

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 27

3. JULI 1930

50. JAHRGANG

Die Beurteilung der Reaktionsmöglichkeiten bei der Stahlerzeugung mit Hilfe physikalisch-chemischer Vorstellungen.

Von Dr.-Ing. Hermann Schenck in Essen.

[Bericht Nr. 188 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(„Tatsächliche“ und „beste“ Ausnutzungswerte der Reaktionen und ihre Beziehungen zu Ausmaß und Richtung des chemischen Umsatzes. Die „Gesamtkonzentrationen“ und die Konzentration der „freien“ Schlackenbestandteile. Die Abhängigkeit der „besten“ Ausnutzungswerte der Mangan-, Phosphor- und Schwefelreaktionen von Schlackenzusammensetzung und Temperatur. Bemerkungen über die Erreichbarkeit des Gleichgewichtszustandes. Beziehungen zwischen dem Kohlenstoffgehalt des Metallbades, Temperatur und Schlackenzusammensetzung. Schlußfolgerungen über die Sauerstoffaufnahme des Metalls.)

Wenn man sich die Aufgabe stellt, unsere Stahlerzeugungsverfahren von der theoretisch-chemischen Seite her eingehender zu verfolgen, so begibt man sich auf ein vorläufig noch höchst undankbares Gebiet; undankbar einmal, weil heute noch keinesfalls damit zu rechnen ist, daß die Aufgabe zur Zufriedenheit des reinen, exakten Theoretikers gelöst werden kann, sodann weil der praktische Stahlwerker oft genug Übereinstimmung zwischen seinen Erfahrungen und theoretischen Schlußfolgerungen vermissen mußte.

Ueber den Nutzen theoretischer Betrachtungen gehen die Ansichten heute noch auseinander; auf der einen Seite bemerkt man eine Ueberschätzung der Möglichkeiten, auf der anderen ein Mißtrauen, das vor allem seine Ursache in der Anwendung der Gleichgewichtslehre auf Vorgänge hat, die nur selten den Gleichgewichtszustand erreichen.

Es ist sicherlich zuzugeben, daß auf dem Gebiete der Stahlerzeugung die Praxis eine schnellere Entwicklung genommen hat als die Theorie, und wer den Versuch macht, die verwickelten Vorgänge theoretisch zu durchdenken, muß das wissenschaftliche Taktgefühl bewundern, mit dem sich der Stahlwerker schon seit Jahrzehnten die Naturgesetze nutzbar gemacht hat, an deren Formulierung die Theorie heute noch arbeitet. Es ist aber klar, daß die Theorie erst dann den Weg zu etwaigen umwälzenden Neuerungen zeigen kann, wenn sie die Praxis eingeholt hat und auf die zur Zeit vorliegenden Fragen und Aufgaben befriedigende Antwort erteilen kann. Das nächstliegende Ziel einer theoretischen Behandlung der Stahlerzeugungsverfahren kann daher nur sein, die Betriebserfahrungen zahlenmäßig zu erfassen und Widersprüche zwischen den prak-

tischen Erfahrungen selbst aufzuklären. Unter den Hilfsmitteln, die zur quantitativen Behandlung der chemischen Vorgänge bei der Stahlerzeugung geeignet sind, nimmt nun die Gleichgewichtslehre eine derartige einzigartige und beherrschende Stellung ein, daß sie durch andere Betrachtungsweisen nur ergänzt, nicht aber ersetzt werden kann. Es lag daher nahe, sie auch bei den Untersuchungen über den Ablauf der chemischen Reaktionen im basischen Siemens-Martin-Ofen und im Konverter in den Vordergrund zu stellen, über deren Ergebnisse im folgenden berichtet werden soll.

Vor Betrachtung der chemischen Wechselwirkung zwischen Stahl und Schlacke müssen einige Begriffsbestimmungen vorausgeschickt werden. Wenn wir die Reaktionen nutzbar machen, um chemische Veränderungen herbeizuführen, so ist es zweckmäßig, einen Maßstab für die Ausnutzung des chemischen Umsatzes einzuführen. Mit den Forderungen der physikalischen Chemie ist es verträglich, wenn man als Maßstab für den Ablauf der Reaktionen folgende Größen einführt:

$$\eta_{Mn} = \frac{[\Sigma Mn]}{(\Sigma Mn O)}, \quad \eta_P = \frac{(\Sigma P_2 O_5)}{[\Sigma P]^2}, \quad \eta_S = \frac{(\Sigma S)}{[\Sigma S]}$$

Die Größen η_{Mn} , η_P und η_S sind der Beobachtung jederzeit zugänglich, wenn man zueinandergehörige Stahl- und Schlackenproben aus dem Siemens-Martin-Ofen oder dem Konverter analysiert; sie sollen daher als „beobachtete“ oder „tatsächliche“ Ausnutzungswerte der Mangan-, Phosphor- oder Schwefelreaktionen bezeichnet werden²⁾.

¹⁾ Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 17. Mai 1930 in Düsseldorf. Zugleich teilweise erweiterter Auszug aus den Arbeiten: I. Untersuchungen über den Verlauf der Mangan- und Phosphorreaktionen bei den basischen Stahlerzeugungsverfahren [Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 505/30, Gr. B: Stahlw.-Aussch. 179]. II. Ueber die Entkohlung des Eisens im Siemens-Martin-Ofen und die Konzentration des freien Eisenoxyduls in basischen Schlacken [Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 571/6, Gr. B: Stahlw.-Aussch. 182]. III. Ueber die Entschwefelungsvorgänge und die Sauerstoffaufnahme des Metalls bei den basischen Eisenherstellungsverfahren [Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 685/92, Gr. B: Stahlw.-Aussch. 184]. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl-eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ Die in eckigen Klammern befindlichen chemischen Symbole stellen die Konzentration der betreffenden Stoffe im Metall dar, runde Klammern kennzeichnen die Gehalte in der Schlacke. Sämtliche Konzentrationen werden in Gewichtsprozenten gemessen. Das Zeichen Σ bedeutet, daß die Gesamtkonzentrationen, wie sie durch die chemische Analyse unmittelbar geliefert werden, gemeint sind (vgl. weiter unten). — Einige Forscher, die dem Verlauf der chemischen Reaktionen ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben, führten an Stelle des hier als „Ausnutzungswert“ bezeichneten Konzentrationsverhältnisses das Gewichtsverhältnis der in Metall und Schlacke gelösten Stoffe ein. Die physikalische Chemie vermag aber nur Aussagen über das Konzentrationsverhältnis zu liefern; bei Kenntnis der Gewichte von Metall und Schlacke bereitet jedoch die Umrechnung der Konzentrations- auf Gewichtsverhältnisse keinerlei Schwierigkeiten.

Wenn man von Sonderfällen absieht, besteht allgemein das Bestreben, möglichst hohe Ausnutzungswerte zu erreichen, um damit Manganoxydul weitgehend zu reduzieren und Phosphor sowie Schwefel möglichst vollkommen aus dem Metall abzuschneiden.

Man weiß aber, daß die Durchführung solcher Bestrebungen ganz bestimmte Bedingungen erfordert, daß bestimmte Konzentrationsverhältnisse in der Schlacke und gewisse Temperaturgebiete einen höheren Ausnutzungswert der einzelnen Reaktionen zulassen als andere, daß sogar, wenn die notwendigen Bedingungen nicht vorhanden sind unerwünschte Vorgänge eintreten, wie Oxydation von Mangan, Rückphosphorung und Rückschwefelung.

Es gibt also offenbar bei jeder Gruppierung von Konzentrations- und Temperaturbedingungen einen „besten Ausnutzungswert“ für jede Reaktion, der mit

$$\eta_{\text{Mn}_{\text{max}}} = \left(\frac{[\Sigma \text{Mn}]}{(\Sigma \text{MnO})} \right)_{\text{max}}$$

$$\eta_{\text{P}_{\text{max}}} = \left(\frac{(\Sigma \text{P}_2\text{O}_5)}{[\Sigma \text{P}]^2} \right)_{\text{max}}, \quad \eta_{\text{S}_{\text{max}}} = \left(\frac{(\Sigma \text{S})}{[\Sigma \text{S}]} \right)_{\text{max}}$$

bezeichnet werden kann. Dieser „beste Ausnutzungswert“ stellt das Äußerste dar, was von der Reaktion unter den herrschenden Bedingungen geleistet werden kann; er wird erreicht, wenn der chemische Umsatz bis zum Gleichgewichtszustand vorschreitet. Wenn es also gelingt, die Gleichgewichtslehre zur Beleuchtung metallurgischer Vorgänge heranzuziehen, so können wir damit zunächst nichts anderes beantworten als die Frage: Welcher Ausnutzungswert kann bei gegebenen Bedingungen von der Reaktion bestenfalls erwartet werden?

Der chemische Umsatz ist nicht in der Lage, von sich aus den ihm durch die herrschenden Bedingungen vorgeschriebenen „besten Ausnutzungswert“ zu überschreiten. Wenn also solche Bedingungen vorhanden sind, daß der „beste Ausnutzungswert“ kleiner ist als der gewünschte Ausnutzungswert, so müssen diese Bedingungen verändert werden, und zwar derart, daß sie einen „besten Ausnutzungswert“ von mindestens der gleichen Höhe wie der gewünschte Ausnutzungswert zulassen. Die oben gestellte Frage kann daher auch umgekehrt die Fassung erhalten: Welche Bedingungen müssen mindestens vorhanden sein, damit der Reaktion die Möglichkeit gegeben wird, bis zu einem gewünschten Ausnutzungswert vorzuschreiten?

In der Stellung dieser Fragen liegt schon, daß die Gleichgewichtslehre nicht darüber Auskunft geben kann, ob die Reaktionen den Gleichgewichtszustand auch wirklich erreichen, oder ob sie so langsam verlaufen, daß die ihnen gegebenen Möglichkeiten nicht ausgenutzt werden. Gerade hier tritt aber deutlich in Erscheinung, daß es vorteilhaft ist, zunächst über die Gleichgewichtszustände unterrichtet zu sein, um beurteilen zu können, ob die Reaktion nicht mehr vorschreitet, weil sie den ihr vorgeschriebenen „besten Ausnutzungswert“ schon erreicht hat, oder weil vielleicht wegen großer Zähflüssigkeit der Schlacke Hemmungen anderer Art entstanden sind.

Weitere Aussagen über den Verlauf der Reaktionen lassen sich unter Verwendung der Gleichgewichtslehre mit folgenden Betrachtungen gewinnen.

Jeder chemische Umsatz kann nur in einer solchen Richtung verlaufen, die geeignet ist, den Gleichgewichtszustand herzustellen. Der chemische Umsatz versucht also, den „beobachteten Ausnutzungswert“ η an den — unter den betreffenden Umständen möglichen — „besten Ausnutzungswert“ η_{max} anzugleichen, bis sich der Zustand $\eta = \eta_{\text{max}}$

oder $\frac{\eta_{\text{max}}}{\eta} = 1$ eingestellt hat. Aus diesem Grunde tritt stets eine Zunahme des Ausnutzungswertes (Manganreduktion, Entphosphorung, Entschwefelung) ein, wenn der „beste Ausnutzungswert“ über dem „tatsächlichen Ausnutzungswert“ liegt. Dagegen sind die umgekehrten Vorgänge (Manganoxydation, Rückphosphorung, Rückschwefelung) zu erwarten, wenn der „beste Ausnutzungswert“ kleiner ist als der „tatsächliche Ausnutzungswert“.

Bei Kenntnis der Gleichgewichtsbedingungen kann man demnach Auskunft über die Richtung, in der Reaktionen verlaufen, gewinnen.

Es ist nun keineswegs leicht, zu erkennen, wann und ob sich während des Schmelzvorganges Metall und Schlacke im Gleichgewicht befinden. Eine geringe Geschwindigkeit der Reaktionen deutet durchaus nicht immer darauf hin, daß dieser Zustand erreicht ist. Ebenso wenig kann man sagen, daß der Gleichgewichtszustand bei der Kochbewegung erreicht sein muß. Zwar begünstigt eine starke Bewegung von Metall und Schlacke den Ablauf der chemischen Umsetzungen; man hat aber keinen Anhalt dafür, ob sie zur Herstellung des „besten Ausnutzungswertes“ genügt. Man kann also nicht ohne weiteres alle Proben, die dem Siemens-Martin-Ofen oder dem Konverter entnommen werden, als im Gleichgewichtszustande befindlich betrachten; es muß vielmehr eine Auswahl stattfinden, bei der die obigen Ueberlegungen nutzbar gemacht werden können, wie nunmehr erläutert sei.

Wie erwähnt, ist die Gleichgewichtslage und damit der „beste Ausnutzungswert“ der verschiedenen Reaktionen von einer großen Zahl von Umständen abhängig. Es sei nun angenommen, daß alle diese Einflüsse, bis auf einen beliebigen, der mit x bezeichnet sei, gleichgehalten werden.

Der „beste Ausnutzungswert“ η_{max} möge von x eine Abhängigkeit zeigen, wie sie schematisch durch Abb. 1 wiedergegeben wird.

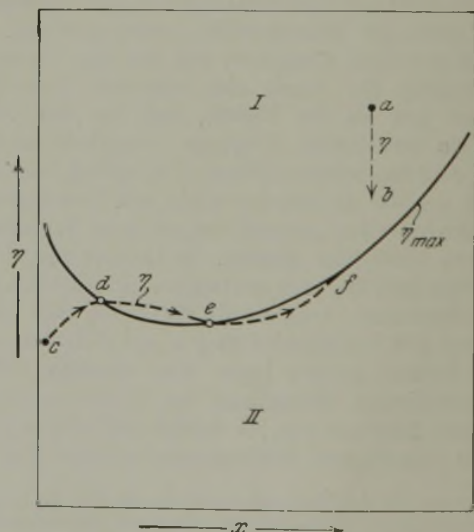


Abbildung 1.
Schematische Darstellung der Beziehungen zwischen Reaktionsverlauf und Gleichgewichtslage.

Der „tatsächliche Ausnutzungswert“ η wird sich — solange er nicht gleich dem „besten Ausnutzungswert“ η_{max} ist — durch einen Punkt in einem der Felder I und II darstellen lassen, und infolge der Forderung, daß die Reaktionen dem Gleichgewichtszustande zustreben müssen, wird der Punkt seine Lage nur so verändern können, daß er sich der

Gleichgewichtskurve nähert. Hält man auch x konstant, so wird sich der Ablauf der Reaktion z. B. in einem Fortschreiten des Punktes a nach b äußern. Nun kann aber von dem Gleichbleiben irgendeines der beherrschenden Einflüsse im Verlauf der Schmelzungen nicht gesprochen werden. Während des Schmelzungsverlaufs ändern sich die Temperatur und die Schlackenzusammensetzung, demnach auch die beliebige Größe x in mehr oder minder ausgesprochenem Maße. Die Verschiebung des Ausnutzungswertes läßt sich nun nicht mehr durch eine Senkrechte beschreiben; entsprechend der fortschreitenden Aenderung von x erhält man für den Verlauf von η eine Kurve, die bestrebt ist, in die Gleichgewichtskurve einzulaufen. Wenn sich nun x schneller ändert als η , kann es vorkommen, daß sich die Kurven des „besten“ und des „beobachteten Ausnutzungswertes“ schneiden. In einem solchen Falle muß sich die Richtung des „beobachteten Ausnutzungswertes“ und damit die Richtung der Reaktion umkehren, wie es z. B. auf der Kurve $c-d-e-f$ (Abb. 1) in den Punkten d und e der Fall ist. Wenn in den Verlauf der Schmelzvorgänge nicht durch Zuschläge von außen eingegriffen wird, kann sich die Reaktionsrichtung nur beim Erreichen des Gleichgewichtszustandes ändern; als Kennzeichen für den erreichten Gleichgewichtszustand können demnach die Umkehrpunkte auf den üblichen Konzentrations-Zeit-Kurven aufgefaßt werden. Dies macht verständlich, daß nur die Verfolgung und Messung der Schmelzungen über einen längeren Zeitabschnitt hin Versuchsunterlagen für die Aufstellung der Gleichgewichtsfunktionen liefern kann, daß aber vereinzelte Proben keinen Anhalt über die Lage des Gleichgewichtszustandes liefern können.

Als Versuchsunterlagen standen sieben von F. Koerber³⁾ durchgemessene Schmelzungen aus dem 20-t-Siemens-Martin-Ofen und eigene Messungen an sieben Schmelzungen mehrerer 60-t-Siemens-Martin-Oefen der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen, zur Verfügung. Sodann hatte Ed. Herzog die Liebenswürdigkeit, Messungen über den Verlauf der Nachblaseperiode von einer Thomasschmelzung zur Verfügung zu stellen. Bei sämtlichen Proben war die Temperatur gemessen worden⁴⁾.

Zur Auswertung der Messungen zwecks Bestimmung der Gleichgewichtsfunktionen war ein erheblicher Aufwand an theoretischen Ueberlegungen notwendig, auf die hier nur in den Grundzügen eingegangen werden soll. Die Hauptschwierigkeit ist, daß die Konzentrationsgrößen, die wir durch die Schlackenanalyse erhalten, nicht ohne weiteres in die von der physikalischen Chemie gelieferten Gleichungen eingesetzt werden können, denn diese erfordern zumeist die Kenntnis der im „freien“, d. h. nicht in Form komplizierterer Verbindungen vorliegenden Stoffe und ihrer Konzentration. Vor allem mußten zwei wichtige Konzentrationsgrößen herausgeschält werden, nämlich die des „freien“ Eisenoxyduls (FeO) und des „freien“ Kalkes (CaO). Es versagen heute noch alle versuchsmäßigen Hilfsmittel, mit denen man diese Größen unmittelbar messen kann. Die chemische Analyse, die ja nur an der erstarrten Schlacke vorgenommen werden kann, liefert nur Gesamtkonzentrationen, z. B. die Gesamtkonzentration des Kalkes (ΣCaO), die sich aber zusammensetzt aus den Konzentrationen von „freiem“ Kalk und dem Kalk, der in Form von Phosphaten, Silikaten, Ferriten usw. gebunden ist. Selbst wenn es gelingen sollte, die verschiedenen Kalkverbindungen in

der erstarrten Schlacke im einzelnen zu trennen, so ist doch zu bedenken, daß bei der Abkühlung — namentlich im Erstarrungsintervall — eine große Anzahl von Reaktionen vor sich gehen, die das Konzentrationsverhältnis der Verbindungen verschieben. Das gleiche gilt für die Verbindungen der Eisenoxyde in der Schlacke. Zwar bestimmt man analytisch gewöhnlich das zwei- und dreiwertige Eisen und rechnet den Befund auf FeO und Fe_2O_3 um, doch ist es sehr zweifelhaft, ob man aus diesen Ergebnissen auf die Konzentration des „freien“ Eisenoxyduls schließen kann, denn es werden sich auch hier bei der Erstarrung eine Reihe von Umsetzungen abspielen, deren Verlauf anscheinend auch durch die Abkühlungsgeschwindigkeit mehr oder weniger gehemmt werden kann. Jedenfalls hat sich ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen dem analytisch bestimmten Eisenoxydulgehalt der Schlacke und dem Verlauf der Reaktionen bis jetzt nicht feststellen lassen.

Fast alle Konzentrationsgrößen, die die chemische Analyse liefert, stellen also die Summe aus den Konzentrationen mehrerer Verbindungen dar. Es ist nun grundsätzlich mit Hilfe der physikalisch-chemischen Gesetze möglich, die gesuchten, unbekanntenen Konzentrationsgrößen von „freiem“ Eisenoxydul und „freiem“ Kalk mit den analytisch bestimmbar Gesamtkonzentrationen mathematisch zu verknüpfen. Erst wenn es gelungen ist, diese Zusammenhänge zahlenmäßig zu erfassen, ist es möglich, der Untersuchung des Reaktionsverlaufs und der Bestimmung der „besten Ausnutzungswerte“ näherzutreten.

In einigen Arbeiten¹⁾ habe ich versucht, diese mathematischen Zusammenhänge zahlenmäßig zu entwickeln. Es entstand dabei eine Folge von Gleichungen, mit deren Hilfe aus den analytisch bestimmbar Gesamtkonzentrationen zunächst die Konzentration von „freiem“ Eisenoxydul und „freiem“ Kalk errechnet werden sollte. Die Ergebnisse eines solchen Rechnungsganges müssen dann in weitere Gleichungen eingesetzt werden, die unmittelbar zu den gesuchten „besten Ausnutzungswerten“ führen.

Nun bedeutet es natürlich eine erhebliche Unbequemlichkeit, die unhandlichen Formeln heranzuziehen, um einen Einblick in die Schmelzverfahren zu gewinnen; andererseits ist es aber nicht gut möglich, die außerordentlich verwickelten Vorgänge mit Hilfe von ganz einfach gebauten Näherungsformeln befriedigend zu beschreiben. Aus diesem Zwiespalt gibt es nur den Ausweg, die Rechenarbeit durch eine möglichst weitgehende Verwendung graphischer Darstellungen zu ersetzen und in den Schaubildern unmittelbar die Beziehungen zwischen den gesuchten „besten Ausnutzungswerten“, der Temperatur und den analytisch ohne weiteres bestimmbar Gesamtkonzentrationen zum Ausdruck zu bringen. Dieser Weg soll im folgenden ausschließlich begangen werden.

Vorausgeschickt sei, daß sich als von maßgebendem Einfluß auf die Höhe der „besten Ausnutzungswerte“ folgende Größen erwiesen haben:

Temperatur

Gesamtkonzentration des Eisens in der Schlacke. (ΣFe)

Gesamtkonzentration des Kalkes in der Schlacke. (ΣCaO)

Gesamtkonzentration der Kieselsäure in der Schlacke. (ΣSiO_2)

Gesamtkonzentration der Phosphorsäure in der Schlacke ($\Sigma \text{P}_2\text{O}_5$)

Diese fünf beherrschenden Größen lassen sich auf vier vermindern, wenn man von der Gesamtkonzentration des

³⁾ Dr.-Ing.-Dissertation, Aachen 1922; P. Oberhoffer und F. Koerber: St. u. E. 43 (1923) S. 329/34.

⁴⁾ Ueber die Messung der Temperatur und ihre Berichtigung vgl. die Originalarbeit I in Anm. 1.

Kalkes den an Phosphorsäure gebundenen Kalk abzieht, dessen Betrag sich stöchiometrisch zu 1,18 (ΣP_2O_5) berechnet.

Dann bleiben als maßgebende Größen zurück:

Temperatur, (ΣFe), (ΣSiO_2) und (ΣCaO)', wobei (ΣCaO)' = (ΣCaO) - 1,18 (ΣP_2O_5) ist.

Wenn im folgenden von dem „Kalkgehalt“ der Schlacke gesprochen wird, ist immer die Konzentrationsgröße (ΣCaO)' gemeint.

Magnesiumoxyd und Aluminiumoxyd in der Schlacke haben sich, wenn sie in normalen Gehalten auftreten, als ohne Einfluß auf die „besten Ausnutzungswerte“ gezeigt. Es ist möglich, daß auch sie einen Einfluß gewinnen, wenn sie in übermäßig hohen Konzentrationen vorliegen; zur Untersuchung solcher Fälle hat sich hier jedoch noch keine Gelegenheit geboten⁵⁾.

Ferner sei bemerkt, daß die Prüfung der Gesetzmäßigkeiten, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll,

an Phosphorsäure gebundenen Kalk [= 1,18 (ΣP_2O_5)] vom Gesamtkalk ab, so gelangt man zu der Konzentrationsgröße (ΣCaO)', die — wie erwähnt — bei den nunmehr zu betrachtenden Schaubildern als eine maßgebende Konzentrationsgröße eingeführt ist und die beim Thomasverfahren zwischen 25 und 35 % betragen kann. Zunächst geht aus diesem Schaubild hervor, in welchem Maße ein steigender Eisengehalt (ΣFe) der Schlacke den „besten Ausnutzungswert“ $\eta_{Mn_{max}}$ herabsetzt. In gleichem Sinne wirkt sich die Zunahme des Kieselsäuregehaltes aus, während die Zunahme des Kalkgehaltes (ΣCaO)' den Ausnutzungswert verbessert, doch nimmt dieser Einfluß des Kalkes mit steigender Temperatur ab. Besonders bemerkenswert ist der Temperaturverlauf der Kurven, die je nach den obwaltenden Konzentrationsverhältnissen steigen oder fallen können.

Was über den Einfluß wechselnder Konzentrationen von Eisen (ΣFe), Kieselsäure (ΣSiO_2) und Kalk (ΣCaO)'

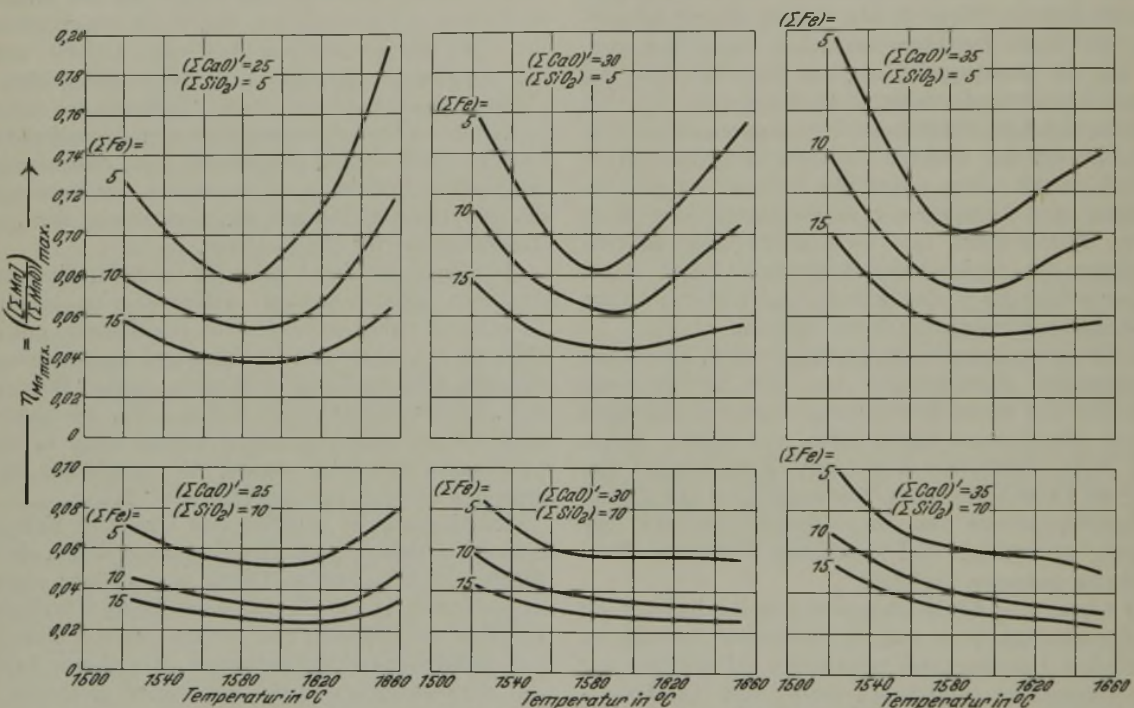


Abbildung 2. „Beste Ausnutzungswerte“ $\eta_{Mn_{max}} = \frac{[\Sigma Mn]}{(\Sigma MnO)_{max}}$ für einige beim Thomasverfahren gebräuchliche Schlacken.

namentlich für die Manganreaktionen eine Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Versuch geliefert hat, die als vorerst befriedigend angesehen werden kann, was nicht ausschließt, daß nach weiteren Untersuchungen Verbesserungen noch notwendig werden. Doch möchte ich annehmen, daß diese das Gesamtbild nicht mehr wesentlich ändern werden. Hierauf soll bei der nun folgenden bildlichen Darstellung der Gesetzmäßigkeiten noch eingegangen werden.

Abb. 2 zeigt den Temperaturverlauf des „besten Ausnutzungswertes“ $\eta_{Mn_{max}}$ für einige beim Thomasverfahren gebräuchliche Schlacken. Beim Thomasverfahren liegt der Kieselsäuregehalt (ΣSiO_2) der Schlacke etwa zwischen 5 und 12 %, der Gesamtkalk (ΣCaO) bei 40 bis 50 %, der Phosphorsäuregehalt um 20 % herum. Zieht man den

für das Thomasverfahren gesagt wurde, gilt auch für die Schlackenverhältnisse des basischen Siemens-Martin-Ofens (Abb. 3). Die Auswertung der Versuchsunterlagen führt hier zu dem Ergebnis, daß der „beste Ausnutzungswert“ der Manganreaktionen bei den im Siemens-Martin-Ofen vorliegenden Schlackenverhältnissen durch Temperatursteigerung vermindert wird. Dies scheint zunächst im Gegensatz zu stehen zu der von vielen Seiten vertretenen Anschauung, daß steigende Temperatur die Manganreduktion begünstigt, eine Anschauung, die in vielen Beobachtungen begründet ist und auch vom Verfasser bestätigt gefunden wurde. Dagegen finden sich im Schrifttum auch wieder sehr zahlreiche Schmelzungen, bei denen trotz hoher Temperaturen unzweifelhaft eine Oxydation von Mangan befördert wird. Der Widerspruch dieser ganz verschiedenen Beobachtungen ist aber nur scheinbar; es ist nämlich zu beachten, daß jede der in Abb. 2 und 3 gezeichneten Kurven nur für eine Schlacke ganz bestimmter Zusammensetzung

⁵⁾ Die Untersuchungen von G. Mars [Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 103/16, Gr. B: Stahlw.-Aussch. 171] über den Einfluß hoher Tonerdegehalte haben sich leider wegen der fehlenden Temperaturangaben nicht quantitativ auswerten lassen.

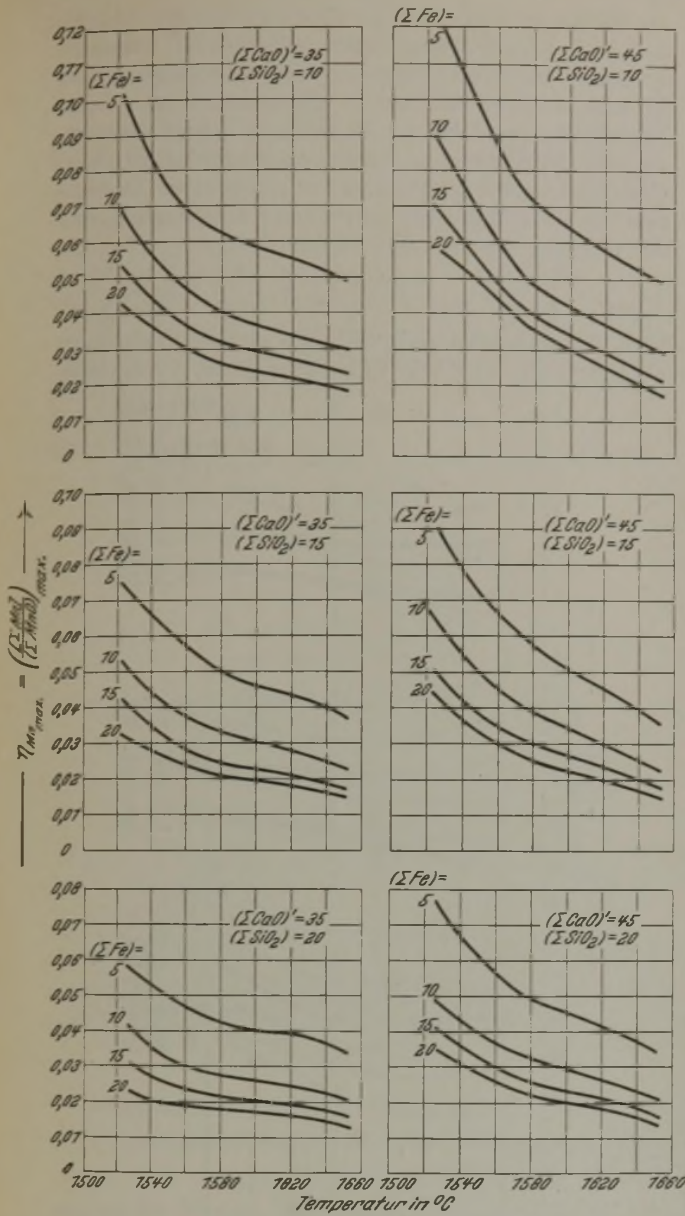


Abbildung 3.

„Beste Ausnutzungswerte“ $\eta_{Mn_{max}} = \left(\frac{[Mn]}{(\sum MnO)} \right)_{max}$

für einige beim basischen Siemens-Martin-Verfahren gebräuchliche Schlacken.

gilt. Nun behält aber die Schlacke während einer Schmelzung ihre Zusammensetzung nicht immer unverändert bei. Im Verlauf der bei den Schmelzverfahren stattfindenden Temperatursteigerungen bewegt man sich also nicht auf ein und derselben Kurve; man schneidet vielmehr die Kurvenschar nach Maßgabe der veränderlichen Schlackenzusammensetzung. Für das Siemens-Martin-Verfahren sind einige der vielfältigen Möglichkeiten durch die schematische Abb. 4 dargestellt, die wiederum die Kurven für η_{max} bei gleichbleibender Schlackenzusammensetzung enthält (ausgezogen) und ferner die Kurven, die den wirklichen Verlauf von $\eta_{Mn_{max}}$ bei Berücksichtigung des veränderlichen Eisengehaltes der Schlacke zeigen (gestrichelt).

Bei niedrigen Temperaturen, die außerhalb des Gültigkeitsbereiches der Gesetze liegen, bemerkt man gewöhnlich zunächst einen hohen Eisengehalt, wodurch $\eta_{Mn_{max}}$ sehr stark vermindert wird. Unter dem Einfluß der Reduktionsstoffe nimmt der Eisengehalt im weiteren Verlauf des Schmelzganges zunächst schneller, dann langsamer ab, und je nachdem, wie diese Abnahme erfolgt, ist auch der Verlauf von $\eta_{Mn_{max}}$ durchaus verschieden. Die gestrichelte Kurve b zeigt z. B. den Fall, daß der beste Ausnutzungswert bei steigender Temperatur zunimmt, während die Kurven a und c bei gleichbleibender Schlackenzusammensetzung im Gebiete höherer Temperaturen eine Abnahme von $\eta_{Mn_{max}}$ veranschaulichen würden. Beachtet man nun noch, daß im Verlauf der Schmelzung Kalk zugeführt wird und oft auch eine Abnahme der Kieselsäure stattfindet, so erklärt sich der scheinbare Widerspruch der einzelnen Beobachtungen untereinander und mit den hier angegebenen Kurven durch die verschiedenen Möglichkeiten in der zeitlichen Veränderung der Schlacke.

Allerdings muß noch auf einen Punkt hingewiesen werden. Das Gleichgewichtsgesetz ist nicht unbeschränkt nach hohen und tiefen Temperaturen extrapolierbar. Man bemerkt im Gebiete der höchsten Temperaturen einen verstärkten Abfall von $\eta_{Mn_{max}}$, der unrichtig ist; wahrscheinlich laufen die Kurven bei hohen Temperaturen, wie in Abb. 4 punktiert angegeben, nicht so steil, wie die Gleichung es verlangt. Hier soll noch der Versuch einer Verbesserung gemacht werden, sobald neue Versuchsunterlagen vorliegen. Im Bereiche der gebräuchlichen Temperaturen dürfte diesem Fehler nur geringe Bedeutung zukommen⁶⁾.

In gleicher Weise kann man den „besten Ausnutzungswert“ der Phosphorreaktionen in Abhängigkeit von Schlackenzusammensetzung und Temperatur darstellen (Abb. 5). Dabei ergibt sich in voller Übereinstimmung mit allen Erfahrungen, daß wachsender Kieselsäuregehalt der Schlacke und wachsende Temperatur den Ausnutzungswert herabdrücken und damit die Möglichkeiten der Entphosphorung verschlechtern, während sich bei Zunahme des Eisengehaltes der Schlacke der Ausnutzungswert erhöht.

Ich habe ausgeführt, daß die chemische Umsetzung nur dann bis zu einem gewünschten „tatsächlichen Ausnutzungswert“ vorschreiten kann, wenn die vorhandenen Bedingungen einen „besten Ausnutzungswert“ zulassen, der mindestens die gleiche Höhe hat wie der gewünschte Ausnutzungswert. Ist dies nicht der Fall, so ist es unmöglich, Phosphor bis zu der verlangten Konzentration aus dem Stahl zu entfernen. Eine Erhöhung des „besten Ausnutzungswertes“ der Phosphorreaktionen kann, wenn man

⁶⁾ Bei sehr hohen Temperaturen, die jedenfalls außerhalb des für die Stahlerstellung in Betracht kommenden Gebietes liegen, ist zu erwarten, daß die Kurven für $\eta_{Mn_{max}}$ wieder ansteigen.

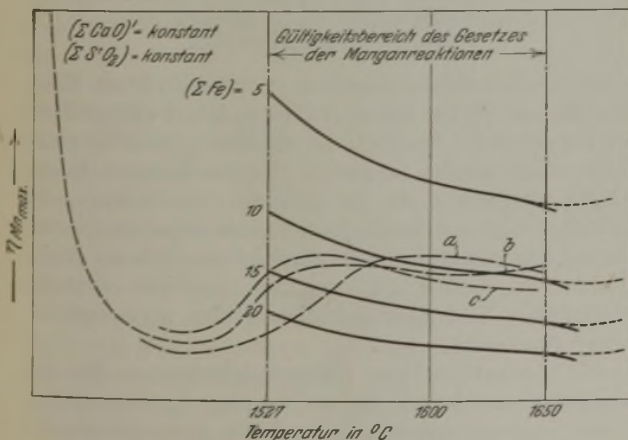


Abbildung 4. Schematische Darstellung für den Verlauf von $\eta_{Mn_{max}}$ bei Berücksichtigung des veränderlichen Eisengehaltes der Schlacke.

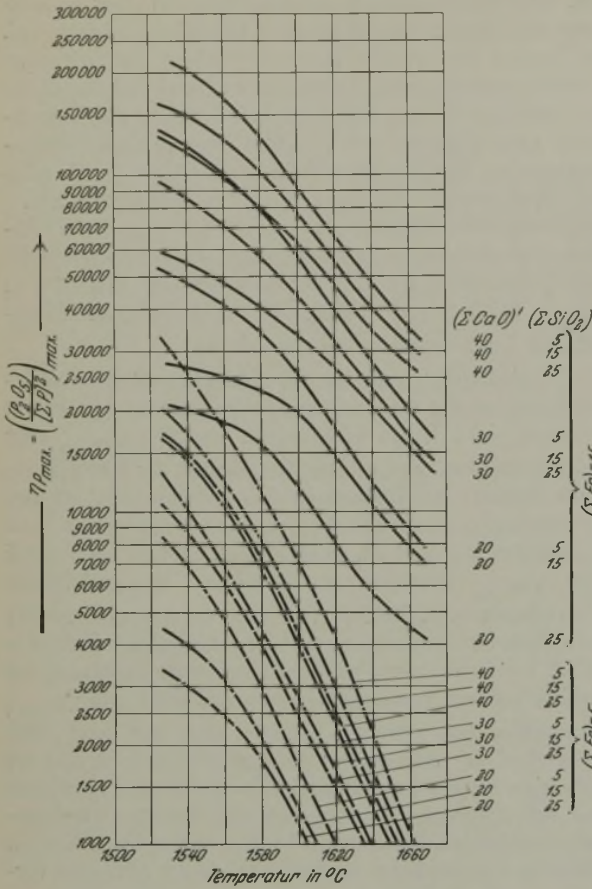


Abbildung 5. „Beste Ausnutzungswerte“ der Phosphorreaktionen für verschiedene Schlacken und Temperaturen.

an bestimmte Kalk- und Kieselsäuregehalte der Schlacke und an bestimmte Temperaturen gebunden ist, nur durch Erhöhung des Eisengehaltes der Schlacke erfolgen, und es ist nun — namentlich für das Thomasverfahren — sehr lehrreich festzustellen, wieviel Eisen zu verschlacken ist, um dem Entphosphorungsvorgang die Möglichkeit zu geben, einen gewünschten Ausnutzungswert zu erreichen. In Abb. 6 sind die Verhältnisse dargestellt unter der Annahme, daß der verlangte Ausnutzungswert den Wert:

$$\eta_{P_{max}} = \frac{(\sum P_2O_5)}{[\sum P]^2_{max}} = 10^4 \quad \left(= \text{z. B. } \frac{20}{0,045^2} \text{ oder } = \frac{2,9}{0,017^2} \right)$$

habe. Es ist deutlich ersichtlich, wie zu hohe Temperatur, niedriger Kalk- oder hoher Kieselsäuregehalt der Schlacke

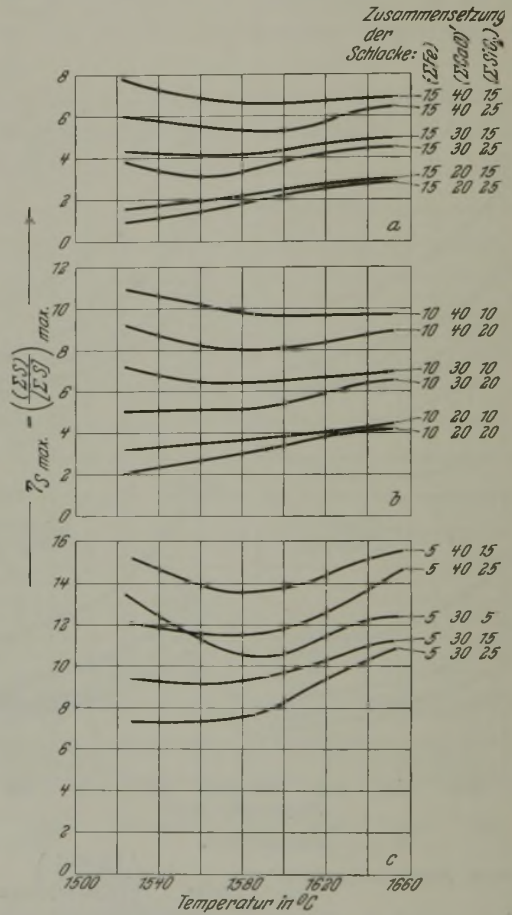


Abbildung 7. Beste Ausnutzungswerte der Schwefelreaktionen für verschiedene Temperaturen und Schlacken verschiedener Zusammensetzung.

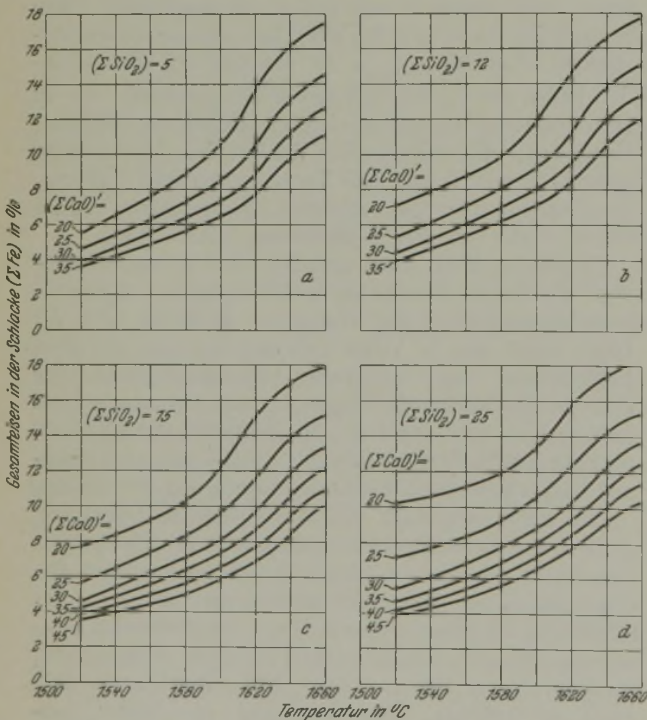


Abbildung 6. Temperaturabhängigkeit der Mindestkonzentration von Eisen in Schlacken verschiedener Zusammensetzung für einen „Ausnutzungswert der Phosphorreaktion“

$$\eta_P = \frac{(\sum P_2O_5)}{[\sum P]^2} = 10^4.$$

durch einen erhöhten Aufwand an verschlacktem Eisen ausgeglichen werden müssen. Die in Abb. 6 dargestellten Kurven gelten für den Fall, daß die Reaktion die ihr gegebenen Möglichkeiten ausnutzt; die abzulesenden Eisengehalte entsprechen also den Mindestkonzentrationen, die für den gewählten Ausnutzungswert vorhanden sein müssen. Für das Thomasverfahren, bei dem sich am Ende des Nachblasens der Gleichgewichtszustand praktisch einstellt, können diese Mindestkonzentrationen sofort als maßgebend betrachtet werden.

Die Auswertung des Gleichgewichtsgesetzes für die Schwefelreaktionen hat die in Abb. 7 niedergelegten Zusammenhänge ergeben. Der „beste Ausnutzungswert“ $\eta_{S_{max}}$ den die Schlacken zulassen, wird danach in erster Linie maßgebend durch ihren Eisen- und Kalkgehalt bestimmt, dergestalt, daß die Abnahme von $(\sum Fe)$ und eine

Zunahme von $(\Sigma \text{CaO})'$ die Entschwefelungsmöglichkeiten verbessern. Die Abnahme von Kieselsäure verbessert den Ausnutzungswert ebenfalls, namentlich bei tieferen Temperaturen. Der Einfluß der Temperatur äußert sich bei Schlacken verschiedener Zusammensetzung in verschiedener Weise; in dem Temperaturbereiche, der für das Fertigmachen der Schmelzen in Frage kommt, verbessert sich der Ausnutzungswert mit steigender Temperatur. Besonders auffällig ist in der Darstellung (Abb. 7), daß der Gehalt von Stahl und Schlacke an Mangan oder Manganoxydul in seinem Einfluß auf die Entschwefelung nicht zum Ausdruck kommt. Gemäß dem Aufbau der Gesetzmäßigkeiten würde dies bedeuten, daß Schwefel in der Schlacke nur als Kalziumsulfid, nicht aber als Mangansulfid vorliegt. Nun ist im Schrifttum mehrfach geschlossen worden, daß die vorteilhafte Einwirkung von Mangan auf den Entschwefelungs-

von Mangan oder Manganoxydul in dem Gleichgewichtsgesetz nicht mehr aufzutreten, solange diese Stoffe nicht auch unmittelbar entschwefeln. In der Tat hat sich kein Anhalt dafür ergeben, daß die Konzentrationsgrößen $[\Sigma \text{Mn}]$ und (ΣMnO) in der Gleichung der Entschwefelungsvorgänge erscheinen müssen. Die Frage, ob sich auch Mangansulfid in der Schlacke befindet, läßt sich entscheiden, wenn man die Schlacke scharf desoxydiert, was z. B. im Elektroofen möglich ist. Durch diese Maßnahme können natürlich nur die Oxydverbindungen zerlegt werden, während Sulfide, also auch Mangansulfid, in der Schlacke zurückbleiben müßten. Dahingehende Versuche⁷⁾ haben nun gezeigt, daß nach scharfer Reduktion in der Schlacke nur noch Spuren von Mangan nachweisbar sind; infolgedessen ist nicht damit zu rechnen, daß Mangansulfid in den Schlacken mit nennenswerter Konzentration auftreten

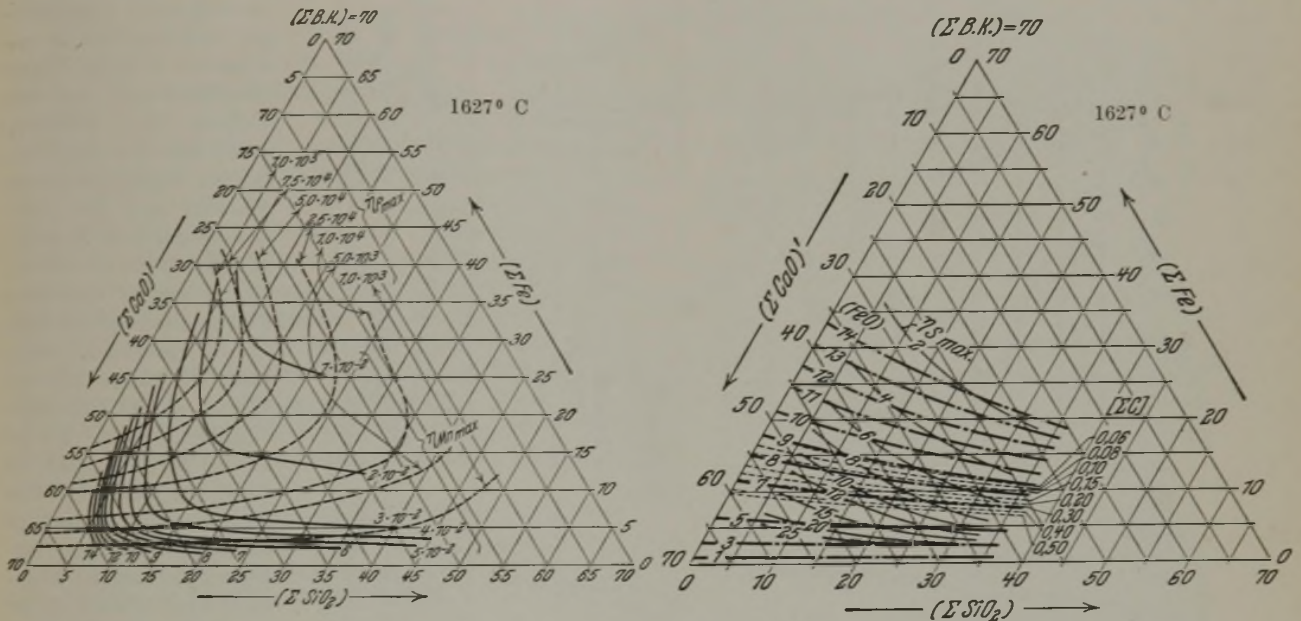


Abbildung 8. Vergleichende Darstellung der „besten Ausnutzungswerte“ $\eta_{Mn_{max}}$, $\eta_{P_{max}}$, $\eta_{S_{max}}$ der Konzentration von „freiem“ Eisenoxydul (FeO) in der Schlacke, sowie des Kohlenstoffgehaltes $[\Sigma C]$ im Siemens-Martin-Stahl für 1627° C, unter der Voraussetzung: $(\Sigma BK) = (\Sigma Fe) + (\Sigma SiO_2) + (\Sigma CaO)' = 70\%$.

vorgang der Bildung von Mangansulfid zuschreiben sei. Um diesen anscheinend vorhandenen Widerspruch aufzuklären, ist es notwendig, zwei Vorgänge auseinanderzuhalten, die man mit „unmittelbarer“ und „mittelbarer“ Entschwefelung bezeichnen könnte. Eine unmittelbare Entschwefelung findet statt, wenn ein Stoff mit dem im Metall gelösten Schwefel unter Bildung eines Sulfids reagiert, das in die Schlacke übergeht. Mittelbar entschwefelnd würde ein Stoff wirken, der lediglich die Bedingungen für die Entschwefelung verbessert, d. h. den „besten Ausnutzungswert“ $\eta_{S_{max}}$ erhöht, ohne selbst mit dem im Metall gelösten Schwefel in Umsatz zu treten. Da der „beste Ausnutzungswert“ der Schwefelreaktionen umgekehrt proportional dem Gehalt der Schlacke an freiem Eisenoxydul ist, werden alle diejenigen Stoffe die Entschwefelung begünstigen, die auf das Bad desoxydierend einwirken.

Der Anreiz, den die Entschwefelungsvorgänge durch Zusatz von Mangan erfahren, kann also bereits durch dessen desoxydierende Wirkung erklärt werden, ohne daß es notwendig ist, eine Bildung von Mangansulfid anzunehmen. Da aber die für den Entschwefelungsvorgang maßgebende Konzentration des freien Eisenoxyduls mittelbar durch die Konzentration von Kalk, Kieselsäure und Eisen in der Schlacke erfaßt werden kann, brauchen die Konzentrationen

kann. Man darf also den Schluß ziehen, daß der Schwefel in der Schlacke praktisch als Kalziumsulfid gebunden ist und daß Mangan mittelbar entschwefelnd wirkt, indem es durch Desoxydation den „besten Ausnutzungswert“ $\eta_{S_{max}}$ vergrößert. Vielfach glaubte man auf den Uebergang von Mangansulfid in die Schlacke aus der Tatsache schließen zu können, daß bei erhöhter Entschwefelung gleichzeitig Manganoxydul reduziert würde; man schrieb dem „in statu nascendi“ befindlichen Mangan eine erhöhte Fähigkeit zur Schwefelbindung zu. Diese Annahme erweist sich aber als unnötig, wenn man die Kurven für $\eta_{Mn_{max}}$ und $\eta_{S_{max}}$ in den Dreiecksdarstellungen Abb. 8 miteinander vergleicht. Es zeigt sich dann, daß die Kurven einen sehr ähnlichen Verlauf haben und daß infolgedessen bei gegebener Temperatur alle Bedingungen, die den „besten Ausnutzungswert“ $\eta_{Mn_{max}}$ erhöhen, auch $\eta_{S_{max}}$ zu steigern suchen; Entschwefelung und Manganreduktion können also parallel verlaufen, ohne daß es notwendig ist, die Einwirkung besonders reaktionskräftiger Manganatome anzunehmen.

Wegen der Genauigkeit, mit der die im vorstehenden gezeigten Kurven die „besten Ausnutzungswerte“ beschreiben, glaube ich sagen zu können, daß die Gesetz-

⁷⁾ Vgl. Arbeit III in Anm. 1.

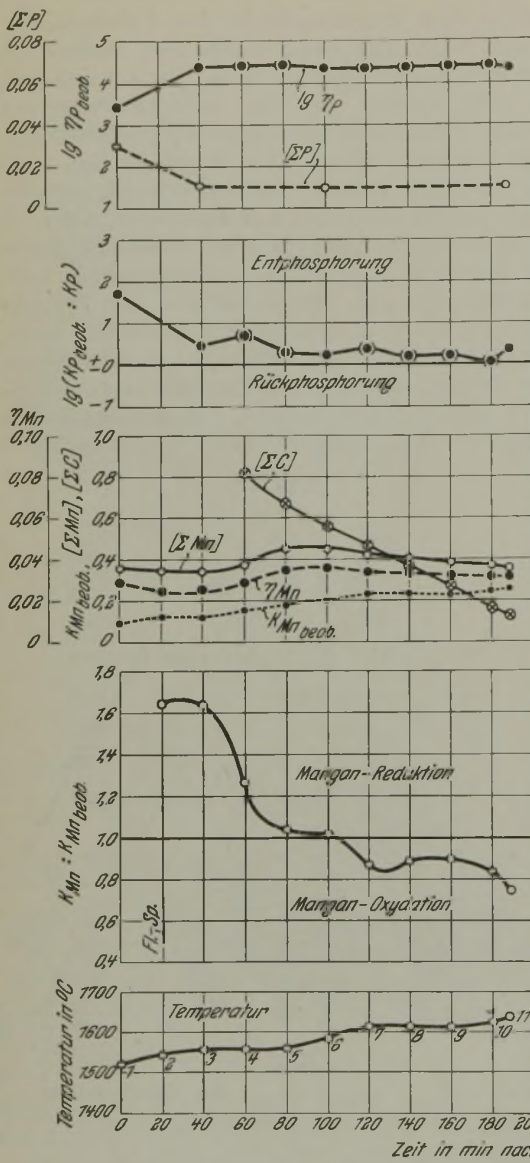


Abb. 9 (Körper).

Abb. 10 (Krupp).

Abbildung 9 und 10. Nachprüfung der Gesetze der Mangan- und Phosphorreaktionen an einer basischen Siemens-Martin-Schmelzung.

mäßigkeiten für die Reaktionen von Mangan, Phosphor und Schwefel alle noch einer Berichtigung bedürfen, die aber wahrscheinlich in allen Fällen geringfügig ist und erst bei Vorliegen neuer Versuchsunterlagen vorgenommen werden soll. Bei der Verfolgung der Phosphor- und Schwefelreaktionen können ja schon geringe Fehler bei Analyse und Probenahme zu größeren Abweichungen von den Gesetzen führen. Daß besonders durch die Probenahme nicht ganz maßgebende Konzentrationsgrößen erhalten werden, erhellt aus den von S. Schleicher⁸⁾ mitgeteilten Untersuchungsergebnissen, durch die auf die erheblichen Konzentrationsunterschiede dieser Stoffe in verschiedenen Höhen des Metallbades aufmerksam gemacht wurde. Fehler können also schon entstehen, wenn der Schmelzer den Probelöffel einmal mehr, das andere Mal weniger tief in das Bad eintaucht.

Die oben gezeigten Bilder geben nur den unter verschiedenen Bedingungen möglichen „besten Ausnutzungswert“ wieder. Es erhebt sich nun die weitere Frage, wie weit die Re-

⁸⁾ St. u. E. demnächst.

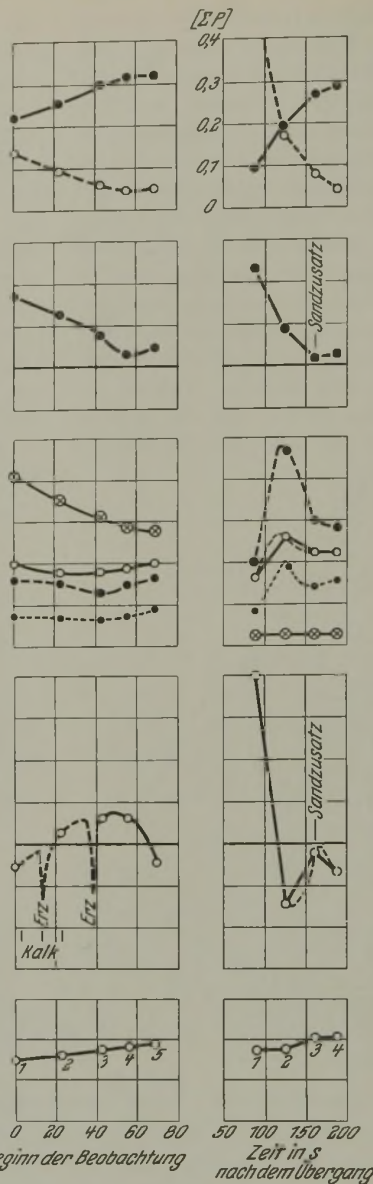


Abbildung 11.

Nachprüfung der Gesetze der Mangan- und Phosphorreaktionen an einer Thomas-schmelzung.

aktionen bei den verschiedenen Stahlerzeugungsverfahren die ihnen gegebenen Möglichkeiten auszunutzen, ob sie tatsächlich bis zum Gleichgewichtszustande verlaufen, oder ob sie in einem gewissen Abstände davon haltmachen. Man hat offenbar bei der Betrachtung der chemischen Umsetzungen zwei verschiedene Vorgänge auseinanderzuhalten, nämlich die Reaktion selbst, die unerwünschte Verbindungen zerlegen und in erwünschte Verbindungen überführen soll, und den Vorgang der Diffusion, durch den die reaktionsfähigen Stoffe zusammengebracht und die Reaktionsprodukte in Schlacke oder Metall verteilt werden. Der gesamte chemische Umsatz kann sich nur dann schnell abspielen, wenn beide Vorgänge mit genügend großer Geschwindigkeit ablaufen. Es ist leicht einzusehen, daß die Geschwindigkeit des Gesamtumsatzes maßgebend durch den langsamer verlaufenden Vorgang beeinflusst wird; wenn z. B. der chemische Vorgang der Reaktion selbst bei Zusammentreffen der reaktionsfähigen Moleküle mit unendlich großer Geschwindigkeit verläuft, so kann doch der beabsichtigte Erfolg sehr verzögert werden, wenn die Moleküle infolge geringer Diffusionsgeschwindigkeit nur langsam zum Ort der Reaktion hinwandern. In diesem Falle „drückt also der langsamere (Diffusions-) Vorgang der Geschwindigkeit des Gesamtumsatzes den Stempel auf“. Nun muß man vom Thomasverfahren her schließen, daß die Verhältnisse tatsächlich so liegen, wie eben ausgeführt; die chemischen Reaktionen selbst scheinen im Bereiche der für die Stahlherstellung in Frage kommenden Temperaturen stets so schnell zu verlaufen, daß ihre Geschwindigkeit genügen würde, um die Umsetzungen bis in die nächste Nähe des Gleichgewichtszustandes zu bringen, wenn nicht in der mangelhaften Diffusion der Umstand zu erblicken wäre, der die an sich günstige Reaktionsgeschwindigkeit hinfällig macht. Man hat versucht, die Geschwindigkeit der Diffusionsvorgänge durch Anwendung der exakten Diffusionsgesetze zu erfassen; doch scheint dieser Weg aus dem Grunde nicht zum Ziel zu führen, weil die Gesetze nur für den Fall störungsfreier Diffusion in ruhenden Lösungen gelten. Für

das Thomasverfahren sind sie daher gar nicht verwendbar, ebensowenig für das Siemens-Martin-Verfahren, wenn Stahl und Schlacke sich in Kochbewegung befinden. Nun übt aber offensichtlich die mechanische Bewegung des Bades einen äußerst günstigen Einfluß auf die gleichmäßige Verteilung der Stoffe in Schlacke und Metall aus, und es scheint daher natürlicher, als Maß für die Neigung der Stoffe zum Konzentrationsausgleich den Grad der mechanischen Bewegung einzuführen. Naturgemäß läßt sich ein solcher Maßstab nur mit größter Schwierigkeit herstellen; vielleicht wird sich einmal die Entkohlungsgeschwindigkeit in Beziehung zur mechanischen Bewegung bringen lassen, wobei allerdings der wenig bekannte Flüssigkeitsgrad der Schlacken zu berücksichtigen wäre, weil zähflüssige Schlacken schwerer beweglich sind. Die endgültige Lösung der Frage der Umsatzgeschwindigkeit scheint jedoch noch in der Ferne zu liegen.

Ein weiterer Umstand, der für das Erreichen des Gleichgewichtszustandes von großer Bedeutung ist, scheint bisher noch wenig Beachtung gefunden zu haben. Dies ist die Geschwindigkeit, mit der die für die Gleichgewichtslage maßgebenden Bedingungen sich ändern. Der Gleichgewichtszustand kann sich doch offenbar auf zwei Weisen einstellen, das eine Mal, indem sich mit Aenderung der Temperatur und Schlackenzusammensetzung der „beste Ausnutzungswert“ so verschiebt, daß er sich dem tatsächlichen Ausnutzungswert der Reaktionen nähert, das andere Mal, indem der Umsatz den „tatsächlichen“ an den „besten“ Ausnutzungswert angleicht. Welcher dieser beiden Umstände die Vorhand hat, hängt sehr stark von den besonderen Arbeitsbedingungen ab; es wird daher notwendig sein, von Fall zu Fall Untersuchungen über den auf den verschiedenen Stahlwerken vorhandenen „Abstand vom Gleichgewichte“ vorzunehmen.

Nun scheint allerdings bei gewöhnlicher Arbeitsweise der „tatsächliche“ vom „besten“ Ausnutzungswert gegen Ende der Schmelzungen niemals sehr weit entfernt zu sein; der „Gleichgewichtsabstand“, der definiert werden möge als

$$\frac{\eta_{\max}}{\eta}$$

verschiedener Herkunft in nicht allzu großen Grenzen zu bewegen. Daher kann man sagen, daß in den Fällen, in denen die Schlackenzusammensetzung und Temperatur einen hohen „besten Ausnutzungswert“ zulassen, auch ein guter „tatsächlicher Ausnutzungswert“ erreicht wird.

Einen Ueberblick über den Abstand der Mangan- und Phosphorreaktionen vom Gleichgewicht bei zwei Siemens-Martin- und einer Thomasschmelzung geben die Abb. 9, 10 und 11. Das vierte Teilbild von oben zeigt das Verhältnis von „bestem“ zu „tatsächlichem“ Ausnutzungswert für die Manganreaktionen⁹⁾. Bei der ersten Schmelzung (Abb. 9) erfolgt zunächst eine Reduktion des Manganoxyduls, die bei Beobachtungspunkt 6 wieder in Oxydation umschlägt.

Demgemäß schneidet die Kurve $\frac{\eta_{\max}}{\eta_{Mn}}$ bei Punkt 6

$$\left(\frac{\eta_{\max}}{\eta_{Mn}} = 1 \right)$$

die Gleichgewichtslinie und geht in das Feld über, in dem Oxydation stattfindet, weil der „tatsächliche“ den „besten“ Ausnutzungswert überwiegt.

⁹⁾ An Stelle des Verhältnisses der Ausnutzungswerte ist in dem genannten Teilbild das Verhältnis der berechneten und beobachteten Gleichgewichtskonstante (K_{Mn} und $K_{Mn \text{ beob.}}$) als

$$\frac{\eta_{\max}}{\eta_{Mn}} = \frac{K_{Mn}}{K_{Mn \text{ beob.}}}$$

Ordinate eingeführt. Es ist aber $\frac{\eta_{\max}}{\eta_{Mn}} = \frac{K_{Mn}}{K_{Mn \text{ beob.}}}$. Vgl. hierzu Arbeit I (Anm. 1).

Gegen Ende der Schmelzung hat der Gleichgewichtsabstand den Wert 0,8. Bei der zweiten Siemens-Martin-Schmelzung (Abb. 10) herrschten bei Beginn der Beobachtung oxydierende Bedingungen für Mangan; bei Beobachtungspunkt 2 setzt Reduktion ein, deren Beginn sich durch einen Durch-

tritt von $\frac{\eta_{\max}}{\eta_{Mn}}$ durch den Wert 1 äußert. Beim Abbruch

der Schmelzung hat der Gleichgewichtsabstand den Wert 0,9. Besonders bemerkenswert sind die Verhältnisse beim Thomasverfahren; hier eilt der Umsatz im Laufe weniger Sekunden dem Gleichgewichtszustande zu, den er in Anbetracht der schnellen Aenderung der Bedingungen überschreiten kann. Gegen Ende der Nachblaseperiode wird der Gleichgewichtszustand im allgemeinen erreicht sein, wie dies bei Beobachtungspunkt 3 praktisch zutrifft. Im vorliegenden Falle werden dann durch einen Sandzusatz nochmals oxydierende Bedingungen geschaffen.

Das zweite obere Teilbild der Abb. 9 bis 11 zeigt den Gleichgewichtsabstand der Phosphorreaktion in logarithmischer Darstellung¹⁰⁾. Der Umsatz des Phosphors vollzieht

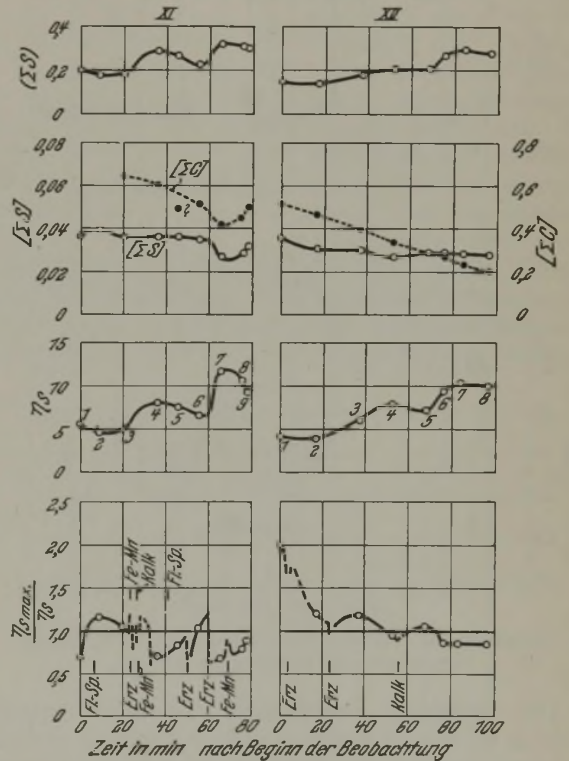


Abbildung 12 und 13. Prüfung des Gesetzes der Schwefelreaktionen an einer Siemens-Martin-Schmelzung.

sich langsamer als der des Mangans, wahrscheinlich weil in Anbetracht der geringen Konzentrationen die Geschwindigkeit der chemischen Reaktion geringer ist und weil — wie erwähnt — Phosphor ein verhältnismäßig geringes Diffusionsvermögen hat. Beim Thomasverfahren wird der letzte Umstand durch die mechanische Bewegung ausgeglichen,

¹⁰⁾ An Stelle von $\log \frac{\eta_{\max}}{\eta_P}$ ist in dem genannten Teilbild die diesem Wert gleiche Größe $\log \frac{K_P \text{ beob.}}{K_P}$ als Ordinate eingeführt.

Dem Gleichgewichtszustande entspricht mithin der durch eine verstärkte waagerechte Gerade gekennzeichnete Wert $\log \frac{K_P \text{ beob.}}{K_P} = \log \frac{\eta_{\max}}{\eta_P} = 0$.

der Umsatz spielt sich daher dort ähnlich bis zum praktischen Erreichen des Gleichgewichtszustandes ab wie der von Mangan.

Abb. 12, 13 und 14 veranschaulichen den Gleichgewichtsabstand für die Schwefelreaktionen. Wie aus den untersten Teilbildern ersichtlich ist, pendelt der Umsatz bei den Siemens-Martin-Schmelzungen um den Gleichgewichtszustand in mehr oder weniger großen Schwankungen. Hier scheint sich das geringe Diffusionsvermögen des Schwefels ganz besonders stark bemerkbar zu machen; ferner werden auch durch sekundäre Begleitvorgänge, wie Verflüchtigung des Schwefels aus der Schlacke und Schwefelaufnahme aus dem Heizgas, sehr unübersichtliche Verhältnisse für den Gleichgewichtsabstand geschaffen. Beim Thomasverfahren (Abb. 14) zeigt sich dagegen sehr klar wie bei den Mangan- und Phosphorreaktionen eine Annäherung an den Gleichgewichtszustand, der gegen Ende des Nachblasens praktisch eingestellt ist.

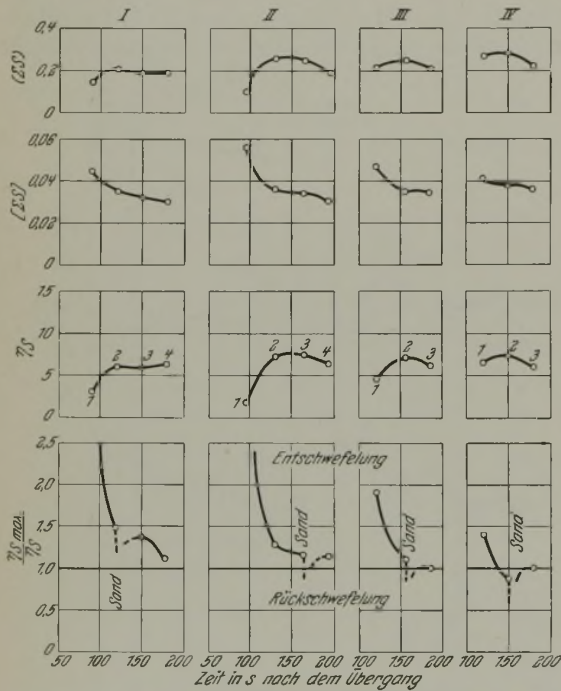


Abbildung 14. Prüfung des Gesetzes der Schwefelreaktionen an vier Thomasschmelzungen.

Die vorstehend beschriebenen Gleichgewichtsgesetze beziehen sich alle auf Reaktionen, die sich zwischen Schlacke und Stahl abspielen. Die Gasphase macht sich in der Hauptsache nur insofern bemerkbar, als sie durch Oxydation den Eisengehalt der Schlacke mehr oder minder erhöht. Die Bedeutung eines höheren oder tieferen Eisengehaltes in der Schlacke für die „besten Ausnutzungswerte“ $\eta_{Mn_{max}}$, $\eta_{P_{max}}$ und $\eta_{S_{max}}$ findet aber bereits ihren Ausdruck in den Gleichgewichtsgesetzen, so daß auf diesem Umwege der Einfluß der Gasphase auf die Reaktionen von Mangan, Phosphor und Schwefel klargelegt werden kann.

Bedeutend schwieriger ist eine Beurteilung des Ausmaßes, das die Verbrennung des Kohlenstoffs unter den verschiedenen Schlacken- und Temperaturbedingungen annehmen kann. Wir sehen, daß in den Gesetzen nicht nur die Konzentration des umgesetzten Stoffes, also z. B. die Konzentration von Phosphor und Schwefel im Metall auftritt, sondern daß von ebenso großer Wichtigkeit auch die Konzentrationen der Reaktionsprodukte (ΣP_2O_5), (ΣS) sind, die ja durch die Aufstellung der „Ausnutzungswerte“ unmittelbar be-

rücksichtigt wurden. Bei der Verbrennung des Kohlenstoffs liegen die Dinge nicht anders; nur erhebt sich hier die Schwierigkeit, daß die Konzentration des Reaktionsproduktes Kohlenoxyd oder der ihr nahezu proportionale Teildruck des Kohlenoxyds p_{CO} eine äußerst schlecht erfassbare Größe ist. Nicht der Teildruck an einer beliebigen Stelle des Ofens kommt in Frage, sondern der Teildruck an dem Orte, an dem sich die Reaktion vollzieht. Im Siemens-Martin-Ofen wird sich der Entkühlungsvorgang im wesentlichen zwischen Stahl und Schlacke abspielen; das Reaktionsgas, das in diesem Falle nahezu aus reinem Kohlenoxyd besteht, wird in gewissem Sinne eine Pufferschicht bilden, für die — unter Berücksichtigung des von Atmosphäre und Schlackendecke ausgeübten Druckes — der Kohlenoxydteildruck als etwas über 1 at liegend anzusehen ist. Es ist aber auch denkbar, daß die Entkühlung an den beim Kochen über die Schlackendecke hinausgeschleuderten Eisentropfen erfolgt; hier wird das Heizgas das Bestreben haben, die gebildete Kohlenoxydpufferschicht wegzuwaschen, wobei der Teildruck p_{CO} um so mehr sinkt, je weniger Widerstand die Pufferschicht dem Heizgasstrom zu leisten vermag. Die Entscheidung, wie der Kohlenoxyddruck zu bewerten ist, bereitet weithin einige Schwierigkeiten. Die meisten Forscher, die dieses Gebiet bearbeitet haben, nehmen kurzerhand an, daß $p_{CO} = 1$ at sei; dies trifft wahrscheinlich nicht immer zu, jedoch kann etwas Besseres an die Stelle dieser Annahme vorläufig nicht gesetzt werden. Als weitere Größe, die den Umsatz des Kohlenstoffs maßgebend beeinflusst, ist die Konzentration von „freiem Eisenoxydul“ in der Schlacke (FeO) anzusehen, und es ist lehrreich festzustellen, ob sich zwischen dieser Größe und der Kohlenstoffkonzentration ein Zusammenhang auch bei Außerachtlassung der Teildruckgröße ergibt. Notwendig ist es natürlich, das „freie“ Eisenoxydul richtig zu bewerten. Nun sind gerade in dieser Hinsicht verschiedene Auffassungen vorhanden. So rechnet eine Gruppe das in der Schlacke enthaltene Gesamteisen (ΣFe) ohne Abzug auf „freies“ Eisenoxydul um; eine Anzahl anderer Forscher erblickt in der Konzentration des durch die Analyse bestimmten zweiwertigen Eisens eine Größe, die der Konzentration des freien Eisenoxyduls proportional zu setzen sei, und schließlich wird von C. H. Herty jun. und Mitarbeitern¹¹⁾ die Ansicht vertreten, daß der analytisch bestimmbare Eisenoxyd Gehalt der Schlacke in Berührung mit dem Metall unbeständig sei und sich vollkommen zu freiem Eisenoxydul umsetze. Trägt man den Kohlenstoffgehalt in Abhängigkeit vom „freiem“ Eisenoxydulgehalt der Schlacke gemäß vorstehenden Auffassungen graphisch auf, so ist eine gesetzmäßige Beziehung in keinem Falle festzustellen.

Dagegen tritt der Einfluß gesetzmäßiger Beziehungen deutlich hervor, wenn man die Konzentration des „freien“ Eisenoxyduls mit Hilfe der Gesetzmäßigkeiten berechnet, die auch den Gleichgewichtsgesetzen für die Mangan-, Phosphor- und Schwefelreaktionen zugrunde liegen und für deren Ableitung die Auffassung maßgebend war, daß ein Teil des in der Schlacke enthaltenen Gesamteisens als Kalkferrit gebunden sei. Zieht man die Punkte nach Temperaturgruppen auseinander (Abb. 15), so ergeben sich deutliche Zusammenhänge, für die besonders bemerkenswert ist, daß sie sich an Siemens-Martin-Ofen von 20 und 60 t Fassung und auch — soweit die vorliegenden Versuchsunterlagen es übersehen lassen¹²⁾ — an amerikanischen 40- und 90-t-Ofen einstellen. Ein ganz scharfes Hervortreten der Beziehungen ist ja nicht zu verlangen, da hierzu Gleichgewichts-

¹¹⁾ z. B. Min. Met. Inv. Bull. Nr. 34; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 831/4.

¹²⁾ Vgl. Arbeit III, Zahlentafel 3 (Anm. 1).

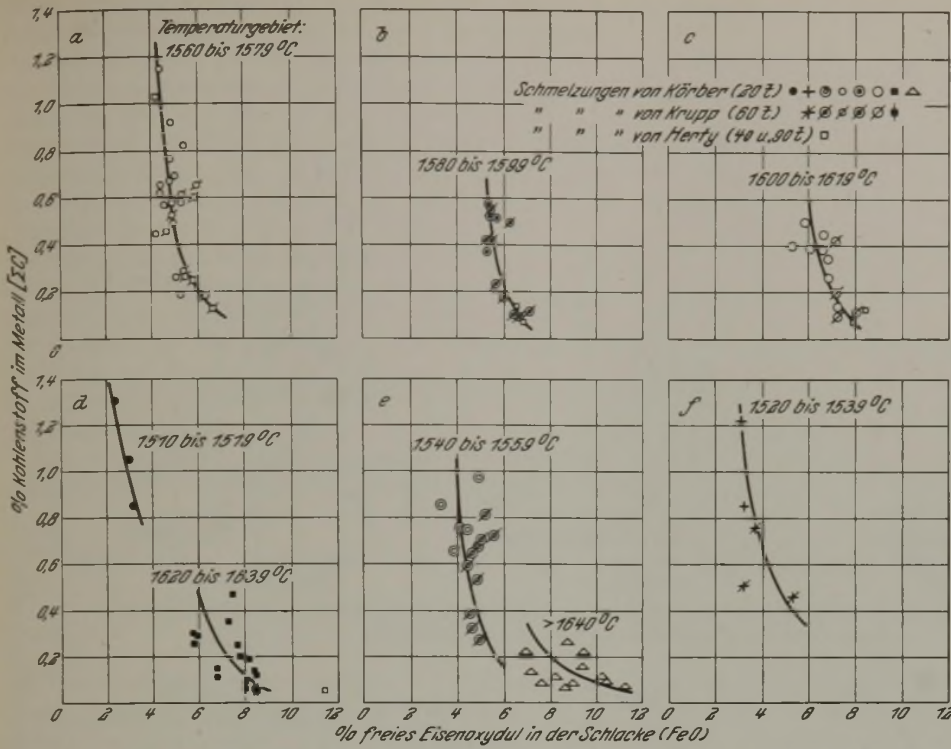


Abbildung 15a bis 15f. Beziehungen zwischen dem Kohlenstoffgehalt des Siemens-Martin-Stahls und dem berechneten Gehalt der Schlacke an freiem Eisenoxydul.

einstellung erforderlich wäre, die aber nicht erwartet werden kann. Wenn man aber beachtet, daß die Versuchspunkte nicht im Laboratorium, sondern unter wechselnden Betriebsbedingungen gewonnen sind, so sind die Zusammenhänge immerhin so ausgeprägt, daß es statthaft erscheint, in den Kurven, die in Abb. 16 nochmals zusammengestellt sind, eine praktisch allgemeiner brauchbare Darstellung der Beziehungen zu erblicken, wie sie bei gewöhnlichem Betriebe vorherrschend sind.

Es möge aber ausdrücklich betont werden, daß die in den Abb. 15 und 16 enthaltenen Kurven nicht von vornherein als Gleichgewichtskurven aufzufassen sind. Wahrscheinlich entsprechen sie mehr einem „praktischen Gleichgewichtszustand“, der sich bei normaler Entkohlgeschwindigkeit einstellt; oder umgekehrt: Die Kurven scheinen jene Konzentrationen von „freiem“ Eisenoxydul in der Schlacke wiederzugeben, die notwendig ist, um eine normale Entkohlgeschwindigkeit einzuhalten.

Das „freie“ Eisenoxydul ist in diesen Beziehungen eine Funktion der Schlackenzusammensetzung und der Temperatur, die durch einen Rechnungsgang ermittelt werden muß. Umgekehrt kann man nun mit dem gleichen Rechnungsgang unter Zugrundelegung der in Abb. 16 gegebenen Zusammenhänge sofort die Beziehungen zwischen Kohlenstoffgehalt des Metalls, Gesamtzusammensetzung der Schlacke und Temperatur auffinden.

Die in dieser Weise entstehende Abb. 17 zeigt, daß Kohlenstoff im Stahl unter einer Schlacke von gegebener Zusammensetzung um so weniger beständig ist, je höher die Temperatur ist, oder auch, daß man zur Entfernung des Kohlenstoffs bis auf einen gewünschten Betrag bei höheren Temperaturen mit weniger Eisen in der Schlacke auskommen kann als bei tieferen. Eine Ausnahme scheint bei sehr geringen Kohlenstoffgehalten vorzuliegen; hier steigen die Kurven mit wachsender Temperatur wieder schwach an, was auf die Notwendigkeit erhöhter Eisenzu-

fuhr bei hohen Temperaturen hinweisen würde. Die genaue Lage der Linien für geringe Kohlenstoffgehalte müßte jedoch noch an Hand weiterer Versuchunterlagen nachgeprüft werden. Ferner geht aus den Kurven hervor, daß die Schlacken zum Erreichen eines gewünschten Kohlenstoffgehaltes um so weniger Eisen zu enthalten brauchen, je niedriger ihr Kalk- und je höher ihr Kieselsäuregehalt ist. Alle diese Schlußfolgerungen decken sich mit den Erfahrungen des Betriebes. Die Kurven der Abb. 17 haben natürlich ebenso wie die der Abb. 15 und 16 nur die Bedeutung eines „praktischen“ Gleichgewichtszustandes, der sich bei normaler Entkohlgeschwindigkeit gewöhnlich einzustellen scheint. Nimmt man nun an, aus der Gasphase werde stets

so viel Sauerstoff an das Bad übertragen, daß der Eisengehalt der Schlacke sich nicht verändert, so geht aus Abb. 17 hervor, welche große Rolle die Geschwindigkeit der Temperatursteigerung für die Entkohlgeschwindigkeit

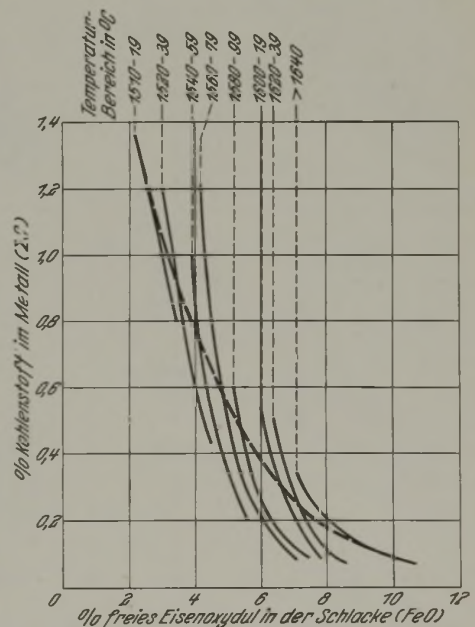


Abbildung 16. Beziehung zwischen dem Kohlenstoffgehalt des Siemens-Martin-Stahls und der berechneten Konzentration von freiem Eisenoxydul in der Schlacke bei verschiedenen Temperaturen.

keit spielt; denn da sich der Kohlenstoffgehalt des Metalls gewöhnlich sehr schnell den Kurven gemäß einzustellen sucht, ist es verständlich, daß seine Entfernung sich um so schneller vollzieht, je schneller man sich mit steigender Temperatur längs der Kurvenzüge bewegt.

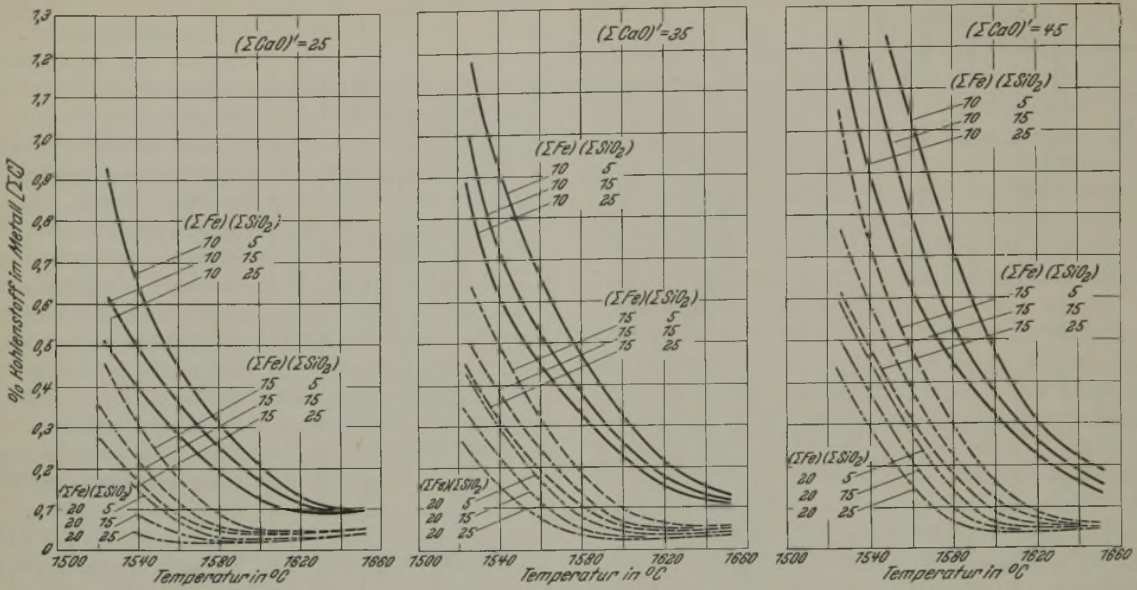


Abbildung 17. Zusammenhänge zwischen Kohlenstoffgehalt des Metalls, Schlackenzusammensetzung und Temperatur beim normalen Siemens-Martin-Verfahren.

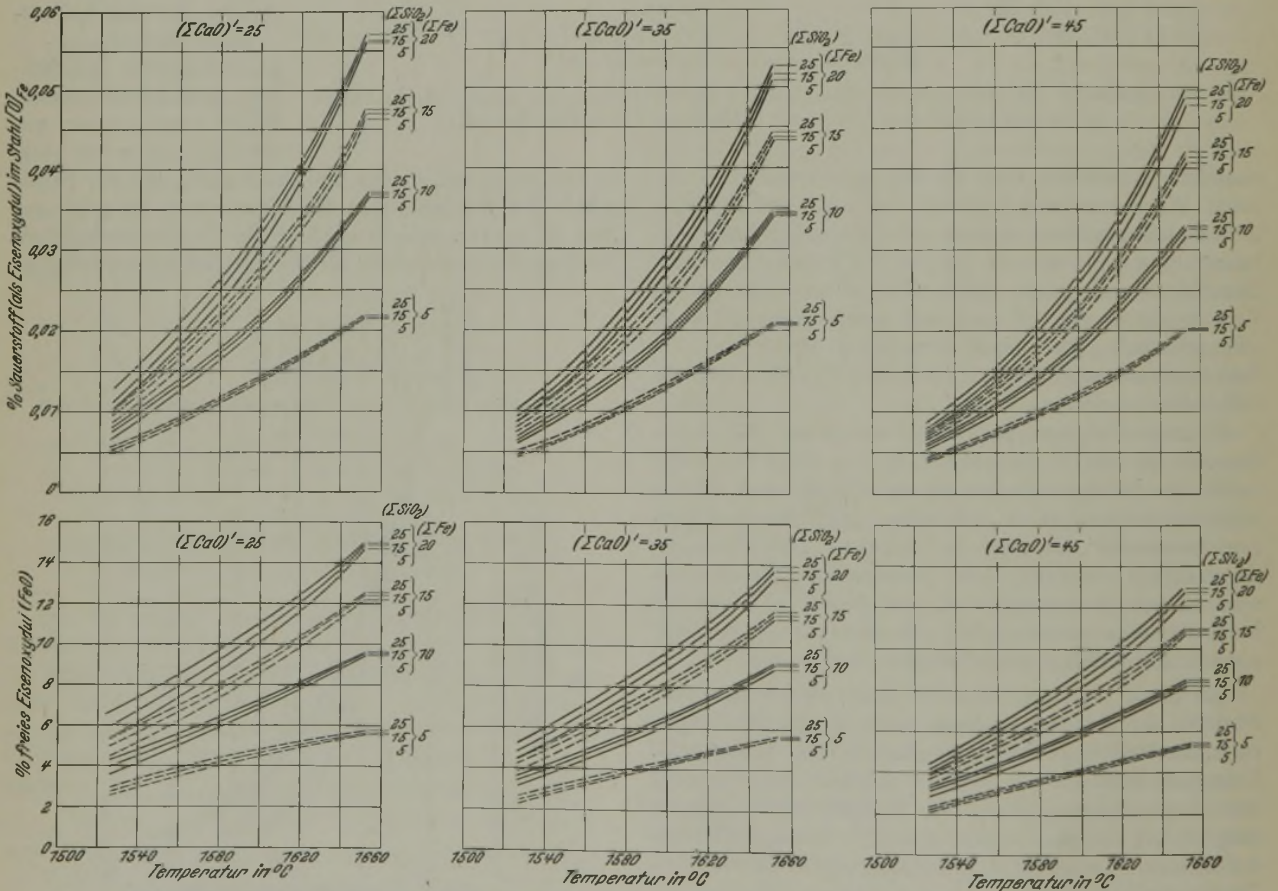


Abbildung 18. Untere Reihe: Temperaturabhängigkeit der Konzentration von freiem Eisenoxydul in Schlacken verschiedener Zusammensetzung. Obere Reihe: Aufnahmefähigkeit des Metalls für Sauerstoff (als Eisenoxydul) bei Gegenwart von Schlacken verschiedener Zusammensetzung.

Gegen Ende des Schmelzganges im Siemens-Martin-Ofen werden sich Abweichungen von diesen Kurven bemerkbar machen, die in dem Bestreben begründet sind, die Schmelzung auskochen zu lassen, d. h. das in Schlacke und Metall vorhandene Eisenoxydul so vollständig wie möglich mit Kohlenstoff zum Umsatz zu bringen. Auch sei bemerkt, daß sich die Ausführungen über die Kohlenstoffreaktionen

nur auf das Siemens-Martin-Verfahren beziehen; beim Thomasverfahren herrschen infolge des stark veränderlichen Teildruckes von Kohlenstoff ganz andere Bedingungen vor, die noch eine eingehendere Untersuchung erfordern.

Man sieht, daß die Gleichungen zur Berechnung des „freien“ Eisenoxyduls in der Schlacke auch hier zu gesetz-

mäßigen Zusammenhängen führen, ebenso wie dies bei den Reaktionen von Mangan, Phosphor und Schwefel der Fall war. Für das Gesetz der Phosphorreaktionen ist dies besonders bemerkenswert, weil die Konzentrationsgröße (FeO) dort in der fünften Potenz auftritt. Daher darf man wohl annehmen, daß die durch die Rechnung gelieferte Konzentrationsgröße (FeO) einige Sicherheit besitzt. Die Konzentration des freien Eisenoxyduls in der Schlacke besitzt nun keinesfalls eine nur theoretische Bedeutung; mit ihrer Kenntnis lassen sich vielmehr Schlüsse ziehen, die zu der Lösung der für die Stahlerzeugung wichtigsten Frage beitragen, nämlich zur Ermittlung von Beziehungen zwischen Stahlqualität und Schlackenführung. Die versuchsmäßigen Unterlagen auf diesem Gebiete sind noch so dürftig, daß der in folgendem entwickelte Gedankengang nur mit Vorbehalt mitgeteilt sei.

Man darf als sicher hinstellen, daß die im Metall vorhandenen Oxydverbindungen die Stahlqualität beeinflussen.

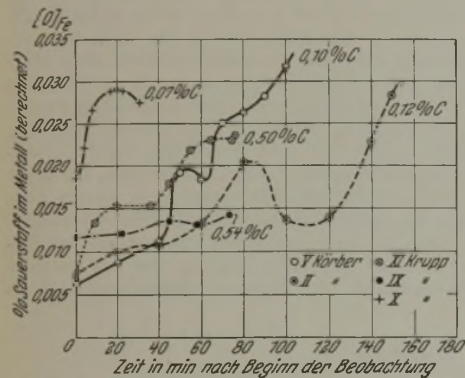


Abbildung 19. Aufnahme-fähigkeit des Metalls für Sauerstoff, berechnet für den zeitlichen Verlauf von fünf Siemens-Martin-Schmelzungen.

Zwar sind diese Beziehungen mit Hinblick auf die mannigfaltigen Erscheinungs- und Ausbildungsformen der Oxydverbindungen nicht eindeutig von deren mengenmäßigem Auftreten abhängig; man wird aber sagen können, daß es auf jeden Fall wünschenswert ist, den Schmelzgang so zu führen, daß der Stahl möglichst wenig Oxydverbindungen aufweist. Betrachten wir nun die verschiedenen in der Schlacke vorhandenen Verbindungen, also Eisenoxydul, Manganoxydul, Kalkferrite, Silikate usw., so wissen wir, daß das Metall jedenfalls zur Aufnahme von Eisenoxydul befähigt ist. Ob sich auch Manganoxydul und die übrigen Schlackenbestandteile nennenswert im flüssigen Eisen lösen, ist noch unklar; wahrscheinlich ist aber, daß die Lösungsfähigkeit des Metalls für Eisenoxydul erheblich viel größer ist als für die anderen Schlackenbestandteile. Auch wenn man grundsätzlich bei der nachträglichen Desoxydation in der Lage ist, Eisenoxydul zu zerstören, so ist dieser Vorgang doch zwangsläufig mit dem Auftreten fester oder flüssiger Desoxydationspunkte verknüpft, die sich mechanisch aus dem Bade ausscheiden müssen, aber hierzu nicht immer vollkommen in der Lage sind. Für die Güte des metallischen Enderzeugnisses ist es deshalb vorteilhaft, wenn der Schmelzgang von vornherein so geführt wird, daß das Metall möglichst wenig Eisenoxydul aufzunehmen vermag.

Nun ist für das Metallbad die Möglichkeit, Eisenoxydul aufzunehmen, nicht unbegrenzt groß, sondern sie wird bestimmt eben durch die Konzentration des „freien“ Eisenoxyduls (FeO) in der Schlacke, und zwar herrscht annäherungsweise Proportionalität zwischen der Aufnahmefähigkeit des Metalls für Eisenoxydul und der Konzentrations-

größe (FeO). Man kann die Proportionalitäts- oder Verteilungskonstante in erster Annäherung als Verhältnis der Sättigungskonzentrationen von Eisenoxydul in Stahl und Schlacke berechnen; dabei ergibt sich, daß die Konstante mit steigender Temperatur wächst, d. h. daß das Metall in Berührung mit Schlacken vom gleichen Gehalt an freiem Eisenoxydul um so mehr Sauerstoff aufnehmen kann, je höher die Temperatur ist.

Die Verhältnisse mögen durch die Abb. 18 veranschaulicht werden. Das Schaubild zeigt, mit welchem Betrag Eisenoxydul in Schlacken verschiedener Zusammensetzung und bei verschiedenen Temperaturen frei vorliegt und ferner, wie groß unter den gleichen Bedingungen die Aufnahmefähigkeit des Stahles für Sauerstoff (gebunden als Eisenoxydul) ist. Ob die Aufnahmefähigkeit während des Schmelzungsverlaufs wirklich erreicht wird, ist eine Frage der Diffusionsgeschwindigkeit, über die wir noch nicht hinreichend unterrichtet sind. Die Anwendung der Gleichgewichtslehre liefert also hier wieder nur die Möglichkeiten, sie gibt keinen Anhalt, ob diese Möglichkeiten ausgenutzt sind. Es wurde nun weiter der Versuch gemacht, mit Hilfe der vorliegenden Versuchsergebnisse rechnerisch die Aufnahmefähigkeit des Metalls für Sauerstoff während des zeitlichen Verlaufs mehrerer Siemens-Martin- und Thomas-schmelzungen zu ermitteln; das Ergebnis ist in den Abb. 19 und 20 dargestellt. Betrachtet man die Kurven, so scheint die Berechnung Werte zu liefern, die in der Größenordnung liegen, wie sie auch von den verschiedenen Forschern gefunden wurden, die sich mit der analytischen Untersuchung des Sauerstoffgehaltes vom Stahl befaßt haben. Hier wird noch mit einer Reihe umfangreicher Untersuchungen einzusetzen sein, um die Verhältnisse vollends aufzuklären.

Zusammenfassung.

Es wird gezeigt, daß der Verlauf der chemischen Umsetzungen bei der Stahlherstellung durch einen „besten Ausnutzungswert“ begrenzt wird, der dem Gleichgewichtszustand entspricht und daher auch für die Richtung der Reaktionen maßgebend ist. Die Beziehungen zwischen dem „besten Ausnutzungswert“, der Temperatur und der Schlackenzusammensetzung werden für die Reaktionen von Mangan, Phosphor und Schwefel klargestellt, wodurch es möglich wird, die im Stahlwerk gewonnenen praktischen Erfahrungen zu ordnen und zahlenmäßig zu veranschaulichen. Inwieweit sich der „tatsächliche Ausnutzungswert“ dem „besten Ausnutzungswert“ nähert, hängt stark von den besonderen Betriebsbedingungen ab. In den Gesetzmäßigkeiten schien sich vor allem die Funktion zur Berechnung des „freien“ Eisenoxyduls zu bewahren. Die Verwendung dieser Funktion führte auch bei der Betrachtung der Kohlenstoffreaktion zu guten Beziehungen; infolge der theoretisch zu erwartenden Zusammenhänge zwischen der Aufnahmefähigkeit des Metalls für Eisenoxydul und der Konzentration des „freien“ Eisenoxyduls in der Schlacke ist es denkbar, daß die Funktion einen Beitrag zu der wichtigen Frage nach den Beziehungen zwischen Stahlqualität und Schmelzungs-führung liefern kann.

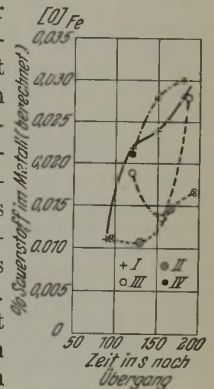


Abbildung 20. Aufnahme-fähigkeit des Metalls für Sauerstoff, berechnet für die Nachblasezeit von vier Thomas-schmelzungen.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

W. Krings, Aachen: Zu der sehr schönen und meines Erachtens grundlegenden Arbeit von Herrn Dr. Schenck möchte ich ganz kurz als Physiko-Chemiker Stellung nehmen. Grundlegend möchte ich die Arbeit bezeichnen, weil hier zum ersten Male versucht worden ist, die ganze Vielheit der veränderlichen Einflüsse zu erfassen und in einem Berechnungsverfahren zur praktischen Verwertung durchzuarbeiten. Das steht in einem sehr erfreulichen Gegensatz zu mancher neueren Arbeit, die aus der amerikanischen physikalisch-chemischen Metallurgie herkommt, in denen in einem nicht recht verständlichen Optimismus versucht wird, mit sehr einfachen Hilfsmitteln dem hier vorliegenden verwickelten Fragegebiet zu Leibe zu rücken.

Herr Dr. Schenck hat in seinem Vortrage ja mehrfach betont, daß wohl noch nicht die letzte Form dieses Systems von Berechnungen und Gleichungen gefunden ist. Wieweit sich in dieser Hinsicht noch Veränderungen nötig erweisen werden, kann hier dahingestellt bleiben. Persönlich bin ich der Ansicht, daß einige der benutzten Gleichungen wesentlich abgeändert werden müssen. Wenn man den Vergleich zwischen der Berechnung und den praktischen Ergebnissen betrachtet, die in den bisher veröffentlichten Arbeiten von Dr. Schenck niedergelegt sind, dann sieht es so aus, als ob für die Manganreaktion eine recht befriedigende Übereinstimmung mit den praktischen Ergebnissen zu verzeichnen ist. Beim Kohlenstoff und beim Schwefel sieht es nicht ganz so gut aus, und bei den Phosphorreaktionen sind die Abweichungen, soweit ich aus den bisher vorliegenden Veröffentlichungen sehen konnte, recht bedeutend.

Wir müssen uns also noch nach neuen unabhängigen Prüfverfahren für dieses System von Gleichungen und Berechnungen umsehen. Und wenn ich Ihnen den Weg, auf dem eine solche Erweiterung, Verbesserung und Sicherstellung der bisher erzielten Ergebnisse möglich ist, wie ich ihn mir denke, hier kurz nennen darf, so möchte ich es mit einem Vergleich tun, den ich aus der Ihnen allen recht geläufigen Metallographie herholen will. Wenn dort der Forscher ein verwickeltes Vielstoffsystem untersuchen will, so kann er zwar vorläufig orientierende Untersuchungen mitten in dem Vielstoffsystem vornehmen, die endgültige und restlose Aufklärung solcher Fragen wird aber nur dadurch zu

erlangen sein, daß man von den einzelnen Randsystemen ausgeht und die zunehmende Beeinflussung bei Beimischung einer immer steigenden Anzahl von Komponenten betrachtet. Dieser Weg ist natürlich im praktischen Betrieb nicht ohne weiteres gangbar, weil ja der Stahlwerker an gewisse Grenzen der Temperatur und Konzentration der beteiligten Stoffe sowohl in der Schlacke als auch im Metallbad gebunden ist. Es muß also wohl eine Ergänzung dieser Untersuchungen durch Laboratoriumsarbeit erfolgen, und, wie gesagt, scheint es mir am aussichtsreichsten, von einfachen Randsystemen auszugehen. Ich kann hier vielleicht mitteilen, daß an der Technischen Hochschule in Aachen derartige Untersuchungen seit kurzem begonnen worden sind und auch noch weiter durchgeführt werden sollen. Im übrigen aber möchte ich Herrn Dr. Schenck beglückwünschen zu dem erfolgreichen Vorstoß, den er mit seiner Arbeit in ein bisher noch ganz unzureichend behandeltes Gebiet gemacht hat.

H. Schenck, Essen: Zunächst möchte ich Herrn Dr. Krings für seine liebenswürdigen Worte danken. Gerade bei den Phosphor- und Schwefelreaktionen bestehen außerordentlich große Schwierigkeiten, einwandfreie Versuchsunterlagen zu erhalten; denn diese Stoffe zeigen ja — worauf auch schon Herr Dr. Schleicher¹⁾ aufmerksam gemacht hat — erhebliche Konzentrationsunterschiede im Metallbad. Es entstehen daher schon Fehler, wenn der Schmelzer den Löffel einmal höher und einmal tiefer in das Metallbad eintaucht. Das sind allerdings Fehler, die vorläufig noch nicht behoben, die aber ausgeglichen werden können, wenn mehr neue Versuchsunterlagen zur Verfügung stehen. Ich möchte daher die Bitte an Sie richten, die Lösung der hier behandelten Fragen durch Versuche zu fördern. Ueber die Gesetzmäßigkeit der Kohlenstoffreaktion möchte ich noch bemerken, daß die in Abbildung 15 a bis f dargestellten Kurvenzüge, wie erwähnt, nur einem „praktischen“ Gleichgewichtszustande entsprechen, dessen Lage wahrscheinlich mit der Entkohlungsgeschwindigkeit veränderlich ist. Von diesem Standpunkt aus gesehen scheinen mir die eingezeichneten Kurven eine gute Beschreibung der bei normaler Entkohlungsgeschwindigkeit vorhandenen Zusammenhänge zu geben.

¹⁾ St. u. E. demnächst.

Aenderung der Eigenschaften des in erster Schmelzung vergossenen Hämatitroheisens.

Von Eugen Piwowarsky in Aachen.

[Mitteilung aus dem Gießerei-Institut der Technischen Hochschule Aachen.]

(Temperaturverluste während der Pfannenbeförderung vom Hochofen zum Mischer. Aenderungen in der chemischen Zusammensetzung und in den Festigkeitseigenschaften vom Hochofenabstich bis zum Fertigguß. Unterschiedliches Verhalten der in Kokille und in Sand gegossenen Proben.)

In mehreren deutschen Großgießereien mit eigenem Hochofenbetrieb wird das fallende Roheisen unmittelbar oder nach dem Durchlaufen eines sauren Mischers zu Fertigerzeugnissen vergossen. Diese von Adolf Wirtz vorgeschlagene Anordnung ist seinerzeit erstmalig auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim a. d. Ruhr zur Verwendung gekommen. Hier sind auch die nachfolgend beschriebenen Untersuchungen vorgenommen worden, durch die auf Anregung von A. Wirtz festgestellt werden sollte, welche Aenderungen der Temperatur, der chemischen Zusammensetzung, des Gefüges und der mechanischen Eigenschaften das Eisen auf seinem Wege vom Hochofen über den Mischer zum Fertigerzeugnis erfährt.

Beobachtet wurden die Betriebsverhältnisse eines auf Hämatiteisen gehenden Hochofens von 630 m³ Fassungsvermögen, der überwiegend auf einen mit Hochofengas beheizten sauer zugestellten 150-t-Mischer arbeitete. Im Mischer werden keine Schlackenarbeiten vorgenommen, daher ist auch die Badtiefe mit 45 bis 50 cm entsprechend hoch. Das Eisen, das vorwiegend zu mittleren bis schweren Stahlwerkskokillen vergossen wird, erhält zur Regelung seiner chemischen Zusammensetzung im Mischer noch einen Stahlschrotzzusatz von 3 bis 5 %.

Im Verlauf von etwa 14 Tagen wurde täglich je ein Hochofenabstich (15 bis 20 t) auf seinem Weg vom Hoch-

ofen zum Mischer und bis zum Fertigguß auf seine Temperaturänderungen verfolgt. Die Temperatur des Eisens wurde am Hochofen mit einem Holborn-Kurlbaum-Pyrometer durch rückwärtige Anvisierung des in die Pfanne fallenden Eisenstrahls bestimmt, und zwar als Mittel von fünf bis sechs Messungen; die Entfernung zwischen Stichloch und Pfanne betrug 27 m. Ähnlich erfolgte am Mischer die Temperaturmessung beim Ausgießen der Pfanne. Unmittelbar nach Verlassen des Schlackenwehrs betrug die Temperatur des Roheisens durchschnittlich 1400 bis 1450° und verlor bis zum Pfanneneinlauf nur 30 bis 70°. Der weitere Wärmeverlust bis zum Einguß in den Mischer ist vorwiegend abhängig von der Aufenthaltszeit in der Pfanne (Zahlentafel 1); diese Beziehung ist jedoch nach dem Füllungsgrad der 20-t-Pfanne zu berichtigen (letzte Spalte in Zahlentafel 1), wodurch sich eine geringere Streuung als bei der vielfach geübten Bezugnahme je t und min ergibt. Der Temperaturgewinn im Mischer betrug 40 bis 80°, das entnommene Eisen zeigte Temperaturen zwischen 1400 und 1450°; lediglich gegen Schluß der Gießzeit, wenn die Badtiefe geringer wurde, erreichte die Temperatur des Mischerisens annähernd 1500°.

Die Aenderungen der chemischen und mechanischen Eigenschaften wurden nur an den sieben Abstichen der sieben letzten Versuchstage ermittelt. Am

Zahlentafel 1. Die Temperaturänderungen des Roheisens auf dem Wege vom Hochofen bis zum Mischer.

Datum	Temperatur am Hochofen °C	Temperatur beim Einguß in den Mischer °C	Temperaturabnahme °C	Inhalt der Pfanne t	Aufenthaltszeit in der Pfanne min	Temperaturabnahme		
						°C/min	°C/t·min	°C·t min·20
2. 7.	1410	1344	76	16,8	55	1,38	0,082	1,16
4. 7.	1394	1362	32	17,75	25	1,26	0,072	1,12
6. 7.	1385	1278	107	14,2	95	1,13	0,0795	0,80
7. 7.	1405	1295	110	16,38	85	1,30	0,079	1,065
8. 7.	1385	1341	44	18,2	35	1,25	0,069	1,137
9. 7.	1402	1365	37	17,4	35	1,05	0,060	0,915
11. 7.	1355	1323	32	17,5	30	1,06	0,061	0,928
12. 7.	1330	1280	50	17,99	45	1,11	0,062	0,995
13. 7.	1397	1370	27	15,1	20	1,35	0,090	1,018
14. 7.	1364	1318	46	18,1	40	1,15	0,063	1,04
15. 7.	1362	1324	38	17,2	30	1,27	0,073	1,09
16. 7.	1418	1386	32	18,1	35	0,92	0,051	0,832
18. 7.	1390	1273	117	18,6	130	0,90	0,047	0,837

2 bis 4 h nach Einguß der beobachteten Pfanne —, wurde die dritte Probe genommen.

Die Ergebnisse der chemischen und mechanischen Prüfung zeigt Zahlentafel 2. Die mehrfach zu beobachtende Zunahme des Siliziumgehaltes vom Hochofen bis zum Mischerausguß ist offenbar auf stärkere Schwankungen des Siliziumgehaltes innerhalb der einzelnen Hochofenabstiche

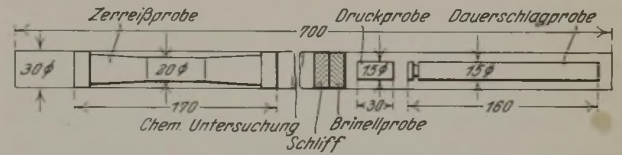


Abbildung 1.

Aufteilung des Probestabes für die verschiedenen Prüfungen.

Hochofen wurde durch Anschneiden des Eisenkanals eine unter Hüttenflur versenkte Scherpfanne für 50 kg Fassung dann gefüllt, wenn die Roheisenpfanne halb voll war. Das so gewonnene Eisen wurde teils in trockene Sandformen,

zurückzuführen, wie sie z. B. auch A. Michel¹⁾ beobachten konnte. Der Kohlenstoffgehalt ist entsprechend der Neigung des stets übereutektischen Eisens, Garschaumgraphit abzusondern, beim Einguß in den Mischer um 0,10 bis etwa 0,30 % geringer als beim Hochofen und wird im Mischer neben einem mäßigen Abbrand durch den, wenn auch geringen, Schrottzusatz weiterhin gedrückt. Der Phosphor- und besonders der Schwefelgehalt liegen sehr tief und erfahrung kaum eine Veränderung. Die Festigkeit des Eisens

Zahlentafel 2. Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse.

Datum	Probestäbe in Sand gegossen										Probestäbe in Kokille gegossen										
	Ges.-O %	Graphit %	Geb. C %	Si %	Mn %	P %	S %	Biege- festig- keit kg/mm ²	Zug- festig- keit kg/mm ²	Druck- festig- keit kg/mm ²	Brinellhärte	Dauerschlag	Ges. O %	Graphit %	Geb. O %	Biege- festig- keit kg/mm ²	Zug- festig- keit kg/mm ²	Druck- festig- keit kg/mm ²	Brinellhärte	Dauerschlag	
Am Hochofen	11. 7.	4,26	3,65	0,61	1,96	0,83	0,070	0,020	22,2	10,3	43,3	126	124	4,09	4,05	0,04	25,5	14,0	57,4	113	30
	12. 7.	4,15	3,54	0,61	1,15	0,67	0,066	0,061	27,2	13,1	52,3	137	219	4,08	4,05	0,03	27,1	11,8	47,6	110	17
	13. 7.	—	—	—	2,35	0,83	0,075	0,022	—	—	—	—	—	4,15	4,13	0,02	26,1	14,6	66,7	130	3
	14. 7.	3,70	3,36	0,34	2,70	0,77	0,085	0,018	28,0	15,1	49,2	146	296	4,09	4,02	0,07	26,6	9,6	63,5	129	19
	15. 7.	3,80	3,16	0,64	2,49	0,75	0,097	0,018	25,8	—	53,3	149	224	4,20	4,20	0,00	22,5	9,9	45,8	111	20
	16. 7.	3,97	3,32	0,65	2,09	0,79	0,090	0,008	24,2	10,2	48,7	137	153	4,18	4,15	0,03	20,2	9,4	47,2	113	37
	18. 7.	3,80	3,20	0,60	2,23	0,73	0,087	0,018	23,3	12,9	42,8	127	219	3,86	3,81	0,05	17,2	—	47,2	122	54
	Mittelwert	3,96	3,38	0,58	2,14	0,77	0,081	0,024	25,1	12,3	48,2	137	206	4,10	4,06	0,034	23,6	11,4	53,6	118	26
Beim Einguß in den Mischer	11. 7.	3,93	3,26	0,67	1,83	0,86	0,074	0,031	26,3	13,8	55,5	135	101	4,20	4,13	0,07	29,9	10,6	46,4	122	72
	12. 7.	4,01	3,25	0,76	1,15	0,59	0,076	0,055	—	15,3	47,0	127	134	4,01	4,01	0,00	23,6	10,7	42,8	110	30
	13. 7.	3,93	3,30	0,63	2,13	0,81	0,080	0,026	30,8	14,6	58,7	147	254	4,16	4,12	0,04	27,2	14,3	56,2	133	30
	14. 7.	3,69	3,25	0,44	2,83	0,81	0,082	0,029	24,9	10,4	45,3	125	112	4,10	4,01	0,09	30,2	16,3	64,7	158	586
	15. 7.	3,75	3,12	0,63	2,35	0,72	0,090	0,024	31,1	14,2	55,3	134	350	3,98	3,90	0,08	35,5	13,7	62,2	149	8
	16. 7.	3,92	3,44	0,48	2,02	0,75	0,085	0,009	28,9	14,9	54,8	153	284	4,12	4,05	0,07	22,8	7,8	51,1	138	17
	18. 7.	3,57	3,24	0,33	2,96	0,70	0,097	0,014	31,1	14,6	54,0	140	241	3,70	3,65	0,05	24,4	13,2	62,2	132	83
	Mittelwert	3,84	3,27	0,57	2,18	0,75	0,082	0,027	28,9	13,9	53,0	137	210	4,04	3,98	0,06	27,7	12,4	55,1	134	118
Beim Ausguß aus dem Mischer	11. 7.	3,62	3,08	0,54	2,05	0,76	0,075	0,020	30,5	14,6	52,4	138	269	3,80	3,74	0,06	47,8	21,7	68,0	138	84
	12. 7.	3,84	3,25	0,64	1,63	0,67	0,084	0,047	—	—	47,9	129	—	4,05	3,99	0,06	35,1	—	51,3	117	34
	13. 7.	3,80	3,19	0,61	2,07	0,69	0,086	0,037	30,3	16,2	54,5	151	388	3,90	3,80	0,10	43,3	15,7	65,8	131	153
	14. 7.	3,77	3,21	0,56	2,59	0,78	0,102	0,040	32,2	14,3	54,5	141	278	3,76	3,68	0,08	38,8	19,7	66,7	152	1251
	15. 7.	3,82	3,29	0,53	2,16	0,65	0,093	0,036	35,2	16,5	53,8	141	415	3,70	3,69	0,01	43,2	14,8	61,2	139	14
	16. 7.	3,82	3,20	0,62	2,00	0,66	0,097	0,018	35,5	16,1	59,6	161	333	3,74	3,64	0,10	53,3	24,2	87,0	156	2611
	18. 7.	3,55	3,16	0,39	2,51	0,76	0,090	0,016	32,4	15,9	49,2	139	460	3,79	3,76	0,03	34,4	15,9	69,8	140	123
	Mittelwert	3,75	3,20	0,55	2,15	0,71	0,090	0,031	32,7	15,6	53,2	143	358	3,83	3,76	0,07	42,3	18,7	67,2	139	610

teils in Kokillen, die auf 70 bis 100° vorgewärmt waren, fallend zu 750 mm langen Stäben von 35 mm Dmr. vergossen. Alle Stäbe (die Kokillenstäbe nach vollständigem Weichglühen) wurden auf 30 mm Dmr. abgedreht, dem Biegeversuch (Auflageentfernung $l = 20$ Dmr.) unterworfen und gemäß Abb. 1 für die weitere Untersuchung aufgeteilt. Am Mischer wurde die 50-kg-Versuchspfanne gefüllt, wenn die große Hochofenpfanne zur Hälfte entleert war. Kurz bevor der Mischer Eisen an die Betriebe abgab — etwa

erfährt durch die Pfannenbeförderung, bei der Gas ausgeschieden und Graphit abgesondert wird, eine beachtenswerte Steigerung, die durch die weitere Entgasung, den Schrottzusatz und die Schmelzüberhitzung im Mischer noch bedeutender wird. Freilich ist bei diesen Zahlen zu berücksichtigen, daß das Gußeisen nur zur Herstellung von Kokillen dient, wo es auf hohe Festigkeiten weniger ankommt als

¹⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 696.



auf Spannungsfreiheit und Gleichmäßigkeit des Gusses. In Betrieben, in denen die Gießart höhere mechanische Eigenschaften des Eisens wünschenswert macht und die Zusammensetzung des Eisens entsprechend anders ist, wird unter sonst ähnlichen Verhältnissen am Mischereisen eine Zugfestigkeit von 20 bis 24 kg/mm² erzielt.

Bemerkenswert in *Zahlentafel 2* ist ein Vergleich der an den Kokillenstäben gefundenen Festigkeitswerte mit denen der Sandgußproben. Hier liegen die Werte der Proben aus dem Hochofeneisen unter denen der Sandgußproben; die der Pfanne entnommenen Proben sind einander fast gleichwertig, während erst beim Mischereisen die Kokillenstäbe eine bemerkenswerte Ueberlegenheit zeigen. Die Erklärung für diese Erscheinung dürfte folgende sein. Die Kokillenproben aus dem Hochofen- und Pfannen-eisen zeigten eine karbidische, abgeschreckte Randzone von nur 2 bis 3 mm, die beim Abdrehen der Stähle von 35 auf 30 mm fast restlos entfernt wurde. Beim niedrigergekohlten, keimfreieren Mischereisen betrug die Härtezone 4 bis 6 mm, wurde demnach durch das Abdrehen nur teilweise entfernt, so daß die günstigere Ausbildungsform des Graphits in den Randzonen der Stäbe sich bereits merklich auswirken konnte. Hinzu kommt, daß bei dem selbst nach

Verlassen des Mischers noch übereutektischen Eisen durch den Kokillenguß ein mehrere Zehntel (0,1 bis 0,3 %) höherer Kohlenstoffgehalt im Werkstoff festgehalten wird und nach dem Weichglühen ein Ueberschuß des Kokilleneisens an Graphit um 0,4 bis 0,7 % gegenüber den Sandgußproben sich einstellt.

Für die weitgehende Unterstützung, die die vorliegende Arbeit durch Herrn Hüttendirektor Dr.-Ing. E. h. A. Wirtz gefunden hat, sei an dieser Stelle nochmals verbindlichst gedankt, ebenso Herrn Dipl.-Ing. O. Kröner, der im Rahmen seiner Diplomarbeit die Durchführung der Untersuchungen leitete.

Zusammenfassung.

Hämatitroheisen wurde auf dem Wege vom Hochofen-abstich über den Mischer bis zum Fertigguß auf Aenderung seiner Temperatur, der chemischen Zusammensetzung, des Gefüges und der Festigkeitseigenschaften während mehrerer Tage beobachtet. Es ergab sich eine stetige Verbesserung aller Festigkeitseigenschaften, wobei Kokillenguß gegenüber dem Sandguß ein abweichendes Verhalten zeigte, für das eine Erklärung gegeben wurde.

Bemessung von Abkantungen zur Verhinderung der Gratbildung beim Walzen¹⁾.

Von W. Tafel und W. Knoll in Breslau.

Beim Verwalzen rechteckiger Profile in geschlossenen Kalibern werden in den Vorstichen, um im Folgekaliber eine Gratbildung zu verhindern, Abrundungen oder Abkantungen angewalzt. Ihre Größe ist bisher rein gefühlsmäßig bemessen worden. Die vorliegenden Versuche haben eine Vorausberechnung der Abkantungen, die bei gegebenem Druck das Kaliber soeben füllen, ermöglicht. Sie seien als „kritische“ bezeichnet. Die Versuche haben gleichzeitig eine Bestätigung der von W. Tafel²⁾ entwickelten Theorie der mittleren Längung gebracht.

Nach dem obengenannten Gesetz müssen die Abkantungen die Streckung hindern, während ihr Einfluß auf die Breitung in doppeltem Sinn, sowohl vermindernd als auch vergrößernd, wirkt. Der Versuch zeigte, daß die Abkantungen auf die Längung einen vermindernenden, auf die Breitung dagegen keinen Einfluß haben. Die entgegengesetzt gerichteten Einflüsse der Abkantungen auf die Breitung heben sich danach auf.

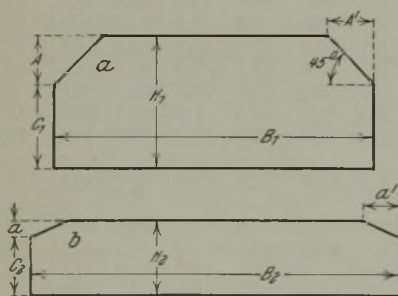


Abbildung 1. Profil der Versuchsstäbe vor und nach der Walzung.

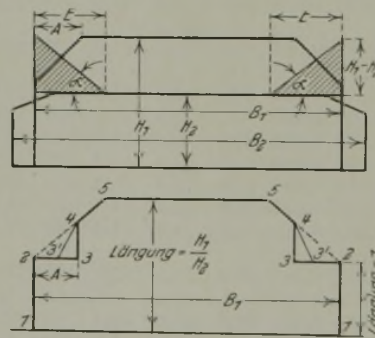


Abbildung 2. Längungsdiagramm eines abgekanteten Profils; die Höhe der Einflußdreiecke ist gleich dem ganzen Druck.

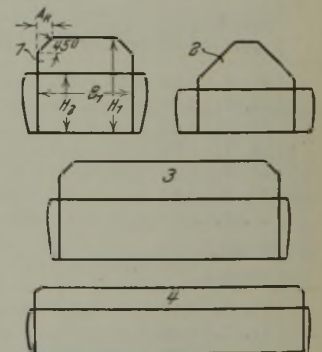


Abbildung 3. Querschnitte der Kontrollproben (1/2 d, nat. Größe) vgl. Zahlentafel 2.

Abb. 1 gibt den schematischen Querschnitt der Versuchsproben vor und nach der Walzung. Es ist:

$$B_1 \cdot H_1 - A^2 = n (B_2 \cdot H_2 - a \cdot a'), \tag{1}$$

worin n die Längung oder Streckung des Walzstabes bedeutet. Ist die Abkantung verwalzt, so lautet die Beziehung:

$$B_1 \cdot H_1 - A_k^2 = n \cdot B_2 \cdot H_2 \tag{2}$$

(A_k ist die kritische Abkantung). Läßt sich der Einfluß der Abkantungen auf Längung und Breitung ermitteln, so ist damit A_k bekannt.

Eine quantitative Vorausberechnung der Längung abgekanteter Stäbe war mit Hilfe von „Längungsdiagrammen“ möglich, unter Benutzung der von W. Tafel²⁾ entwickelten „Spannungsdreiecke“³⁾. Sie veranschaulichen einmal das Abfallen des Breitungsbetreibens vom Rand nach den inneren Querschnittsteilen zu. Zum andern gibt ihr Flächeninhalt das Maß für die Breitung. Es ist:

³⁾ Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß die Spannungsflächen nur in erster Annäherung als Dreiecke angesehen werden können. In Wahrheit tritt an die Stelle der Hypothese eine Kurve, die ungefähr nach der Gleichung $y = c \cdot x^3$ verläuft. Näheres darüber bleibt einer späteren Veröffentlichung vorbehalten.

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 745/9 (Gr. C: Nr. 34).

²⁾ Vgl. St. u. E. 29 (1909) S. 649/63.

$$\text{Fläche der Spannungsdreiecke} = \frac{(B_2 - B_1) \cdot H_2}{n}$$

Zahlentafel 1 gibt eine Gegenüberstellung gemessener und mittels Längungsdiagramm (s. Abb. 2) berechneter Streckungen. Die Höhe der Spannungsflächen ist gleich dem Druck $H_1 - H_2$. Ihre Grundlinie $E = \frac{H_1 - H_2}{\text{tg } \alpha}$,

wobei die Steigung ($\text{tg } \alpha$) eine versuchsmäßig bestimmte, lineare Funktion der Profilhöhe H_1 und des Walzendurchmessers ist. Mit der Längung ist zugleich die Breitung bestimmt.

Zahlentafel 1. Gegenüberstellung gemessener und berechneter Streckungen.

Nr. der Probe	H_1 mm	$H_1 - H_2$ mm	Abkantung A mm	$\text{tg } \alpha$	Streckung	
					gemessen	berechnet
1	20	5,5	1,8	0,40	1,282	1,281
2			3,5		1,276	1,276
3			6,6		1,255	1,258
4	30	5,0	1,75	0,45	1,142	1,145
5			3,2		1,144	1,142
6			10,5		1,182	1,182
7			0		1,228	1,228
8	49	8,1	10,2	0,525	1,118	1,117
9			7,35		1,127	1,128
10			4,1		1,135	1,138

Zahlentafel 2. Abmessungen der Kontrollproben nach Abb. 3.

Position	B_1 mm	H_1 mm	A_k mm	H_2 mm
1	26,5	26,7	4,65	16,5
2	27,4	25,0	10,6	12,0
3	61,3	26,9	3,9	16,5
4	75,5	18,4	1,25	12,0

Aus Gleichung (2) ließ sich somit die Größe der kritischen Abkantung ermitteln. Die nach der geschilderten Art ausgewerteten Versuche, welche auf einem 450er Triogerüst, zunächst auf flacher Bahn, ausgeführt wurden, ergaben für die „kritische“ Abkantung (A_k) die Gleichung:

$$A_k = \left(3,61 - 0,485 \cdot \frac{B_1}{H_1} \right) \cdot (H_1 - H_2) \left(\frac{H_1 - H_2}{H_1} \right)^2, \quad (3)$$

wobei A_k in mm in erster Annäherung als die Kathete eines rechtwinklig-gleichschenkligen Dreiecks bestimmt ist. Die Zahlenwerte 3,61 und 0,485 sind dem 450er Ballendurchmesser zugeordnete Kennzahlen. Kleinere Walzendurchmesser werden geringere, größere Durchmesser stärkere Abkantungen erfordern. Die Kennzahlen für andere Ballendurchmesser werden nach Abschluß weiterer Versuchsreihen bekanntgegeben werden. Gleichung (3) erfährt, wie zahlreiche Versuche bewiesen haben, durch Beschränkung der Breitung mittels Kaliberrändern keine Beeinträchtigung. Der seitlich angestauchte Werkstoff geht auch bei sehr großen Abkantungen fast ausschließlich in die Länge, und nur geringe Anteile dienen zur Ausfüllung der Abkantungen; diese Anteile werden mit abnehmenden Abkantungen immer kleiner und bei Abkantungsgrößen, die gleich den kritischen sind, praktisch gleich Null.

Abb. 3 (s. a. Zahlentafel 2) zeigt die auf einem westdeutschen Werk vorgenommenen Kontrollversuche. Die nach Gleichung (3) berechneten Abkantungen haben sich, wie zu erwarten war, völlig verwalzt.

Aus der Abbildung geht hervor, daß eine Berechnungsmöglichkeit für die Abkantungen zum mindesten für sehr schmale Profile einem Bedürfnis entspricht. Denn auch ein erfahrener Kalibreur wird kaum voraussehen, daß die außerordentlich große Abkantung der Probe 2 in Zahlentafel 2 (Abb. 3, oben rechts) selbst auf glatter Bahn sich vollständig verwalzt. Würde sie kleiner gewählt und im Kaliber gewalzt, so würde sich Gratbildung ergeben.

Umschau.

Untersuchung über den Verlauf der Eisenerz-Reduktion.

Im Anschluß an eine theoretische Arbeit¹⁾ über die Eisenerz-Reduktion berichten Bertil Stålhane und Tore Malmberg²⁾ über ihre Versuchsergebnisse mit einem dichten Kiruna- und einem porigen Tuolluvaara-Erz. Die Versuche wurden zwischen 850 und 1000° mit reinem Kohlenoxyd und Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemischen ausgeführt. Besonderer Wert wurde auf gleichmäßige Korngröße und auf eine gute Einwirkung des Gases auf das Erz gelegt. Um das letzte zu erreichen, wurde das Erz auf ein Sieb gelegt, durch welches das Gas streicht. Die Gasgeschwindigkeit betrug 4 l/h bei einem Rohrdurchmesser von 20 mm. Nach verschiedenen Reduktionszeiten wurde durch Hindurchleiten von Stickstoff die Reduktion möglichst schnell unterbrochen. Der Reduktionsgrad wurde nach dem noch umstrittenen Verfahren von Christensen³⁾ festgestellt; hierbei wird das metallische Eisen mit Eisenchlorid herausgelöst und im Rückstand zweiwertiges und dreiwertiges Eisen bestimmt.

Die Verfasser bestätigen die bereits häufig beobachtete Tatsache, daß sich die Reduktion schichtenweise von außen nach innen vollzieht. Bei kleinen oder porigen Erzstücken macht sich das Erzgefüge mehr bemerkbar, und man erhält keine deutlich abgegrenzten schalenförmigen Reduktionsschichten. Trägt man den Reduktionsgrad in Abhängigkeit von der Zeit auf, so erhält man Kurven derselben Art, wie sie von anderer Seite häufig mitgeteilt sind⁴⁾.

Stålhane und Malmberg erhielten nie eine vollkommene Reduktion bis zum metallischen Eisen, sondern 5 % des Eisens lagen immer noch als Eisenoxydul vor. Bei der Berechnung der Raummenge an Eisenschwamm und damit der Reduktionstiefe aus den Analysen wurde dies berücksichtigt. Abb. 1 zeigt für

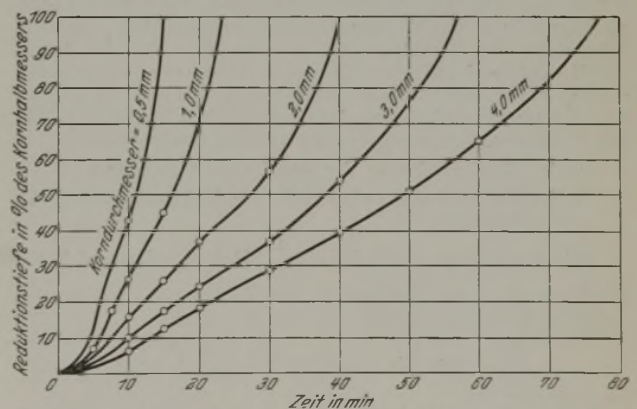


Abbildung 1. Reduktionstiefe in Abhängigkeit von der Reduktionsdauer bei verschiedenen Korngrößen. (Versuchstemperatur 950°, reines Kohlenoxyd.)

verschiedene Korndurchmesser die Reduktionstiefe in Abhängigkeit von der Zeit für reines Kohlenoxyd bei 950°. Die Kurven verlaufen nicht ganz geradlinig, sondern zeigen im unteren (1924) S. 1; H. Fleißner u. F. Duftschmidt: Berg-Hüttenm. Jahrb. 74 (1923) S. 51; H. H. Meyer: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) S. 107/16; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1786/7.

¹⁾ B. Stålhane: Jernk. Ann. 113 (1929) S. 95/127.
²⁾ Jernk. Ann. 114 (1930) S. 1/26.
³⁾ F. P. Treadwell: Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie, 2. Bd.: Quantitative Analyse, 11. Aufl. (Leipzig u. Wien: F. Deuticke 1927) S. 527.
⁴⁾ Vgl. K. Hoffmann: Z. angew. Chem. 38 (1925) S. 715/21; F. Wüst u. P. Rütten: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 5

Teil eine kleine Verzögerung. Dies wird erklärt durch eine geringere Reduktionsgeschwindigkeit des Eisenoxyduls. Versuche mit Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemischen zeigen (Abb. 2), daß die Reduktion des Eisenoxyduls zum metallischen Eisen schon durch geringe Kohlensäuregehalte stark verzögert wird. Dieser große Einfluß der Kohlensäure wird aber hauptsächlich nur bei der angewandten sehr geringen Strömungsgeschwindigkeit von 4 l/h bei einem Rohrdurchmesser von ungefähr 20 mm vorhanden sein. Bei höherer Strömungsgeschwindigkeit wird die an den Erzstücken haftende Kohlensäureschicht dünner werden, wodurch die Reduktionsgeschwindigkeit gesteigert wird.

Mit steigender Temperatur wächst die Reduktionsgeschwindigkeit; nur zwischen 900 und 910° fällt sie, um dann

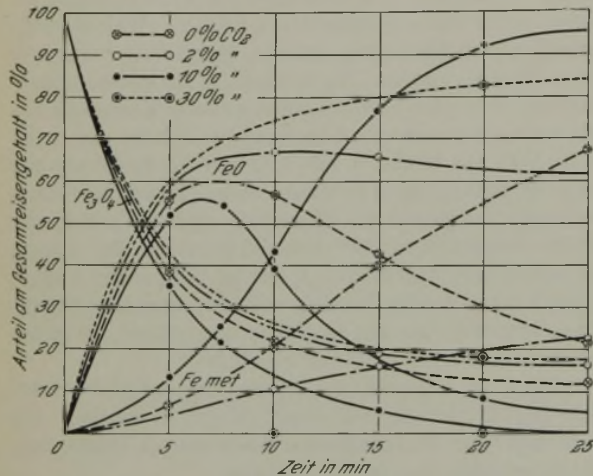


Abbildung 2. Reduktionsverlauf von Kiruna-Magnetit in kohlenstoffhaltigem Kohlenoxyd. (Korndurchmesser 1 mm, Versuchstemperatur 950°.)

wieder anzusteigen. Dies wird durch die $\alpha \rightarrow \gamma$ -Umwandlung des Eisens hervorgerufen und mit der damit verbundenen Aenderung der Diffusionsgeschwindigkeit zusammenhängen. Die gleiche Erscheinung konnte bereits K. Hoffmann¹⁾ bei der Reduktion mit Wasserstoff beobachten.

Für die Kohlenstoffabscheidung konnte das Ergebnis von H. H. Meyer²⁾, daß bei höherer Temperatur die Kohlenoxydzersetzung erst später einsetzt, bestätigt werden. Es wurde auch bereits darauf hingewiesen, daß die Ursache in der bei höheren Temperaturen erforderlichen geringen Kohlensäurekonzentration liegt. Im Gas ist zwar der Kohlensäuregehalt meist unterschritten, der eine Abscheidung unmöglich machte; wenn sie trotzdem nicht einsetzt, so weist dies auf eine höhere Kohlensäurekonzentration an der Oberfläche und im Innern des Erzstückes hin.

Stålhane und Malmberg versuchen eine mathematische Erfassung des Reduktionsvorganges. Nach ihren Untersuchungen wird die Eindringtiefe hauptsächlich von dem Zeitverlauf der Reaktion $FeO + CO = Fe + CO_2$ bestimmt. Die Reduktion des Eisenoxyduloxids verläuft vorweg und verursacht nur zu Beginn eine Verzögerung. Ob dies für größere Strömungsgeschwindigkeiten des Gases zutrifft, ist noch fraglich. Die Eindringtiefe hängt von folgenden Größen ab:

1. der Geschwindigkeit der chemischen Umsetzung,
2. der Diffusionsgeschwindigkeit der Kohlensäure und des Kohlenoxyds.

Die Reaktionsgeschwindigkeit $\frac{da}{dt}$ wird verhältnisgleich der Oberfläche Q, einem Festwert K, der Kohlensäurekonzentration des Gases p und der des Gleichgewichtes P sein:

$$\frac{da}{dt} = Q K \left[(1 - p)^n - \left(\frac{1 - P}{P} \right)^n p^n \right];$$

hierbei ist n die Anzahl der Moleküle, die gleichzeitig das Erzstück angreifen müssen, um die Reaktion hervorzurufen. Für ein kugeliges Erzstück ergibt sich $Q = 4\pi(R - x)^2$, worin R der Halbmesser des Kornes und x die jeweilige Reduktionstiefe ist. Für die Diffusionsgeschwindigkeit geben die Verfasser folgende Gleichung:

¹⁾ Z. angew. Chem. 38 (1925) S. 715/21; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1857.

²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) S. 111.

$$\frac{da}{dt} = D \frac{4\pi}{x} \frac{dx}{\int_0^x \frac{dx}{(R-x)^2}}$$

Hierin ist p der Kohlensäuregehalt im Reaktionsbereich und p₀ der des Gases. Die Auflösung der Differentialgleichungen ergibt:

$$t = \frac{1}{H} \left[\frac{x}{K(1-p_0)^n} + \frac{n}{D(1-p_0)} \left(\frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3R} \right) \right],$$

und für die vollkommene Reduktion bei großen Korndurchmessern:

$$t_R = \frac{1}{H(P-p_0)} \left[\frac{PR}{K \cdot n(1-P)^{n-1}} + \frac{R^2}{6D} \right].$$

D, das den Diffusionsbeiwert sowie die Porigkeit des Eisenschwamms berücksichtigt, wird zu 0,165 berechnet. H ist das

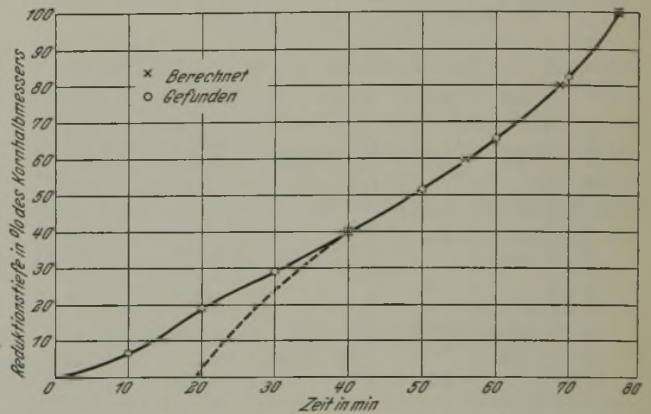


Abbildung 3. Reduktionstiefe bei Kiruna-Magnetit von 4 mm Dmr. in Abhängigkeit von der Zeit. (Versuchstemperatur 950°, reines Kohlenoxyd.)

Verhältnis zwischen der entwickelten Kohlensäuremenge und der entsprechenden Raummengung an Eisenoxydul im Erzstück. Aus dem großen Einfluß des Kohlensäuregehaltes folgt, daß n eine große Zahl ist; sie wird zu 50 angenommen.

Für ein 4-mm-Korn betrug die Reduktionszeit 77 min; nimmt man an, daß die Zeit durch die anfängliche Verzögerung um 25% verlängert ist, so erhält man für K den Wert 0,40. Abb. 3 zeigt für die Reduktionstiefe die gefundenen und berechneten Werte, die bei längeren Reduktionszeiten gut übereinstimmen.

H. H. Meyer.

Ermüdungsbrüche an Stahlguß- und Schmiedestücken.

R. A. MacGregor befaßte sich in einem Vortrage¹⁾ mit den allgemeinen Grundlagen der Dauerbrüche. MacGregor weist darauf hin, daß schon der Ausdruck „Ermüdung“ leicht falsche Anschauungen erweckt, und unternimmt es dann, in allgemeinverständlicher Form die kennzeichnenden Erscheinungen an Dauerbrüchen, die für die Widerstandsfähigkeit gegen wechselnde Beanspruchung wesentlichen Eigenschaften der metallischen Werkstoffe sowie einige grundlegende Erkenntnisse der Dauerbrüche in kurzen Leitsätzen, die zur Besprechung gestellt werden, festzulegen. Naturgemäß enthalten diese Leitsätze wenig Neues; es braucht deshalb hier nur auf einige Punkte eingegangen zu werden.

Der Ermüdungsvorgang soll nach MacGregor nur in der rein örtlichen, anfänglich mikroskopischen Ribbildung bestehen und durch keinerlei Aenderung der Eigenschaften nachweisbar sein. (Tatsächlich sind aber von verschiedenen Seiten Aenderungen einzelner Eigenschaften beobachtet worden, wobei freilich noch nicht festliegt, wo schädliche Aenderungen, die den Ausdruck Ermüdung etwa rechtfertigen würden, beginnen.) Das in der Praxis vielfach übliche Ausglühen von Ketten, Schrauben u. a. in gewissen Zeitabständen kann vorhandene Anrisse natürlich nicht beseitigen; nach MacGregor hat dieses Vorgehen auch nur den Zweck, die Verminderung des Formänderungsvermögens, die durch größere, wenn auch örtliche, bleibende Verformung infolge von Ueberanstrengung hervorgerufen ist, wieder aufzuheben. (Schrauben z. B., die sich bei nicht übertriebenem Nachziehen längen, sollten aber nicht nachgeglüht, sondern durch stärkere ersetzt werden.)

¹⁾ Hauptversammlung der North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders am 24. Januar 1930 in Newcastle-upon-Tyne.

Aus dem Verhältnis zwischen Dauerbruch- und Restbruchfläche lassen sich nach MacGregor gewisse Rückschlüsse auf den Sicherheitsgrad, mit dem der Konstruktionsteil ausgeführt war, ziehen. [Ähnliche Ueberlegungen sind schon von Stromeyer¹⁾ und neuerdings von M. Ulrich²⁾ angestellt worden.] Die konzentrisch zum Ausgangspunkt des Dauerbruches verlaufenden Linien spricht MacGregor nur als Grenzlinien von verschiedenen gefärbten Zonen an; ihr Auftreten deutet auf zeitliche Schwankungen in der Höchstbeanspruchung oder zeitweilige stärkere Ueberanstrengungen hin.

Bei Aufzählung der Ursachen für Dauerbrüche, deren häufigste die Kerbwirkung durch Absätze ist, weist MacGregor noch besonders auf unerwartete Schwingungen hin, die auch in steifen und scheinbar nur statisch beanspruchten Teilen auftreten und bei kleinen Amplituden schon große Beanspruchungen erzeugen können. Als Beispiel für solche Teile führt er Steueruder und Schiffssteven an. (Der Einfluß der gleichzeitigen Korrosion darf nach den Versuchen von MacAdam hierbei nicht übersehen werden.)

Für die Beurteilung der Werkstoffgüte gegenüber wechselnden Beanspruchungen will MacGregor besonders die Korngröße, das Verhältnis von Proportionalitätsgrenze zu Zugfestigkeit sowie Menge und Größe der Einschlüsse beachtet wissen. (Der Einfluß von Einschlüssen im üblichen Ausmaß auf die Dauerfestigkeit dürfte aber meist vor dem Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit zurücktreten.)

R. Mailänder.

Elektrolytische Kadmiumniederschläge.

Bernhard Planner³⁾ teilt in der so betitelten Dissertationsschrift die Ergebnisse seiner Versuche mit, Kadmium aus zyankalischen, kieselfluorwasserstoffsäuren, überchlorsäuren und phenolsulfosauren Lösungen elektrolytisch auf Eisenblech niederzuschlagen. Die einleitenden theoretischen Betrachtungen über die Kristallausbildung und die Einflüsse von Stromdichte, Badtemperatur, Konzentration und Säuregrad des Bades sowie die Wirkung kolloider und kapillaraktiver Stoffe fußen vor allem auf den Arbeiten von Kohlschütter, Schlotter und Brunner. Die Beurteilung der erhaltenen Niederschläge erfolgt nach drei Gesichtspunkten:

1. nach dem Aussehen des Niederschlages,
2. nach der Stromausbeute bei verschiedenen Stromdichten und verschiedenen Temperaturen,
3. nach der im Ferroxyindikator geprüften Dichtigkeit des Niederschlages.

Hiernach werden folgende Bäder als brauchbar bezeichnet:

- | | |
|---|---|
| 1. 37,0 g Kaliumzyanid,
28,5 g Kadmiumzyanid,
(2–5 g Coffein),
1 l Wasser,
Badtemperatur: 40–60°,
Stromdichte: 50–150 A/m ² . | 2. 120,0 g Kadmiumsilikofluorid,
2–5 g Gelatine,
1 l Wasser,
Badtemperatur: 40°,
Stromdichte: 100–150 A/m ² . |
| 3. 120 g Kadmiumsilikofluorid,
14,5 g Kieselfluorwasserstoffsäure,
5,0 g Gelatine,
1 l Wasser,
Badtemperatur: 40°,
Stromdichte: 100–150 A/m ² . | 4. 107,0 g Kadmiumperchlorat,
10,0 g Ueberchlorsäure,
5,0 g Gelatine,
(5,0 g Phenol),
1 l Wasser,
Badtemperatur: 40°,
Stromdichte: 100–150 A/m ² . |
| 5. 604,0 g phenolsulfosaures Kadmium,
87,0 g Phenolsäure,
5,0 g Gelatine,
5,0 g Tannin,
1 l Wasser,
Badtemperatur: 18°,
Stromdichte: 100–150 A/m ² . | |

Als hinreichende Schichtdicke wird 0,004 mm auf glatten Oberflächen angegeben.

Zu den Feststellungen Planners ist zu sagen, daß bei den Versuchen keine Beobachtungen über die Tiefenstreuung gemacht worden sind. Dies ist deshalb wichtig, weil die bisherigen Arbeiten erkennen lassen, daß die Tiefenstreuung in sauren Bädern geringer ist als in alkalischen. Ferner fehlen mechanische Prüfungen auf Haftfestigkeit, und es ist erwünscht, einige Versuchsergebnisse über die Widerstandsfähigkeit der erhaltenen Ueberzüge in aggressiver Atmosphäre und Seewasser außer den Ergeb-

nissen der Dichtigkeitsprüfung mit dem Ferroxyindikator zu erhalten. Die Begründung, daß die sonst üblichen Prüfungen von Metallüberzügen unzweckmäßig sind, ist unzureichend.

Irrtümlich wird das Sherardisieren als Guéradisieren bezeichnet und behauptet, daß die Tauchprobe in n/10-Kupfersulfatlösung für verzinkte Eisenwaren von Sir William Preece 1848 eingeführt sei. Dies geschah von Pettenkofer. Die keineswegs günstigere Anwendung konzentrierter Kupfersulfatlösungen durch Preece stammt aus dem Jahre 1881. Die von dem Verfasser als gleich angegebenen Prüfverfahren von Bauer und Aupperle sind sehr verschieden voneinander. Die Annahme, daß im Schmelzfluß erzeugte Metallüberzüge wegen der verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten stets rissig sein müssen, ist nicht richtig.

W. H. Creutzfeldt.

Luftdurchlässigkeit von Baustoffen und Baukonstruktionsteilen.

E. Raisch setzt in seinem Bericht¹⁾ ähnlich wie unabhängig von ihm H. Bansen die durch die Wand gehende Gasmenge proportional dem Druckunterschied zu beiden Seiten der Wand und umgekehrt proportional der Wandstärke, also

$$V = \epsilon \cdot \frac{\Delta p}{s} \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h.} \quad (1)$$

Hierbei ist Δp in mm W.-S. der zu beiden Seiten der Wand herrschende Druckunterschied, s in m die Stärke der Wand, ϵ in $\text{m}^3 \cdot \text{m}/\text{m}^2 \text{ mm W.-S.}$ die Durchlässigkeitszahl. Raisch bezieht die Durchlässigkeitszahl auf Liter und Meter, Bansen auf Kubikmeter, aber die Wandstärke auf Zentimeter statt Meter. Im folgenden werden die Zahlen einheitlich auf Meter und Kubikmeter umgerechnet. Da nun die Strömung durch die engen Poren des Mauerwerkes laminar und durch die größeren Risse turbulent erfolgt, so ergibt sich daraus, daß für die Abhängigkeit der Menge die erste Potenz des Druckunterschiedes nicht genau richtig sein kann, denn wie Raisch in dem theoretischen Teil der Arbeit genauer ausführt, ist die durchströmende Menge im laminaren Gebiet proportional Δp , im turbulenten Gebiet dagegen proportional $\Delta p^{1/2}$. Der Exponent von Δp liegt demnach näher an 1, wenn das betreffende Mauerwerk sehr dicht und der Druckunterschied klein ist, und er liegt näher an 0,5, wenn das Mauerwerk Haarrisse aufweist und der Druckunterschied groß ist. F. Kofler²⁾ stellte bei seinen Versuchen an der Versuchsregenerativkammer eine Aenderung des Exponenten von 0,75 bis 0,95 bei fortschreitender Abdichtung des Mauerwerks fest. Der Exponent 0,95 gilt dabei für ein nahezu vollkommen mit Putz und bituminösem Anstrich abgedichtetes Mauerwerk. Für ein Mauerwerk von mittlerer Dichtigkeit wird man etwa den Exponenten 0,8 annehmen dürfen, so daß also die durch eine gemauerte Wand hindurchströmende Luftmenge nach der Formel

$$V = \epsilon \cdot \frac{\Delta p^{0,8}}{s} \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h} \quad (2)$$

zu berechnen wäre. Raisch stellte fest, daß ein Mauerwerk von 0,40 m Stärke dieselbe Luftmenge hindurchließ wie der 15 mm starke, glattgestrichene Mörtelputz des Mauerwerkes allein. Das bedeutet also, daß die Fugen des Mauerwerkes so viel Luft durchlassen, daß der Widerstand des Mauerwerkes vernachlässigbar klein gegenüber dem Widerstand des Verputzes ist. Eine Trocknung des Mauerwerkes von mehreren Monaten hatte einen nur verhältnismäßig geringen Einfluß auf die Durchlässigkeit. Die Durchlässigkeitszahlen der $1\frac{1}{2}$ Stein starken, mit 15 mm Putz versehenen Mauer betrug $\epsilon = 0,12 \text{ m}^3 \cdot \text{m}/\text{m}^2 \text{ mm W.-S. h.}$ Bemerkenswert ist, daß H. Bansen in seiner ausführlichen Arbeit über die Gasdurchlässigkeit von Silikasteinen, Mörtelfugen und Mauerwerk im Siemens-Martin-Ofen³⁾ zu ähnlichen Zahlen kam, und zwar zu etwa der Zahl $\epsilon = 0,1$ bis 0,2, allerdings ein Mauerwerk ohne Putz, aber bei höheren Druckunterschieden. Raisch fand, daß die Durchlässigkeit von Ziegelsteinen gegenüber der Durchlässigkeit von Mauerwerk fast vollständig zu vernachlässigen ist. Die Durchlässigkeitszahl der Ziegelsteine betrug nur den 380. Teil der Durchlässigkeitszahl des ebenso starken, mit Putz versehenen Mauerwerkes. Der große Einfluß des Verputzes machte die weitere Untersuchung der verschiedenen Putzsorten notwendig. Es ergab sich, daß bereits eine Weißung des groben Mauerputzes mit Kalk und nachfolgender Trocknung die Durchlässigkeitszahl ganz erheblich, und zwar auf den zehnten Teil der ursprünglichen Werte senkte. Der Putz bestand aus einem Teil Kalk und fünf Teilen Sand und war an der Oberfläche mit einem

¹⁾ Engg. 97 (1914) S. 856.

²⁾ Wärme 52 (1929) S. 567/74; St. u. E. 50 (1930) S. 238.

³⁾ Dr.-Ing.-Dissertation Techn. Hochschule zu Darmstadt (Leipzig-Borna: Robert Noske 1929).

¹⁾ Ges.-Ing. 51 (1928) S. 481/9.

²⁾ Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 127 (1929) S. 307.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 687/92 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 141).

dünnen Schweißputz aus zwei Teilen Kalk und einem Teil Schweißsand glatt gestrichen. Die Durchlässigkeitszahl des ungeweißten Putzes betrug $\epsilon_{\text{Putz}} = 0,0035$. Darauf wurde ein sogenannter Rabitzputz untersucht, der aus einem Teil Kalk, fünf Teilen Sand, zwei Teilen Romanzement und darauf aus einem Aufstrich aus dem obengenannten Schweißputz bestand. Der Zementzusatz verringerte die Durchlässigkeit wiederum sehr erheblich, und zwar betrug die Durchlässigkeitszahl nur noch $\epsilon_{\text{Rabitz}} = 0,0001$. Dieser Putz ließ bei einem Druckunterschied von 1 mm W.-S. und einer Stärke von 40 mm nur noch 2,7 l Luft je m^2 und h hindurch. Hieraus folgt, daß ein zementartiger Verputz für Mauerwerk, z. B. von Kesseln u. dgl., für die Luftdichtheit von allergrößter Bedeutung ist. Bei einer derartig guten Abdichtung des Mauerwerkes mit Verputz steigt der obengenannte Exponent von Δp auf etwa 0,95, d. h. praktisch 1.

A. Schack.

Hundert Jahre Technische Hochschule Hannover.

Die Technische Hochschule in Hannover wird in der Zeit vom 14. bis 16. Juni 1931 die Feier ihres hundertjährigen Bestehens festlich begehen. Ergänzende Mitteilungen sollen demnächst noch veröffentlicht werden.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Chemiker.

Der Verein deutscher Chemiker hielt in den Tagen vom 10. bis 14. Juni 1930 in Frankfurt a. M. unter dem Vorsitz von Professor Dr. P. Duden, Frankfurt a. M., seine 43. Hauptversammlung ab. In der allgemeinen Sitzung wurden einige Ehrungen bekanntgegeben: Professor Dr. Dr.-Ing. E. h. A. Stock, Karlsruhe, wurde zum Ehrenmitgliede ernannt, Professor Dr. Dr.-Ing. E. h. O. Ruff; Breslau, erhielt die Liebig-Denkstätte, und den Professoren Dr. K. H. Meyer, Ludwigs-hafen, und Dr. H. Staudinger, Freiburg, wurde die Emil-Fischer-Denkstätte verliehen.

Mit der Hauptversammlung verbunden war in diesem Jahr eine Ausstellung für chemisches Apparatewesen, die „Achema VI“, die nach Umfang und Reichhaltigkeit alle bisherigen Fachausstellungen auf dem Gebiete des chemischen Apparate-, Maschinen- und Hilfsstoffwesens überbot.

Von den zahlreichen Vorträgen, die in den allgemeinen und in den Fachgruppen-Sitzungen gehalten wurden, seien nachstehend nur hauptsächlich die erwähnt, die auch für den Eisenhüttenmann Bedeutung haben.

In der allgemeinen Sitzung hielt nach dem geschäftlichen Teil Cl. Lammers, Berlin, einen Vortrag über

Probleme der internationalen Weltwirtschaft.

Der Vortragende schilderte ausgehend von den Genfer internationalen Verhandlungen die weltwirtschaftliche Entwicklung seit dem Kriegsausgang. Er zeigte u. a., wie durch die Inflation in Deutschland und auch in der ganzen Welt die Produktionsmittel und damit die Warenerzeugung weit über den Bedarf gesteigert wurden, und wie sich weitere Schwierigkeiten aus der politischen Einstellung ergaben, besonders durch die Reparationsleistungen. Immerhin ist der Wille der Völker zu einer vernünftigen wirtschaftlichen internationalen Betätigung wesentlich gefördert worden, aber noch ist dieser Wille mit einer Unmenge von Ballast beladen. Ueberall hat Wissenschaft und Forschung große Fortschritte gemacht, was am klarsten auf dem Gebiete der Chemie zutage tritt. Deutschlands Forscher und Deutschlands Wirtschaftsführer haben ihre Organisationsfähigkeit immer erwiesen. Deutscher Geist wird nicht zur Ruhe kommen in seinem Forscherwillen und seiner Forscherkraft. Aufgabe der Politiker muß es sein, die äußeren Vorbedingungen hierzu zu schaffen.

Anschließend hielt P. Walden, Rostock, seinen Vortrag über

Goethe und die Chemie.

Es ist eine schöne Tat der geschichtlichen Gerechtigkeit, daß es Chemiker und Pharmazeuten gewesen sind, die der Mitwelt Goethes chemisches Interesse in Erinnerung gebracht haben. Aber es war auch eine Pflicht der Chemiehistoriker, den Namen Goethes in der Geschichte der Chemie zu verankern, denn er hat die Gedanken der Chemie in seinen klassischen Dichterwerken verwoben, hat damit Alchemistisches und Chemisches über die ganze Kulturwelt verbreitet und über die Zeit hinausgehoben.

Der Vortragende gab zunächst einen Ueberblick über die Entwicklung des jungen Goethe, der als Autodidakt chemische Handgriffe, Arbeitsweisen, Vorgänge und Stoffe kennen lernte und auf dem besten Wege war, Chemiker zu werden, wie später

— ebenfalls als Autodidakten — Liebig, Berzelius, Davy und Faraday.

Eingehend werden dann die Beziehungen Goethes zur Experimentalforschung seiner Zeit geschildert, die ganz besondere Anregungen durch die Kontinentalsperre erfuhr. Erwähnt seien hier auch noch die Bemühungen Goethes um die Förderung des Chemieprofessors Döbereiner und um die Einrichtung eines Laboratoriums für diesen. Sehr eingehend behandelte dann Walden die Frage: „Wie wirkte Goethe auf die Chemie?“ Dies geschah nicht nur durch Förderung des Chemieunterrichts, sondern auch im Zusammenarbeiten; wiederum, besonders mit Döbereiner, zeigt sich dieser Einfluß. Die vielfachen Urteile Goethes über die allgemein bildende und wirtschaftliche Bedeutung der Chemie entsprechen den heutigen vollkommen. Ebenso findet sich sehr häufig ein Anklang an die neuzeitlichsten Probleme und Entwicklungen.

Gleichzeitig mit der Hauptversammlung tagten die verschiedenen Fachgruppen. In der Fachgruppe für analytische Chemie sprach Fr. Grassner, Oppau, über

Einige neuere Apparate zur quantitativen Bestimmung kleiner Mengen chemischer Stoffe.

Die Wege zur quantitativen Bestimmung kleinster Mengen chemischer Stoffe, die in großen Mengen anderer Stoffe enthalten sind — die sogenannte Spurensuche —, sind in neuerer Zeit bedeutend ausgebaut worden und haben sich zu einem beachtenswerten Sondergebiet der analytischen Chemie entwickelt. Eng verknüpft ist dieses Sondergebiet mit der Mikroanalyse. An Hand von Lichtbildern und Modellen wird eine Reihe von Apparaten, die für die Spurensuche in verschiedenen chemischen Stoffen gebaut wurden und in Benutzung sind, kurz erläutert. Im letzten Teil wird noch kurz auf die Mikroelektroanalyse eingegangen und über Apparate zur Bestimmung kleinster Mengen von Blei und von Kupferspuren berichtet. Die Erfassungsgrenzen der Verfahren werden jeweils angegeben.

E. Lehrer, Oppau, behandelte aus dem gleichen Fragengebiet ein neues analytisches Hilfsmittel:

Die registrierende magnetische Waage.

Nach einer Besprechung der Grundlagen der magnetischen Analyse, ihrer Durchführung und Auswertung zeigte der Vortragende als Beispiel für die qualitative magnetische Analyse die Magnetisierungs-Temperaturkurven verschiedener Eisen-Nickel-Legierungen. Sie zeigen den Unterschied zwischen rein magnetischen Umwandlungen (Curiepunkte), die ohne Aenderung des Kristallgitters verlaufen (reversible Legierungen), und magnetischen Umwandlungen, die mit einer Gitterumwandlung verbunden sind (irreversible Legierungen).

Ein Beispiel für die quantitative magnetische Analyse liefert die Bestimmung des Zementgehaltes in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

H. Hölemann, Aachen, erstattete einen Bericht über

Versuche zur Trennung von Antimon und Kupfer in der Lösung ihrer Chloride.

Um eine elektrolytische Trennung zweier Metalle in der Lösung ihrer Chloride vorzunehmen, muß der Abstand der Abscheidungspotentiale genügend groß sein; ferner dürfen die Abscheidungspotentiale des schwerer abscheidbaren Metalles nicht wesentlich durch die Abscheidung des zuerst fällbaren beeinflusst werden. In Chloridlösungen tritt beim Kupfer starke chemische Polarisation auf; infolgedessen rücken die Abscheidungspotentiale von Antimon und Kupfer noch dichter zusammen, als sie an sich in der Spannungsreihe stehen. Es wurde deshalb der Einfluß der Zusammensetzung des Elektrolyten, der Temperatur und der Rührgeschwindigkeit eingehend untersucht. Vorversuche haben gezeigt, daß man nicht die ganze vorhandene Kupfermenge frei von Antimon fällen kann. Man fällt daher das Kupfer nicht vollständig, sondern scheidet den Rest mit Hilfe von Schwefelkali ab.

H. Fischer, Berlin-Siemensstadt, hielt einen Vortrag über

Die Bedeutung von Alterungserscheinungen für die Analyse.

Mit dem allmählichen Uebergang der jungen Gele aus dem kristallographisch noch völlig unorientierten Zustand in eine meist gut durch Röntgeninterferenzen definierbare Alterungsform sind erhebliche Aenderungen physikalischer und chemischer Eigenschaften verbunden, welche für die Analyse bedeutsam sein können.

Gealterte Niederschläge sind im Vergleich zu der kolloiden Beschaffenheit junger Gele wesentlich dichter. Sie lassen sich daher leichter filtrieren, dekantieren und auswaschen. Sie haben keine oder nur geringe Neigung zur Adsorption, die bei analytischer Verwendung nicht gealterter, amorpher Niederschläge oft außer-

ordentlich stört. Von analytischer Bedeutung ist ferner die weit geringere Löslichkeit der gealterten Fällungen, wie überhaupt ihre geringere chemische Angreifbarkeit, z. B. durch Säuren, Alkalien und manche Komplexbildner.

Gealterte Niederschläge können durch alternde Behandlung frisch gefällter amorpher Gele und unmittelbar gewonnen werden. Der erste Weg, der hauptsächlich in einer Wasserentziehung besteht, ist meist zeitraubend und darum für die Analytiker selten gangbar. Für den zweiten Weg kommen Reaktionen in Betracht, welche das allmähliche Entstehen der Verbindung begünstigen, wobei bereits genügend Zeit zur Ausbildung eines Gitters gegeben ist. Sowohl präparativ als auch analytisch geeignet sind hierfür vor allem Hydrolysereaktionen. Weitere Möglichkeiten sind gegeben z. B. durch Ausscheidung aus übersättigten Lösungen, durch Abspaltung aus komplexen Verbindungen, durch elektrolitische Abscheidung.

Analytische Bedeutung haben Alterungserscheinungen vor allem bei Oxyhydraten, z. B. der Metalle Eisen, Aluminium, Beryllium, Titan u. a. m. Bei der Analyse wird man sich vorzugsweise der stark gealterten Oxyhydrate bedienen, die nach einem der genannten Verfahren erhältlich sind. Praktischen Nutzen kann man auch aus der Alterung vieler anderer analytisch verwendeter Niederschläge, z. B. der Sulfide, Phosphate, Fluoride u. a. m., ziehen.

W. Böttger, Leipzig, sprach über

Das Bariumsulfat-Problem.

Die Bedingungen, unter denen Bariumsulfat in Gegenwart anderer Stoffe zur Aufnahme von Fremdstoffen nicht nur an der Oberfläche (Adsorption), vielmehr auch zur Einschließung und zur Okklusion kommt, sind sehr eingehend untersucht worden.

Von Adsorption im strengen Sinne kann man eigentlich nur bei Versuchen sprechen, bei denen das als Adsorbens dienende Bariumsulfat nicht in Gegenwart des Fremdstoffs durch Fällung erzeugt wird. Wenn dies geschieht, ist mit einer Steigerung der Aufnahme des Fremdstoffs in Gestalt mechanischen Einschusses, durch Okklusion, durch Bildung von Mischkristallen, durch Bildung von komplexen bzw. doppelsalzarartigen Verbindungen, durch sogenannte „innere Adsorption“ zu rechnen. Es ist anzunehmen, daß alle diese möglichen Vorgänge auch tatsächlich, wenn auch ohne Zweifel in recht verschiedenem Ausmaße, zur Geltung kommen werden, und zwar wahrscheinlich in Abhängigkeit von der auf die Oberfläche beschränkten, eigentlichen (wahren) Adsorption.

Da über die wahre Adsorption von Salzen durch Bariumsulfat nur ziemlich mangelhafte und unvollständige Werte vorliegen, sind Versuche über die Adsorption von Kalium-, Natrium- und Ammoniumchlorid sowie von Kaliumbromid, -chlorat, -nitrat und -permanganat aufgenommen worden. Die nach der Anzahl der untersuchten Salze noch ziemlich spärlichen Ergebnisse lassen noch keine weitgehenden Schlüsse über das Verhältnis der „wahren“ zur „totalen“ Adsorption wie auch mit Bezug auf das Stattfinden bestimmter Regelmäßigkeiten zu. Darüber wird sich erst nach Erweiterung der Versuchsunterlagen ein Urteil gewinnen lassen.

In der Fachgruppe für anorganische Chemie sprach P. Gmelin, Mannheim, über

Physikalische Technik in der anorganischen chemischen Technik.

Nach einer Einleitung über die Einführung der physikalischen Technik in die anorganische chemische Industrie anlässlich der Bearbeitung des Luftstickstoff-Problems werden folgende vier Hauptgruppen von Arbeitsgebieten der technischen Physiker abgegrenzt:

Tätigkeit für die Kontrolle und Sicherheit der laufenden Betriebe. Hierzu gehören Ausbau einer laufenden Betriebsüberwachung (Forschungsarbeiten über Meßverfahren; Schaffung neuer Meßverfahren und Meßgeräte; Ersatz der diskontinuierlichen chemischen durch kontinuierliche physikalische, selbsttätige Analysen; Auswertung der laufenden Messungen zu täglichen Stoff- und Energiebilanzen für die Werksleitung), Ausbau von Sicherheitsvorrichtungen (Verbesserung an Hochdruckmanometern; Sicherung vor der Bildung explosibler Gemische), Ausbildung von selbsttätigen Regelvorrichtungen (Gemischregler; Feuchtigkeitsregler).

Tätigkeit für Betriebsforschung und Betriebsführung. Dies Gebiet umfaßt Erforschung der Betriebsvorgänge im laufenden Betrieb, Schaffung kalkulatorischer und konstruktiver Unterlagen für den Entwurf neuer Anlagen durch Versuche und Berechnungen, Ausarbeitung neuer physikalisch-chemischer Verfahren, Führung von chemischen Betrieben.

Physikalische Hilfsarbeiten für die maschinentechnischen und bautechnischen Abteilungen. Das sind Ab-

nahmeversuche, Erschütterungsmessungen an Gebäuden und Maschinen, Verbesserungen an Förderanlagen.

Ausarbeitung neuer physikalischer Analysenverfahren für die wissenschaftlichen und technischen Laboratorien, einschließlich Materialprüfungslaboratorien. Hierzu gehören die quantitative Spektralanalyse im Ultraviolett und im Ultrarot und die magnetischen Analysen.

P. Neubert, Leverkusen, berichtete über

Technische Temperaturmessung.

Es gibt vier Arten der Temperaturmessung in der Technik: durch Messung der Ausdehnung von Körpern (Flüssigkeits- und Gasthermometer, Quecksilber-Druckthermometer, Tensionsthermometer), durch Beobachtung der Veränderung von elektrischen Eigenschaften mit der Temperatur (Widerstandsthermometer und Thermoelemente), durch Beobachtung der elektromagnetischen Strahlung (Teil-Strahlungs-pyrometer, Gesamt-Strahlungs-pyrometer, Farbpyrometer) und durch Messung der Temperatur durch Schmelzpunkte der Körper (Seeger-Kegel).

Diese verschiedenen Meßverfahren, ihre besonderen Fehler und Verwendungszwecke wurden kritisch erörtert, desgleichen wurde die Art des Einbaues zur Vermeidung von Ableitungsfehlern besprochen. Oberster Grundsatz ist: Verminderung des Wärmeflusses durch Leitung und Strahlung nach außen, Vergrößerung des Wärmeüberganges an der Meßstelle. Bei Flüssigkeiten und kondensierenden Dämpfen sind geringe Fehler vorhanden, bei Gasen und überhitzten Dämpfen bedeutend größere. Verminderung des Wärmeflusses wird durch Verlängerung des Thermometerrohres, Verkleinerung des Querschnittes und Strahlungsschutz erreicht.

Wichtig ist die Werkstofffrage der Schutzrohre. Schutzrohre für die verschiedenartigsten Temperaturen und Verwendungszwecke wurden angegeben. Die Temperaturregelung, die in der Technik eine immer größere Rolle spielt, wurde besprochen. Ferner wurden die Registriergeräte angeführt, die zur Überwachung, vor allem der Regelvorgänge, unbedingt nötig sind.

A. Reis, Dahlem, erstattete einen Bericht über

Die Verfeinerung der Röntgenmethode nach Debye-Scherrer und ihre industrielle Anwendung.

Eine genaue Untersuchung der Verteilung der Intensität innerhalb einer Debye-Scherrer-Linie in Abhängigkeit von der Begrenzung des Primärstrahls und des Präparates, von der Absorption des Präparates und vom Beugungswinkel hat die Grundlage zu einer verfeinerten Methodik der Pulveraufnahmen geliefert. Es läßt sich nunmehr die Schärfe, Intensität und Reproduzierbarkeit einer jeden Spektrallinie sowie die Intensitätsverteilung über das Spektrum voraussehen. Umgekehrt lassen sich aus den an die Aufnahmen gestellten Anforderungen die geeignetsten Aufnahmebedingungen ermitteln. Es ist jetzt möglich, Uebersichtsaufnahmen über das ganze Spektrum unter Bedingungen durchzuführen, die gleichzeitig hohes Auflösungsvermögen, starke Intensität und vorzügliche Reproduzierbarkeit der Linien sichern. Insbesondere ist ein erhöhtes Auflösungsvermögen bei kleinen Beugungswinkeln erreicht worden. Dies ist von entscheidender Bedeutung bei linienreichen Spektren, bei denen die stark abgebeugten Linien entweder zu schwach sind oder für die Indizierung zu große Unsicherheit ergeben. In solchen Fällen ist häufig für die Auflösungsleistung der Methodik der Winkelbereich 30° bis 60° entscheidend. In diesem Bereich gelingt es ohne Verlängerung der Expositionsdauer, das mit den bisher üblichen breiteren Linien erhältliche Auflösungsvermögen auf das Zwei- bis Dreifache zu erhöhen. Für die sichere Zuordnung der Spektrallinien kann jedoch bereits eine mäßige Erhöhung des Auflösungsvermögens wesentlich sein. Weiter ist die Empfindlichkeitsgrenze für den Nachweis von beigemengten Kristallarten, die bisher nach übereinstimmenden Urteilen im Durchschnittsfall von 10 % nicht weit entfernt war, in die Größenordnung von 1 % gerückt. Diese Verbesserung wird großenteils dadurch herbeigeführt, daß die stärksten Spektrallinien, die bisher bei Stoffen von geringer Halbwertsschichtdicke ungewöhnlich geschwächt waren, volle Intensität erhalten. Die Verbesserung der Reproduzierbarkeit gestattet gleichzeitig eine angenäherte Mengenschätzung der beigemengten Kristallarten. Auch ist die sichere Erfassung von geringer Linienverbreiterung möglich. Für diese ist eine geringe und genau reproduzierbare Linienbreite die notwendige Voraussetzung. Reproduzierbare Intensitätsverteilung im Spektrum und die ziemlich genaue Bestimmung aller Netzebenenabstände aus einer Aufnahme stellen weitere Verbesserungen der verfeinerten Methodik dar.

Mit Hilfe der letzten gestaltet sich die Pulveraufnahme zu einem Untersuchungsverfahren von sehr allgemeiner Brauchbarkeit für chemische, metallurgische, keramische und viele andere

Industriebetriebe. Sie vermag Anhaltspunkte dafür zu liefern, ob ein Stoff für einen technischen Vorgang geeignet ist; sie bietet bei der Verfolgung technischer Verfahren eine sehr wirksame Ueberwachung, und sie kann bei Störungen im Betriebe zur Aufklärung der Ursachen wesentlich beitragen. Die genaue Vorbereitung und Durchführung der Aufnahmen kann von Laboranten leicht erlernt werden, und die Apparate sind einfach und wohlfeil.

D. Vorländer, Halle, hielt einen Vortrag, betitelt:

Ein anderer Weg zur Darstellung von Ammoniumsulfat und Stickstoff.

Es gab bisher kein technisch brauchbares Mittel zur Darstellung von elementarem Stickstoff aus Luft durch chemische Bindung des Sauerstoffs. Neben den älteren Verfahren mittels Eisen, Kupfer u. a. m. ist auch das in neuerer Zeit vorgeschlagene Verfahren mit schwefligsaurem Ammonium nicht anzuwenden, denn dieses Salz allein wirkt viel zu träge auf Sauerstoff ein.

Gemeinsam mit A. Lainau hat der Vortragende in dem Sulfito-Kobaltammoniak-Komplex einen ganz außerordentlich wirksamen Katalysator gefunden und näher untersucht. Dieser Kobaltkatalysator beschleunigt die Geschwindigkeit der Oxydation des Ammoniumsulfits mit Luft zu Sulfat so stark, daß die Reaktion ohne weitere Wärmezufuhr in kürzester Zeit vor sich geht. Er enthält keine mit Schwefelammonium sofort fällbaren Kobalt-Ionen und befindet sich im Gegensatz zu den meisten gewöhnlichen Katalysatoren in homogener Lösung. Das Kobalt kann nach beendeter Oxydation des Sulfits im Kreisprozeß dem Reaktionsraum mit Wasser, Ammoniak, Schwefeldioxyd und Luft wieder zugeführt werden, während elementarer Stickstoff entweicht. Gegen Verunreinigungen des Ammoniaks und des Schwefeldioxyds, besonders gegen Arsenik, ist der Kobaltkatalysator unempfindlich.

Fr. Hein, Leipzig, sprach über

Ein neues Verfahren zur Absorption von Wasserstoff.

Wässrige Silberpermanganatlösungen absorbieren Wasserstoff bereits bei gewöhnlicher Temperatur und Druck weit rascher als gesättigte Kaliumpermanganatlösungen. Diese Geschwindigkeit wird noch wesentlich gesteigert durch Zusätze geeigneter anderer Silbersalze, wie z. B. Silbernitrat. Die Reaktion hat autokatalytischen Charakter und erreicht erst nach einer Vorperiode die Höchstgeschwindigkeit. Durch Zusatz von Kontaktstoffen (Silber auf Kieselgel) läßt sich auch die Anfangsgeschwindigkeit so steigern, daß die Reaktion für die gasanalytische Bestimmung von Wasserstoff verwertet werden kann.

W. Roth, Braunschweig, berichtete über

Die Thermochemie des Mangans, Eisens und Nickels nach neuen Untersuchungen.

Ein Eingehen auf diesen Vortrag erübrigt sich, da hierüber an anderer Stelle dieser Zeitschrift eingehend berichtet werden wird.

In der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie sprach K. Peters, Mülheim (Ruhr), über

Die Bildung von Azetylen aus Methan.

Für die Methanumwandlung in Azetylen kommen folgende Verfahren in Betracht: das Lichtbogenverfahren, die rein thermische Bildung, die Bildung in elektrischen Vakuumentladungen. Das erste Verfahren ist das älteste und beruht darauf, daß Methan oder andere kohlenwasserstoffhaltige Gase durch einen elektrischen Lichtbogen bei atmosphärischem Druck geleitet werden. Einer sehr starken Rußabscheidung infolge der hohen Lichtbogentemperatur wird dabei durch Verdünnen des Methans mit Wasserstoff entgegengewirkt. Eine wesentlich bessere experimentelle Beherrschung der Reaktion bietet das rein thermische Verfahren. Die hierüber ausgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß bei Temperaturen von etwa 1300° und genau begrenzten Erhitzungszeiten des Gases leicht Endgase mit 8 bis 10% Azetylen erhalten werden können, daß sich die Ausbeuten aber bei etwa 2500 bis 3000° bis zu zwei Dritteln des angewandten Methans steigern lassen. Bei den Laboratoriumsversuchen über die Azetylsynthese mittels elektrischer Entladungen bei $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ konnte die Ausnutzung der elektrischen Energie von etwa 15% auf fast 40% des theoretischen Wertes gebracht werden. Bei Verwendung von hochprozentigem Methan als Ausgangsgas wird ein Endgas erhalten, das neben Azetylen sehr viel Wasserstoff enthält. Durch Anwendung stickstoffreicher Methanfraktionen, wie sie bei der Zerlegung des Koksöfengases anfallen, können Stickstoff-Wasserstoff-Gemische als Nebenerzeugnis gewonnen werden, oder Kohlenoxyd-Wasserstoff-Gemische, wenn Methan mit Wasserdampf gemeinsam durchladen wird.

W. Fuchs, Mülheim (Ruhr), erstattete einen Bericht über

Die analytische Charakteristik der Kohlen.

Je nach dem Ziel der analytischen Untersuchung der Kohlen kann man Elementaranalyse, Immediatanalyse, Zerlegungsanalyse und Kennzahlenbestimmung unterscheiden. Die Elementaranalyse befaßt sich mit der Bestimmung der vorhandenen Elemente, die Immediatanalyse gestattet Verlauf und Ergebnis eines technischen Prozesses mit Kohle, z. B. der Verkokung, analytisch zu prüfen. Die Zerlegungsanalyse soll Art und Menge der in den natürlichen Kohlen vorliegenden chemischen Verbindungen ermitteln. Der organische Anteil der Kohlen besteht aus Bitumen, Huminanteil und organisierten Pflanzenresten; unter diesen überwiegt der Huminanteil bei weitem. Die Bestimmung der Kennzahlen liefert qualitative und quantitative Angaben über die in den Kohlen vorhandenen Atomgruppierungen. Die Untersuchung dieser erfolgt am besten auf Grund der Ergebnisse der Zerlegungsanalyse. Deshalb sind in den letzten Jahren besonders die aus Braunkohle isolierbaren Huminsäuren in dieser Richtung näher untersucht worden. Durch präparative und analytische Untersuchungen konnten in den Huminsäuren der Braunkohlen Karboxylgruppen, Hydroxylgruppen, die Methylenketongruppe, zyklisch gebundener Sauerstoff, Doppelbindungen, substituierbarer und dehydrierbarer Wasserstoff teils mit Sicherheit nachgewiesen, teils mehr oder weniger wahrscheinlich gemacht werden.

G. Weißenberger, Berlin, berichtete über

Das Tetralinverfahren zur Reinigung und Erhaltung des Rohrnetzes.

Während man die Frage des Schutzes der Rohrleitung gegen Angriffe von außen her gründlich untersucht hat und zweckdienliche Maßnahmen in großer Zahl bekannt sind, wurde der Frage des Schutzes gegen Innenangriffe im Rohrleitungsnetz bisher keine Beachtung geschenkt. Es bestand daher das dringende Bedürfnis nach einem Verfahren, das einerseits die Rohrleitungen vollständig zu reinigen in der Lage ist und die dauernde Reinhaltung sowie den Schutz der Innenwandung gewährleistet.

Diese Aufgabe löst das Tetralinverfahren, welches darin besteht, daß man dem Gas sehr geringe Mengen der genannten Flüssigkeit zufügt. Das Tetralin löst nicht nur alle festen Stoffe, die in der Rohrleitung vorhanden sind, auf und führt sie in flüssiger Form in die Wassertöpfe, sondern es wird auch von Eisenhydroxyd absorbiert, bindet den Rost, verhindert die Flugstaubbildung und macht jede weitere Rostbildung unmöglich.

Zur Durchführung des Verfahrens sind zwei Wege gangbar, die Kaltvernebelung und die Verdampfung des Tetralins. Die Hauptaufgabe besteht darin, die Menge an Tetralin, die dem Gas beizufügen ist, möglichst genau festzulegen.

G. Baum, Essen, erging sich über

Den augenblicklichen Stand der Schmiermittelprüfung.

In den letzten Jahren wurden fast alle Prüfverfahren für Schmiermittel einer eingehenden Nachprüfung unterzogen und die zur Prüfung notwendigen Geräte in ihren Abmessungen genau festgelegt. Die Verfahren selbst wurden durch vergleichende Untersuchungen an Einheitsölen auf ihre Genauigkeit geprüft und vielfach Verbesserungen eingeführt.

Es ist bekannt, daß man durch die chemisch-physikalischen Prüfverfahren wohl die Reinheit der Öle prüfen kann, daß sich aus Viskosität und Flammpunkt Schlüsse auf die Verwendungsmöglichkeit ziehen lassen, dagegen bieten diese Verfahren keine oder nur ganz geringe Möglichkeiten, im voraus das Verhalten der Schmieröle im Betriebe zu bestimmen. Man hat eingesehen, daß die bisher bekannten Ölprüfgeräte zur Lösung dieser Aufgabe wenig geeignet sind. Namhafte Forscher haben in den letzten Jahren versucht, neue Wege zu gehen. Gearbeitet wurde u. a. über die Oberflächenspannung der Öle in Abhängigkeit vom Lagermetall, über Adhäsion und Kohäsion, über die Messung der Schichtdicke des Ölfilms bei der bewegten Lagerwelle durch optische und elektrische Verfahren. Ein abschließendes Ergebnis über diese Prüfungen konnte jedoch nicht erzielt werden.

J. Tausz, Karlsruhe, sprach über

Neue Methoden zur Beurteilung von Schmierölen.

Versetzt man Schmieröle mit Lösungsmitteln, so treten verschiedene zahlenmäßig faßbare Vorgänge ein. Es findet ein Wärmeverbrauch statt, der für die verschiedenen Schmieröle kennzeichnende Werte liefert. Beim Mischen tritt eine Volumenänderung ein, und zwar zunächst eine Kontraktion — das Lösungsmittel wird vom Schmieröl absorbiert — und dann bei höherer Konzentration an Lösungsmittel eine Dilatation. Diese beiden Vorgänge sind teilweise überlagert; man erhält jedoch für

die verschiedenen Schmieröle je nach Art der angewandten Lösungsmittel kennzeichnende Kurven. Weiterhin ist die Molekülgröße der Schmieröle in den verschiedenen Lösungsmitteln und bei verschiedenen Konzentrationen verschieden groß. Von einer Anzahl Schmierölen wurden die Molekulargewichte nach dem Gefrierverfahren in Benzol und nach dem Siedeverfahren in Benzol, Cyclohexan, Azeton und Aether bestimmt. Mit steigender Konzentration an Oel zeigten die erhaltenen Kurven bei den fetten Oelen fallende Molekulargewichte, bei den Mineralschmierölen dagegen steigende Molekulargewichte. Durch Extrapolation auf unendliche Verdünnung erhält man die wahren Molekulargewichte. Diese Befunde deuten darauf hin, daß in den mineralischen Schmierölen assoziierte Moleküle enthalten sind. Ganz kennzeichnende Werte für die verschiedenen Schmieröle erhält man durch Bestimmung des Flüssigkeitsgrades der Schmieröle in verschiedenen Verdünnungen. Es wurden bestimmt der Flüssigkeitsgrad von einer großen Anzahl Schmierölen in Verdünnung mit Pentan, Hexan, Heptan, Benzol, Toluol, Xylol, Tetralin u. a. m. in den verschiedensten Verdünnungsgraden. Ein Vergleich der erhaltenen Verdünnungskurven mit den Flüssigkeitsgrad-Temperatur-Kurven ergibt die Ueberlegenheit des ersten Verfahrens. Für praktische Zwecke genügt es, als Verdünnungsmittel Toluol zu wählen und hiervon die Flüssigkeitsgrade in zwei Verdünnungsgraden, 10 und 20 Gewichtsprozent, zu ermitteln.

Selbstverständlich gibt dieses Verfahren nur über die Reibungseigenschaften der Schmieröle einen Aufschluß, nicht aber über ihre Beständigkeit. Zur Beurteilung der Eignung eines Schmieröles genügt es nicht, wenn nur die eine Bedingung erfüllt ist.

F. Evers, Berlin, hielt einen Vortrag über

Die künstliche Alterung von Mineralölen.

Die bisherigen Verfahren zur Beurteilung von Mineralölen genügen nicht mehr und gestatten vor allem nicht, die Gesamtveränderung eines Oeles während der Alterung zu messen. Ein neues praktisch brauchbares Verfahren muß die Einwirkung des Sauerstoffs auf das Oel bei Gegenwart einer wirksamen Oberfläche, die in Kontakt mit Metalloxyden steht, die einfache Messung des verbrauchten Sauerstoffs und die Aufnahme einer Alterungskurve erfassen. Höchst erwünscht ist dann noch die Abkürzung der Versuchsdauer und die Herabsetzung der Temperatur.

Das zu prüfende Oel wird auf Silika-Gel verteilt, das vorher mit einem Metalloxyd in bestimmtem Verhältnis imprägniert wurde. Es wird nur so viel Oel verwendet, daß das Oel von dem Gel vollständig absorbiert wird. Oel auf Gel wird dann bei 100° in eine Sauerstoffatmosphäre gebracht, und nun wird der Verbrauch an Sauerstoff gemessen. Man ersetzt den verbrauchten Sauerstoff auf elektrolytischem Wege. Als Meßgerät dient ein kleines Wassermanometer, so daß die ganze Analyse bei gleichem Druck und Volumen ausführbar ist. Die Dauer der Analyse beträgt 100 min. Aus der verbrauchten Strommenge und der Zeit läßt sich ohne weiteres eine Alterungskurve aufstellen. Durch eine einfache Rechnung zeigt sich, daß das neue Verfahren der Alterungsbestimmung in Zusammenhang mit den bisher benutzten Größen der Verteerungszahl und Verseifungszahl steht.

G. Stampe, Lübeck, erstattete Bericht über

Eine thermische Methode zur schnellen Kohlenoxydmessung.

Die Messung von Kohlenoxyd ist umständlich und zeitaufwendig, besonders wenn große Genauigkeit verlangt wird. Ein neues thermisches Verfahren, das schneller, einfacher und genauer als die üblichen chemischen Verfahren arbeitet, beruht auf der Feststellung der Wärmetönung bei der Oxydation des zu untersuchenden Gemisches. Mit Hilfe eines geeigneten Katalysators wird die Verbrennung so geleitet, daß sie auf eng begrenztem Raum stattfindet und damit eine starke Temperaturerhöhung des Reaktionsraumes bewirkt wird. Diese Temperaturerhöhung kann leicht mit Hilfe eines Thermometers unmittelbar abgelesen oder mittels eines Thermoelements und eines Galvanometers übertragen oder schreibend aufgezeichnet werden. Das Verfahren wird dadurch vereinfacht, daß die Analyse fortlaufend erfolgt: dann ist nicht mehr eine kalorimetrische, sondern nur noch eine Temperaturmessung nötig. Von dem zu untersuchenden Gasgemisch wird ein Teil in gleichbleibendem Strom durch die Reaktionskammer gesaugt oder gedrückt und die Temperatur, die sich in der Kammer einstellt, gemessen. Sie ist nach etwa 5 bis 10 min endgültig erreicht. Die Kammer wird durch ein Wasserdampfbad auf bestimmter Temperatur gehalten. Das Verfahren ermöglicht es, ein in einem Raum vorhandenes oder etwa eine Rohrleitung durchströmendes Gemisch dauernd zu überwachen.

A. Stadeler.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 26 vom 26. Juni 1930.)

Kl. 7 a, Gr. 15, E 38 574. Kammwalzenantrieb für Schrägwalzwerke, insbesondere Aufweitwalzwerke. Heinrich Esser, Hilden (Rhd.), Hagelkreuzstr. 37.

Kl. 10 a, Gr. 1, L 70 593. Verkokungsverfahren und Koksöfen. Johann Lütz, Essen, Holunderweg 28.

Kl. 10 a, Gr. 5, O 62.30; Zus. z. Pat. 492 506. Koksöfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 12, O 16 967. Selbstdichtende Koksofentür. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 b, Gr. 9, H 116 961; Zus. z. Pat. 437 528. Verfahren und Vorrichtung zum Stückigmachen von Feinkohle bzw. Halbkoks. Gustav Hilger, Gleiwitz, O.-S., Marienstr. 1.

Kl. 12 e, Gr. 2, M 105 109. Luft- bzw. Gasfilter. K. & Th. Möller, G. m. b. H., Brackwede i. W.

Kl. 18 a, Gr. 4, D 58 953. Schachttraggerüst für metallurgische Oefen. Dingersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken, Pfalz.

Kl. 18 a, Gr. 15, A 51 694. Verfahren zum Betriebe von Brennern, insbesondere Großgasbrennern für Cowperapparate. Askania-Werke A.-G. vorm. Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Kl. 18 b, Gr. 14, H 119 154. Elektrisch beheizte Abstichvorrichtung für Schmelzöfen. Hans Christian Hansen, Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 18 b, Gr. 18, H 106 166. Verfahren zum Reduzieren von flüssigem Erz im Konverter. Hans Christian Hansen, Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 18 c, Gr. 10, Sch 85 106. Rollofen mit geneigter Bahn und Transportvorrichtung zum Glühen von Rohren. Dr. Max Schlipkötter, Gelsenkirchen, Hammerschmidtstr. 38.

Kl. 21 h, Gr. 15, S 87 366. Elektrisch beheizter Salz- und Metallbadofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 21 h, Gr. 18, K 113 703. Eisenloser Induktionsofen. Hubert Kamps, Tervuren (Belgien), und Hermann Zepernick, Brüssel.

Kl. 21 h, Gr. 24, A 50 554. Verfahren zur Regelung elektrischer Lichtbogenöfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2/4.

Kl. 31 a, Gr. 1, J 32 606. Verfahren und Ofen zum Schmelzen von Roh- und Bruchstein mit oder ohne Zusatz von Stahl- und Schmiedeeisen. Johannes Jehnigen, Mülheim (Ruhr), Arndtstr. 11, und Karl Emmel, Mannheim-Neustheim.

Kl. 31 a, Gr. 1, M 1.30; Zus. z. Pat. 469 704. Kupolöfen nebst Veredlungsherd. Peter Marx, Hennef (Sieg), Königstraße.

Kl. 31 a, Gr. 1, Sch 92 142. Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb von Kupolöfen. Friedrich Schinke, Goslar a. H., Frankenberger Pl. 9.

Kl. 31 a, Gr. 2, G 75 606. Drehofen mit mehreren Abstichöffnungen. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.

Kl. 31 a, Gr. 2, S 92 515. Elektrischer Schmelzofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 42 l, Gr. 17, P 61 092. Verfahren und Einrichtung zur Gewinnung von Proben von mittels Greifern umgeladenem Erz. J. Pohlh A.-G., Köln-Zollstock.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 26 vom 26. Juni 1930.)

Kl. 7 a, Nr. 1 126 908. Durch Zahnradgetriebe angetriebener Rollgang mit Querschlepper. Demag A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 64.

Kl. 7a, Nr. 1 126 989. Walzwerksführung. Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G. in Dortmund, Dortmund, Eberhardstr. 12.

Kl. 7 a, Nr. 1 126 992. Lagerung, insbesondere von kreuzweise hintereinander angeordneten Walzen. Karl Hüppelshäuser, Mülheim (Ruhr), Rückertstr. 11.

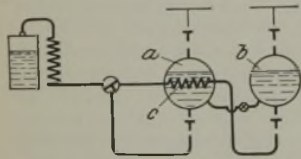
Kl. 7 a, Nr. 1 126 997. Auflaufrollgang für Kühlbetten. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau, Marienstr. 20.

Kl. 7 b, Nr. 1 126 497. Warmziehbank mit Zahnstangenantrieb. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf, Ulmenstr. 195.

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

Deutsche Reichspatente.

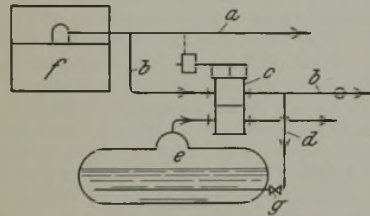
Kl. 14 h, Gr. 3, Nr. 496 835, vom 15. Januar 1928; ausgegeben am 28. April 1930. Dr.-Ing. Georg Forner in Berlin. *Wärmespeicheranlage für überhitzten Dampf.*



Die Anlage besteht aus zwei Wärmespeichern a, b, die teilweise mit Wasser gefüllt sind und nacheinander geladen werden. Zunächst wird der erste Speicher a so weit geladen, daß sein Druck eine bestimmte Höhe erreicht,

dann fließt der Ladedampf durch eine im Wasserraum des ersten Speichers befindliche Heizvorrichtung c, in der er einen Teil seiner Ueberhitzungswärme abgibt zum zweiten Speicher b, in dem er sich niederschlägt.

Kl. 14 h, Gr. 3, Nr. 496 836, vom 2. März 1928; ausgegeben am 1. Mai 1930. Eugen Patsch und Erste Brüner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft in Brünn. *Dampfanlage mit Speicher und zwei Verbraucherleitungen.*



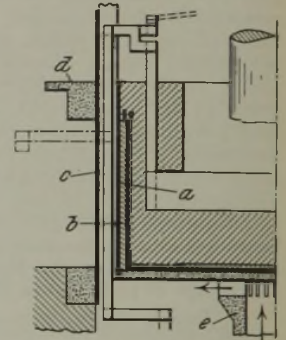
In die eine Leitung b ist ein vom Druck in der anderen Leitung a beeinflusstes Wechselventil c eingeschaltet, das die Verbraucher entweder an die Frischdampfleitung oder an den Speicher e anschließt. Die Ladeleitung d des Speichers e zweigt hinter dem Wechselventil c von der Leitung ab, die von der Dampfquelle f kommt, und enthält ein Rückschlagventil g.

Speicher e anschließt. Die Ladeleitung d des Speichers e zweigt hinter dem Wechselventil c von der Leitung ab, die von der Dampfquelle f kommt, und enthält ein Rückschlagventil g.

Kl. 80 b, Gr. 8, Nr. 496 880, vom 9. Oktober 1927; ausgegeben am 28. April 1930. Reinhard Wussow in Berlin-Charlottenburg. *Verfahren zur Herstellung kohlenstoffhaltiger, feuerfester Gegenstände.*

Feuerfeste, z. B. aus Schamotte bestehende, Gegenstände werden mit einer aus Halbkoks und Graphit bestehenden Masse umkleidet, indem sie auf eine oberhalb des Verkokungspunktes liegende Temperatur erhitzt und dann mit einem Kohlenstaubstrahl bespritzt werden, der als Druckmittel schwere Kohlenwasserstoffe enthält.

Kl. 21 h, Gr. 17, Nr. 496 918, vom 29. Dezember 1926; ausgegeben am 29. April 1930. Französische Priorität vom 31. Dezember 1925 und 21. Dezember 1926. Société Electrometallurgique de Montriquer in St.-Julien-de-Maurienne, Frankreich. *Elektrodenofen.*



Der Ofenschacht ist mit Kühlplatten a ausgekleidet; auf diese wird ein Futter b aufgelegt, das aus einzelnen durch Gasschmelzschweißung dicht verbundenen Bleiplatten besteht. Ferner sind außerhalb des Ofenmantels Schächte oder Kamine c zur Aufnahme der flach nebeneinander gelegenen Stromleiter angebracht, die über den Bedienungsfußboden d hinausragen, und gleichzeitig dem Oberbau als Träger dienen. Der Ofenboden ruht mit seiner Mitte auf einem hohlen Pfosten e auf; durch diesen tritt Kühlluft aus zahlreichen Löchern an seinem oberen Ende aus, die den Ofenboden gleichmäßig bestreicht.

Statistisches.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Mai 1930¹⁾.

Erhebungsbezirke	Mai 1930					Januar bis Mai 1930				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien . . .	471 819	772 699	87 724	11 181	161 431	2 485 522	4 011 930	447 961	47 851	748 120
Breslau, Oberschlesien . . .	1 486 406	—	120 278	19 822	—	7 351 058	—	618 316	102 930	—
Halle	5 932	5 462 630	—	5 931	1 343 668	29 782	26 197 819	—	28 893	5 929 855
Clausthal	43 934	164 986	9 995	6 838	20 195	230 589	966 210	50 856	37 665	98 137
Dortmund	8 621 206	—	2 247 084	237 601	—	45 633 030	—	12 137 201	1 176 273	—
Bonn ohne Saargebiet . . .	1 038 652	4 123 068	267 640	37 777	980 667	5 194 577	20 080 472	1 324 696	186 616	4 596 989
Preußen ohne Saargebiet . .	11 667 949	10 523 383	2 732 721	319 150	2 505 961	60 924 558	51 256 431	14 579 030	1 580 228	11 373 101
Vorjahr	12 425 919	11 647 356	3 071 134	342 999	2 802 526	63 471 710	60 623 122	15 141 771	1 968 359	14 035 639
Berginspektionsbezirk:										
München	—	108 433	—	—	—	—	564 798	—	—	—
Bayreuth	—	30 319	—	7 132	—	—	139 523	—	33 548	—
Amberg	—	41 202	—	—	9 542	—	263 682	—	—	48 280
Zweibrücken	294	—	—	—	—	1 326	—	—	—	—
Bayern ohne Saargebiet . .	294	179 954	—	7 132	9 542	1 326	968 003	—	33 548	48 280
Vorjahr	112	174 258	—	7 432	9 119	408	942 016	—	7 432	67 659
Bergamtsbezirk:										
Zwickau	126 962	—	17 474	2 690	—	723 822	—	95 886	17 595	—
Stollberg i. E.	133 215	—	—	2 059	—	718 740	—	—	10 833	—
Dresden	14 544	138 689	—	—	8 490	115 756	729 776	—	3 671	36 380
Leipzig	—	786 689	—	—	238 778	—	3 734 132	—	—	1 067 770
Sachsen	274 721	925 378	17 474	4 749	247 268	1 558 318	4 463 908	95 886	32 099	1 104 150
Vorjahr	322 602	985 677	18 679	6 282	287 169	1 738 601	5 094 401	92 922	34 799	1 355 529
Baden	—	—	—	38 554	—	—	—	—	129 985	—
Thüringen	—	351 040	—	—	176 829	—	1 841 529	—	—	829 503
Hessen	—	60 137	—	6 639	—	—	286 693	—	32 942	521
Braunschweig	—	203 360	—	—	58 105	—	829 333	—	—	216 036
Anhalt	—	71 493	—	—	1 735	—	378 159	—	—	7 945
Uebrigtes Deutschland . . .	10 506	—	36 460	1 469	—	54 232	—	209 429	8 066	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet)	11 953 470	12 314 745	2 786 655	377 693	2 999 440	62 538 434	60 024 056	14 884 345	1 816 868	13 579 536
Deutsches Reich (ohne Saargebiet) 1929	12 759 278	13 642 447	3 134 390	399 472	3 369 442	65 262 725	70 975 217	15 452 116	2 234 173	16 827 369
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1913	11 118 889	6 865 438	2 460 512	440 552	1 710 005	58 084 360	35 041 459	12 243 418	2 266 874	8 576 457
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913	14 268 674	6 865 438	2 673 104	451 087	1 710 005	77 648 129	35 041 459	12 333 410	2 388 598	8 576 457

¹⁾ Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 146 vom 26. Juni 1930. — ²⁾ Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 8 559 724 t. — ³⁾ Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 467 564 t. — ⁴⁾ Davon aus Gruben links der Elbe 3 033 940 t. — ⁵⁾ Berichtigte Zahlen. — ⁶⁾ Teilweise geschätzt.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Mai 1930.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Mai 1930 t	Januar-Mai 1930 t	Mai 1930 t	Januar-Mai 1930 t
Eisenerze (237 e)	1 186 426	6 428 616	4 974	32 814
Manganerze (237 h)	46 701	182 304	267	517
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	138 298	732 573	52 797	234 559
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	98 610	425 246	2 669	21 012
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	605 633	2 792 894	2 061 682	10 433 665
Braunkohlen (238 b)	185 768	968 858	1 076	6 795
Koks (238 d)	22 294	116 448	603 518	3 552 589
Steinkohlenbriketts (238 e)	206	6 105	88 228	363 343
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	7 200	31 605	156 019	621 544
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b)	130 618	619 149	462 955	2 333 593
Darunter:				
Roheisen (777 a)	15 870	79 220	20 753	109 381
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen (777 b)	200	1 258	2 411	15 554
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	15 576	65 930	27 157	136 732
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	2 145	18 077	9 692	46 402
Walzen aus nicht schiedbarem Guß, desgleichen [780 A, A ¹ , A ²]	58	287	1 332	6 493
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	337	1 812	342	2 364
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	568	3 352	14 931	63 763
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	12 692	58 019	41 178	219 541
Stabeisen; Formeisen; Bandeisen [785 A ¹ , A ² , B]	52 543	248 605	119 045	596 007
Blech: roh, entzundert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	6 408	30 651	51 763	242 358
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	9	43	49	255
Verzinkte Bleche (Weißblech) (788 a)	2 207	9 630	3 718	16 028
Verzinkte Bleche (788 b)	164	519	1 757	10 172
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	585	1 923	1 774	6 459
Andere Bleche (788 c; 790)	29	186	1 081	5 206
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	8 863	42 199	25 754	145 038
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	4	35	790	3 620
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	647	2 971	27 576	124 548
Eisenbahnschienen usw.; Straßbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; -unterlagsplatten (796)	6 484	30 256	22 145	132 702
Eisenbahnräder, -radsätze (797)	57	361	5 478	21 998
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.: Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	1 752	9 612	25 110	124 576
Brücken- und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen (800 a, b)	410	1 395	10 356	53 053
Dampfkessel und Dampfzylinder aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	50	367	10 316	43 808
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hammer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	50	218	695	3 765
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	102	486	2 278	16 950
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegenvorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	147	738	3 152	17 634
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	1 043	3 706	1 145	6 633
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	15	53	1 326	7 111
Schrauben, Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	326	1 113	3 800	19 182
Achsen (ohne Eisenbahnschienen), Achsentelle usw. (822; 823)	15	149	180	674
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	294	1 330	774	3 795
Drahtseile, Drahtlitzten (825 a)	106	368	1 865	7 483
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	390	2 101	6 057	31 755
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	57	221	3 889	24 134
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	22	99	2 667	13 623
Ketten usw. (829 a, b)	65	288	824	4 913
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	328	1 571	9 865	49 903
Maschinen (892 bis 906)	4 025	16 926	61 458	315 457

¹⁾ Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Mai 1930.

1930	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas- t	Gießerei- t	Puddel- t	zu- sammen t	Thomas- t	Siemens- Martin- t	Elektro- t	zu- sammen t
Januar	243 159	6331	385	249 875	215 278	822	215	216 315
Februar	226 536	4790	—	231 326	213 826	865	166	214 857
März	245 698	3285	—	248 983	224 127	874	284	225 285
April	217 964	3245	—	221 209	197 609	522	119	198 250
Mai	208 823	3345	—	212 168	187 990	681	356	189 027

Frankreichs Hochöfen am 1. Juni 1930.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesse- rung	Ins- gesamt
1. Januar 1930	154	—	66	220
1. Februar 1930	155	—	61	216
1. März 1930	154	—	62	216
1. April 1930	152	—	64	216
1. Mai 1930	153	—	63	216
1. Juni 1930	154	—	62	216

Die Leistung der französischen Walzwerke im Mai 1930¹⁾.

	April ²⁾ 1930	Mai 1930
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	124	130
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	576	590
davon:		
Radreifen	7	7
Schmiedestücke	7	8
Schienen	50	52
Schwellen	16	11
Laschen und Unterlagsplatten	4	5
Träger und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandisen	76	83
Walzdraht	31	31
Gezogener Draht	15	16
Warmgewalztes Bandisen und Röhrenstreifen	19	22
Halbzeug zur Röhrenherstellung	8	6
Röhren	20	21
Sonderstabstahl	17	16
Handelstabstabeisen	198	197
Weißbleche	8	8
Andere Bleche unter 5 mm	62	66
Bleche von 5 mm und mehr	33	33
Universaleisen	6	8

¹⁾ Nach Ermittlungen des Comité des Forges de France.
²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Mai 1930.

	Puddel-	Besse-mer-	Gieße-rei-	Tho-mas-	Ver-schie-denes	Ins-gesamt	Flußstahl 1000 t zu 1000 kg					Ins-gesamt	Davon Stahlguß t
							Besse-mer-	Tho-mas-	Sie-mens-Martin-	Tiegel-guß-	Elektro-		
Januar 1930	36	151	661	27	875	9	543	233	1	14	800	21	
Februar 1930	35	144	615	21	815	9	537	212	1	13	772	21	
März 1930	31	156 ¹⁾	685	26	898 ¹⁾	9	587	237 ¹⁾	1	14	848 ¹⁾	21 ¹⁾	
April 1930	31	137 ¹⁾	652 ¹⁾	34	854 ¹⁾	9	553 ¹⁾	212 ¹⁾	1	12	787 ¹⁾	22 ¹⁾	
Mai 1930	36	130	697	36	899	9	591	240	1	12	853	23	

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Juni 1930.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Das deutsche Wirtschaftsleben wird weiterhin gekennzeichnet durch das Andauern eines fast alle Wirtschaftszweige gleichmäßig erfassenden Tiefstandes und zeigt, im ganzen gesehen, das Bild eines allgemeinen Niederganges. Immer drohender reckt sich das Gespenst der Steuer-Unergiebigkeit der Wirtschaft empor; trotzdem droht die Finanz- und Steuerreform über eine dürftige Haushaltsgesundung nicht hinauszukommen. Denn trotz zurückgehender Einnahmen werden die Ausgaben nicht gesenkt, vielmehr werden die Lasten weiter erhöht, und die zwangsläufige Folge ist weitere Untergrabung der Ertragsfähigkeit und ein weiteres Absinken der Wirtschaftskurve. Besonders kennzeichnend für die gegenwärtige Lage ist das starke Nachlassen der Investitionstätigkeit, die einen Leerlauf in der Wirtschaft verursacht hat, der zu weiteren Schwierigkeiten führen muß. Im Berichtsmonat sind bereits wieder zahlreiche Kündigungsanträge von den Großunternehmen gestellt worden, die sich erst in den nächsten Monaten auf dem Arbeitsmarkt auswirken werden. Selbst Industriezweige mit sonst sehr beständiger Beschäftigungszahl sind seit Monaten zu Einschränkungsmaßnahmen gezwungen. Daß diese Entwicklung sich auf die Krise am Arbeitsmarkt noch verschärft auswirkt, ist nicht verwunderlich.

Die Statistik der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung gestaltete sich dementsprechend wie folgt:

		1929 u. 1930 mehr gegen 1928 u. 1929	
30. Nov. 1929.	1 387 079	30. Nov. 1928.	1 137 772
15. Dez. 1929.	1 627 859	15. Dez. 1928.	1 416 323
31. Dez. 1929.	1 984 811	31. Dez. 1928.	1 829 716
15. Jan. 1930.	2 293 734	15. Jan. 1929.	2 167 836
31. Jan. 1930.	2 482 648	31. Jan. 1929.	2 400 359
15. Febr. 1930.	2 584 903	15. Febr. 1929.	2 510 112
28. Febr. 1930.	2 655 723	28. Febr. 1929.	2 622 253
15. März 1930.	2 544 195	15. März 1929.	2 501 888
31. März 1930.	2 347 102	31. März 1929.	2 091 439
15. April 1930.	2 161 728	15. April 1929.	1 678 253
30. April 1930.	2 081 168	30. April 1929.	1 324 748
15. Mai 1930.	1 953 421	15. Mai 1929.	1 126 582
31. Mai 1930.	1 888 333	31. Mai 1929.	1 010 781
15. Juni 1930.	1 857 788	15. Juni 1929.	951 700

Zu beachten bleibt einerseits das starke Steigen gegenüber dem Vorjahr und andererseits die gegen 1929 viel schwächere Abnahme der Zahl der Unterstützten. Diese ging seit dem Höchststande am 28. Februar bis zum 15. Juni im laufenden Jahre um nur 797 935 zurück, gegen 1 670 553 im Vorjahr. Sehr bemerkenswert ist ferner noch, daß sich die Zahl der schlechthin Arbeitslosen am 15. Juni 1930 auf 2 647 000 belief, der Ueberschuß von 789 212 also die Empfänger der Gemeindeunterstützung darstellt. Die außerordentlich hohe Zahl der Krisenunterstützten, die besonders in den letzten Monaten eine starke Zunahme erfahren hat, beweist ganz eindeutig, daß die Häufigkeit langfristiger Erwerbslosen noch im Steigen begriffen ist, und zwar zu einer Zeit, in der in früheren Jahren der Arbeitsmarkt die stärkste Entlastung erfahren hat. Daß unter den Gründen, die zu der jetzigen höchst bedenklichen Finanzlage des Reiches beigetragen haben, die Erwerbslosenversicherung an erster Stelle steht, wird allseitig anerkannt. Trotzdem geschieht nichts Durchgreifendes zur Beseitigung der ihr offensichtlich anhaftenden Mängel, ja man wagt nicht einmal den Mißbrauch abzustellen, der vielfach mit ihr getrieben wird. Dabei hat der Reichsjustizminister vor kurzem öffentlich erklärt, es habe sich leider in den letzten Jahren eine gewisse Kunsttechnik herausgebildet, wie man am besten Gelder von der Arbeitslosenversicherung hereinhole.

Wie mit der Reform der Erwerbslosenversicherung steht es auch mit der Finanzreform. Ueber Versprechungen wegen Erleichterung der Steuern und sozialen Abgaben ist man nie

herausgekommen, man plant vielmehr schon wieder deren Erhöhung, obwohl sie den Kapitalmangel erzeugten, der den Wirtschaftsrückgang zur Folge hatte. Das Wirtschaftsfeindliche solcher Handlungsweise lassen die nachstehenden Angaben aus der Großeisenindustrie erkennen, die zeigen, daß die Erträge dieser Werke in keinem Vergleich zu den öffentlichen Aufwendungen stehen.

Bei acht großen Konzernen waren die Steuern und sozialen Abgaben mit rd. 210 Mill. *RM* um fast zwei Drittel höher als die ausgewiesenen Abschreibungen von rd. 130 Mill. *RM* und um mehr als zweieinhalbmals höher als der Reingewinn von rd. 80 Mill. *RM*. Die Abschreibungen haben auch im letzten Geschäftsjahr durchweg noch nicht die notwendige Höhe erreicht; die tatsächlich notwendigen Aufwendungen müßten mindestens zwei- bis zweieinhalbmals höher sein; eine Aufrechterhaltung der Industrie auf dem jetzigen Stand muß deshalb mit den Jahren immer schwieriger werden. Von den ungenügenden Abschreibungen werden aber die Belegschaften besonders betroffen, denn Abschreibungen sind nichts anderes als Rückstellungen für die künftige Sicherung der Arbeitsstätte. Die Gutehoffnungshütte hatte im letzten Geschäftsjahr an Steuern und sozialen Abgaben insgesamt 19,04 Mill. *RM* zu zahlen; den Vorkriegsbetrag von 5,9 Mill. *M* übertraf diese Summe um fast das Dreieinhalbfache; auf das Aktienkapital bezogen machte sie 31,7 % und auf jeden beschäftigten Beamten und Arbeiter 610,8 *RM* im Jahre aus; den Umsatz von rd. 220 Mill. *RM* belastete sie mit nicht weniger als 9 %. Bei der Firma Krupp betragen die Steuern und sozialen Abgaben 33,45 Mill. *RM*; sie machten über 20 % des Aktienkapitals von 160 Mill. *RM* aus; eine Dividende wurde nicht verteilt. Bei den Mannesmannröhren-Werken betragen die Steuern und sozialen Abgaben 14,458 Mill. *RM*; mit diesem Betrag erreichten sie mehr als 10 % des dividendenberechtigten Aktienkapitals; die den Aktionären zufließende Dividende von 9,8 Mill. *RM* wurde um ungefähr die Hälfte übertraffen. Bei den Klöckner-Werken A.-G. betragen die Steuern und sozialen Abgaben 16,37 Mill. *RM*; dieser Betrag war gleich 15,6 % des werbenden Aktienkapitals und mehr als doppelt so hoch wie die Dividende von 7,7 Mill. *RM*; er machte 2,30 *RM* je t geförderter Kohle und 7,96 *RM* je t erzeugten Rohstahls aus. Beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch betragen die Steuern und sozialen Abgaben 9,225 Mill. *RM* (die Dividende 5,5 Mill. *RM*); sie machten vom Aktienkapital rd. 12 % und vom Umsatz fast 6 % aus. Bei den Vereinigten Stahlwerken betragen die Steuern und sozialen Abgaben 118,67 Mill. *RM* oder 15 % des Aktienkapitals; sie waren ungefähr zweieinhalbmals höher als die Dividende. Bei fast allen Unternehmen war eine Steigerung dieser Ausgaben zu verzeichnen, obwohl Förderung und Erzeugung abgenommen hatten (durchschnittlich um 6 bis 8 %), so daß der auf die Tonne Erzeugung entfallende Anteil sich nicht unerheblich erhöhte. Beachtenswert ist, daß zu gleicher Zeit mit der Steigerung dieser Ausgaben auch die Löhne je Kopf der Belegschaft trotz der verringerten Arbeitszeit gestiegen sind.

Neben der Kapitalkrise ist der gegenwärtige wirtschaftliche Tiefstand im wesentlichen seelischer Art. Er ist dadurch entstanden und er erhält dadurch immer wieder neue Nahrung, daß nichts geschieht, um den jetzigen Zustand der allgemeinen Lähmung durch Erweckung neuer Unternehmungslust zu beseitigen, daß vielmehr alles getan wird, um durch Auferlegung neuer Abgaben und durch Verschleppung auch dringend notwendiger Reformen eine weitere Verschlechterung herbeizuführen. Das einzige ermutigende Anzeichen in den letzten Wochen ist der in der Nordwestgruppe der Eisen- und Stahlindustrie ergangene Schiedsspruch von Oeynhausen, der — wenn auch gezwungen — leichte Ansätze zu einem vernünftigeren Wirt-

schaftsdenken zu zeigen scheint. Denn er bringt endlich eine Bewegung in die Starrheit der Preise und der durch staatlichen Machtspruch gebundenen Löhne. Allerdings müßte zu einem Erfolg die ganze Wirtschaft von dieser Welle erfaßt werden. Da die erhoffte Besserung durch eine großzügige Senkung von Steuern und Soziallasten ausgeblieben und für die nächste Zeit auch wohl nicht zu erwarten ist, sind der Lohn- und Gehaltsfaktor die einzigen Kostengrößen, die eine nennenswerte Einsparung zugunsten des Preisabbaues überhaupt ermöglichen. Im Augenblick können nur auf diese Weise die Lähmungserscheinungen in der Wirtschaft bekämpft und die bedrohliche Arbeitslosigkeit eingedämmt werden. Es ist jedoch in diesem Zusammenhang besonders herauszustellen, daß ein nachhaltiger Auftrieb der Wirtschaft zweifellos nur durch die Wiederherstellung des Vertrauens in die Entwicklung der deutschen Wirtschaft zu erreichen ist, d. h. es muß baldigst mit den seit Jahren geplanten Reformen ernst gemacht werden; denn nur so können wir zu einer nachhaltigen Bereinigung der übersteigerten Selbstkosten gelangen, ohne die ein wirtschaftlicher Aufstieg ganz ausgeschlossen ist.

Ein Versprechen der Reichsregierung liegt nach dieser Richtung bereits vor, indem sie am 13. Juni erklärte:

„Durchgreifend überwunden werden können die Schwierigkeiten nur dann, wenn es gelingt, alle Produktionskosten und Preise herabzusetzen und so zu einem generell niedrigeren Preisniveau zu gelangen. Bei dieser Politik ist die Reichsregierung auf die Einsicht und die tätige Mithilfe der Beteiligten angewiesen. Sie wird solchem Vorgehen ihre eigene Hilfe nicht versagen, wie sie es durch Verbindlichkeitserklärung für die Gruppe Nordwest der Eisen- und Stahlindustrie bewiesen hat. Nur auf diesem Wege wird es möglich sein, zu Produktionsbedingungen zu kommen, die zu einer dauernden Verbesserung des Arbeitsmarktes die Grundlage legen können.“

Hoffentlich steht die Reichsregierung auch zu ihrer Erklärung. Neue Steuern, gleichgültig welcher Gestalt, sind das Gegenteil eines kräftigen Preissenkungswillens, den man bisher auch bei den im Besitz der öffentlichen Hand befindlichen Unternehmungen vermißt, obwohl diese infolge ihrer Größe einen sehr bestimmenden Einfluß auf die Preisbildung ausüben.

In der Unternehmerschaft selbst herrscht, von verschwindenden Ausnahmen abgesehen, über die Notwendigkeit des Preisabbaues weitgehende Einigkeit. Die Großeisenindustrie hat sich zum Oeynhausener Schiedsspruch verpflichtet, die übertariflichen Verdienste der Arbeiter und aller Gehaltsempfänger statt bis zu 10 % nur bis zu 7,5 % der Gesamtlohn- und Gehaltssummen zu kürzen, aber die Verkaufspreise über das Ausmaß der tatsächlichen Ersparnisse hinaus zu senken, was dann durch Beschluß der Verkaufsverbände der Deutschen Rohstahlgemeinschaft vom 12. Juni sofort geschehen ist. Die neuen Walzeisenpreise sind rückwirkend auf Verkäufe ab 1. Juni fast alle um 4 bis 5 *RM* je t unter die bisherigen Preise gesenkt; z. B. kostet Stabeisen nun 137 statt 141 *RM* je t ab Oberhausen. Der Roheisenverband ermäßigte seine Preise am 13. Juni mit sofortiger Wirkung um durchschnittlich 2 bis 3 *RM*. Von allen Seiten mehrten sich die Anzeichen, daß man gewillt ist, den Preissenkungen der Großeisenindustrie zu folgen. Von den Arbeiterverbänden haben wenigstens die christlichen Gewerkschaften den beschrittenen Weg als richtig anerkannt, wogegen die freien Gewerkschaften sich durchaus in entgegengesetzter Richtung betätigen. Wie gering ihre Neigung ist, an der Beseitigung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten mitzuarbeiten, zeigte bereits deutlich ihr Verhalten bei der Kündigung des Rahmentarifs für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe und bei den anschließenden Verhandlungen vor dem Schlichter¹⁾. Auch nach der Verbindlichkeitserklärung des Schiedsspruches durch den Reichsarbeitsminister haben die freien Gewerkschaften ihren Widerstand durchaus nicht aufgegeben. Wie die Stimmung in ihren Kreisen ist, zeigt der Verlauf einer Versammlung des Deutschen Metallarbeiterverbandes in Bochum, wo der Geschäftsführer Löwi einen dringenden Aufruf an die Arbeiterschaft richtete, am 1. Juli jeden Versuch der Unternehmer, einen Abbau der Löhne, der Akkorde und Prämien vorzunehmen, unter allen Umständen abzulehnen. Die Abwehrkampfführung liege in den Händen des Deutschen Metallarbeiterverbandes, der seinen Mitgliedern in ihrer Abwehrbewegung weitestgehende Unterstützung gewährleiste. Die Parole des Deutschen Metallarbeiterverbandes laute: Besteht auf eurem Recht, unterschreibt keine Reverse. Mit diesem Versuch, die Auswirkung des zwischen ihm und Arbeitnordwest bestehenden Tarifvertrages zu unterbinden, hat sich der Metallarbeiterverband einer gröblichen Verletzung seiner tariflichen Verpflichtungen schuldig gemacht, die hoffentlich von den Arbeitern erkannt und von ihnen abgelehnt wird.

Beachtenswert ist auch und stimmt zu dem bisherigen Verhalten der freien Gewerkschaften, daß sie, diese schärfsten Kritiker der privaten Preispolitik, bisher noch keine Anstalten gemacht haben, durch die ihnen nahestehenden Unternehmen, wie die Konsumvereine, die gewerkschaftlichen Spareinrichtungen, die Arbeiterbank und den Verband sozialer Baubetriebe, zum Preisabbau beizutragen.

Um zu dem gewünschten Erfolge zu kommen, ist weiter dringend nötig, daß die Geldinstitute ihre Zinssätze auch für langfristige Darlehen angemessen herabsetzen, überhaupt für billigen Kredit sorgen, um u. a. namentlich den Baumarkt zu beleben, ferner daß der Handel der Preissenkung folgt, und endlich u. a., daß die geplanten staatlichen Hilfsmaßnahmen, wie Straßenbauten, Reichsbahn- und Reichspostaufträge, baldigst einsetzen, damit die ungeheure Arbeitslosigkeit stärker abnimmt als bisher. Die Preissenkung allein kann das nicht erreichen, und es bleibt zunächst überhaupt abzuwarten, ob und in welchem Maße die billigeren Preise in dieser Hinsicht wirken.

Zusammenfassend gesagt, muß also unbedingt

1. dem Lohn- und Gehaltsabbau der Eisenindustrie die übrige Wirtschaft einschließlich Handel, Gewerbe und Handwerk folgen,
2. dürfen die Bahnfrachten mindestens nicht noch erhöht werden,
3. muß der Senkung der Eisenpreise eine allgemeine Preissenkung sich anschließen, müssen auch die Banken und Sparkassen ihre jetzt noch so hohen Zinssätze für langfristige Darlehen im Verhältnis zur Senkung des Reichsbankdiskonts herabmindern.

Solange dies oder Wesentliches davon unterbleibt, der Teuerungstand anhält, die Kaufkraft des Geldes nicht wächst, ist der Vorgang in der Eisenindustrie ein Schlag ins Wasser. Es fehlt also noch sehr viel, um einigermaßen mit Vertrauen in die nächste Zukunft der deutschen Wirtschaft zu blicken, woran auch die Tatsache nichts ändert, daß der deutsche Anteil an der ersten Young-Anleihe überzeichnet ist.

Die anhaltend große, ja in aller Welt noch stärker gewordene Geldflüssigkeit sowie die geringe Inanspruchnahme der Reichsbank veranlaßten diese, am 21. Juni ihren Diskont erneut um 0,5 auf 4 % und den Lombardzinsfuß von 5,5 auf 5 % zu senken, obwohl noch am 20. Mai eine gleiche Senkung geschehen war. New York hatte tags zuvor seinen Diskont ebenfalls um weitere 0,5 % gesenkt, nämlich von 3 auf 2,5 %. Die jüngste Auflegung der internationalen Anleihe hat demnach nirgend die starke Geldflüssigkeit aufgehoben. Aber trotzdem und trotz den anhaltenden Diskontsenkungen fehlt es an entsprechend billigen langfristigen Geldern. So betonte auch der deutsche Kanzler in einer kürzlichen Aussprache mit einem Mitarbeiter des „Matin“, daß die deutschen Grundbesitzer und Bauern davor zurückscheuten, ihr notwendiges Betriebskapital zu 9 bis 10 % (!) zu leihen, sondern daß sie sich dafür einschränkten und daher Düngemittel und neuzeitliche Maschinen entbehrten. Ebenso sieht es auf dem Baumarkt aus; Abhilfe tut darum dringend not. Die rheinisch-westfälischen Banken haben nach der neuesten Senkung des Reichsbankdiskonts vom 21. Juni eine Ermäßigung ihrer Haben- und Sollzinsen nicht eintreten lassen.

Im Mai hat die gegen den Vormonat weiter verminderte Einfuhr und die noch vermehrte Ausfuhr bewirkt, daß der deutsche Außenhandel einen so großen Ausfuhrüberschuß lieferte, wie seit geraumer Zeit als Monatsergebnis nicht dagewesen. Sogar ohne Anrechnung der Reparationssachlieferungen von 78,8 Mill. *RM* verbleibt durch das Zusammenwirken dieser beiden Faktoren ein erheblicher Ausfuhrüberschuß. Es betrug

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands		Gesamt-Waren-Einfuhrüberschuß ohne einschl. Reparationssachlieferungen (alles in Mill. <i>RM</i>)	
		Gesamt-Warenausfuhr ohne	einschl.		
					Reparationssachlieferungen
Jan. bis Dez. 1929	13 434,6	12 683,0	13 482,1	751,6	1)
Monatsdurchschnitt	1 119,5	1 056,9	1 123,6	62,6	1)
Januar 1930	1 294,9	1 033,5	1 092,3	261,4	202,6
Februar 1930	981,6	961,8	1 026,3	19,8	1)
März 1930	883,6	1 045,1	1 106,3	1)	1)
April 1930	888,2	925,9	976,7	1)	1)
Mai 1930	830,9	1 017,7	1 096,5	1)	1)
1) Ausfuhrüberschüsse: 1929					47,5
Monatsdurchschnitt					4,1
Februar 1930					44,7
März 1930				161,5	222,7
April 1930				37,7	88,5
Mai 1930				186,8	265,6

An der Zunahme der Ausfuhr um rd. 120 Mill. *RM* sind alle Warengruppen beteiligt, Fertigwaren mit 66 %, nämlich mit 78,9 Mill. *RM*. Von der Mindereinfuhr um rd. 57 Mill. *RM* entfallen 32,8 Mill. *RM* auf Lebensmittel und Getränke sowie 25,3 Mill. *RM* auf Rohstoffe.

¹⁾ Siehe St. u. E. 50 (1930) S. 819.

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten April bis Juni 1930.

	1930				1930		
	April	Mai	Juni		April	Mai	Juni
Kohlen und Koks:	<i>R.M.</i> je t	<i>R.M.</i> je t	<i>R.M.</i> je t		<i>R.M.</i> je t	<i>R.M.</i> je t	<i>R.M.</i> je t
Fettförderkohlen	16,87	16,89	16,89	Stahlisen, Siegerländer Qualität, ab Siegen	88,—	88,—	1.-13. 14.-30. 88,— 85,—
Gasflammförderkohlen	17,70	17,72	17,72	Siegerländer Zusatzisen, ab Siegen:			
Kokskohlen	18,10	18,12	18,12	weiß	99,—	99,—	99,— 97,—
Hochofenkoks	23,50	23,52	23,52	melirt	101,—	101,—	101,— 99,—
Gießereikoks	24,50	24,52	24,52	grau	103,—	103,—	103,— 101,—
Erze:				Kalt erblasenes Zusatzisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk:			
Rohspat (tel quel)	14,70	14,70	14,70	weiß	105,—	105,—	105,— 103,—
Gerösteter Spateisenstein	20,—	20,—	20,—	melirt	107,—	107,—	107,— 105,—
Vogelsberger Brauneisenstein (manganarm) ab Grube (Grundpreis auf Basis 45 % Fe, 10 % SiO ₂ und 10 % Nässe)	13,70	13,70	13,70	grau	109,—	109,—	109,— 107,—
Manganhaltiger Brauneisenstein:				Spiegeleisen, ab Siegen:			
1. Sorte ab Grube	12,80	12,80	12,80	6—8 % Mn	102,—	102,—	102,— 99,—
2. Sorte ab Grube	11,30	11,30	11,30	8—10 % Mn	107,—	107,—	107,— 104,—
3. Sorte ab Grube	7,80	7,80	7,80	10—12 % Mn	112,—	112,—	112,— 109,—
Nassauer Roteisenstein (Grundpreis auf Basis von 42 % Fe u. 28 % SiO ₂) ab Grube	9,80	9,80	9,80	Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk	96,50	96,50	96,50 94,50
Lothringer Minette, Basis 32 % Fe ab Grube	fr. Fr 27 bis 29	fr. Fr 27 bis 29	fr. Fr 27 bis 29 ⁷⁾	Gießereiroheisen III, Luxemburger Qualität, ab Apach	75,—	75,—	75,— 73,—
		Skala 1,50 Fr		Ferromangan 80 %, Staffel 2,50 <i>R.M.</i> je t ¹⁾ Mn, frei Empfangstation	252—265	252—265	252—265
Briey-Minette (37 bis 38 % Fe), Basis 35 % Fe ab Grube	34 bis 36	34 bis 36	34 bis 36 ⁷⁾	Ferrosilizium 75 % ²⁾ (Skala 7,— <i>R.M.</i>), frei Verbrauchstation	413—418	413—418	413—418
		Skala 1,50 Fr		Ferrosilizium 45 % ²⁾ (Skala 6,— <i>R.M.</i>), frei Verbrauchstation	250—260	250—260	250—260
Bilbao-Rubio-Erze:				Ferrosilizium 10 %, ab Werk	121,—	121,—	121,— 118,—
Basis 50 % Fe cif Rotterdam	sh 19/6	sh 19/6	sh 19/6 ⁷⁾	Vorgewalztes und gewalztes Eisen:			
Bilbao-Rostspat:				Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handels-güte			
Basis 50 % Fe cif Rotterdam	18/—	18/—	18/— ⁷⁾	Rohblöcke ³⁾	104,—	104,—	ab 1. Juni 100,50
Algier-Erze:				Vorgew. Blöcke ³⁾	111,50	111,50	108,—
Basis 50 % Fe cif Rotterdam	20/—b.20/6	20/—b.20/6	20/—b.20/6 ⁷⁾	Knüppel ³⁾	119,—	119,—	115,50
Marokko-Rif-Erze:				Platinen ³⁾	124,—	124,—	120,50
Basis 60 % Fe cif Rotterdam	24/9	24/9	24/9 ⁷⁾	Stabeisen	141/135 ⁴⁾	141/135 ⁴⁾	137/131 ⁴⁾
Schwedische phosphorarme Erze:				Formeisen	138/132 ⁴⁾	138/132 ⁴⁾	134/128 ⁴⁾
Basis 60 % Fe fob Narvik	Kr 17,50	Kr 17,50	Kr 17,50 ⁷⁾	Bandeisen	164/160 ⁵⁾	164/160 ⁵⁾	159/155 ⁵⁾
Ia gewaschenes kaukasisches Mangan-Erz mit mind. 52 % Mn je Einheit Mangan und t frei Kahn Antwerpen oder Rotterdam	d 12	d 12	d 12 ⁷⁾	Universaleisen	146,—	146,—	142,—
Schrott Frachtgrundlage				Kesselbleche S.-M. ⁶⁾)	188,—	188,—	183,—
Essen:	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i> ¹⁾	Dsgl. 4,76 mm u. darüber, 34 bis 41 kg)			
Späne	37,33	39,—	31,—	Festigkeit, 25 %)			
Stahlschrott	50,86	48,70	45,—	Dehnung	160,—	160,—	155,—
Roheisen:				Behälterbleche	158,—	158,—	153,—
Gießereiroheisen			1.-13. 14.-30.	Mittelbleche)			
Nr. I) ab Ober-	88,50	88,50	88,50 86,50	3 bis unter 5 mm)			
Nr. III) hausen	85,—	85,—	85,— 83,—	Essen	165,—	165,—	160,—
Hämatit)	91,—	91,—	91,— 88,50	Feinbleche)			
Cu-armes Stahlisen, ab Siegen	88,—	88,—	88,— 85,—	1 bis u. 3 mm)			
				unter 1 mm.	ab 11. April 172,50	172,50	170,—
				Gezogener blanker Handelsdraht	225,—	225,—	225,—
				Verzinkter Handelsdraht	260,—	260,—	260,—
				Drahtstifte	230,—	230,—	230,—

1) Erste Hälfte Juni. — 2) Der niedrigere Preis gilt für mehrere Ladungen, der höhere bei Bezug nur einer einzigen Ladung. 5.— *R.M.* je t werden den Beziern in Form eines Treuarbattes zurückgezahlt, wenn diese ein Jahr lang nachweislich ihren Bedarf nur beim Syndikat decken. — 3) Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2.— *R.M.*, von 100 bis 200 t um 1.— *R.M.* — 4) Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — 5) Frachtgrundlage Homburg-Saar. — 6) Für Kesselbleche nach den neuen Vorschriften für Landdampfessel beträgt der Preis 193,— *R.M.* — 7) Nominell, weil Geschäfte im Berichtsmonat nicht abgeschlossen worden sind.

Die Maßzahlen änderten sich im Mai wenig und sanken weiter für den Großhandel von 1,264 im April auf 1,257 sowie für die Lebenshaltung von 1,474 im April auf 1,467.

Unter dem Druck des anhaltenden Tiefstandes war die Aufnahmefähigkeit der Eisenmärkte weiterhin rückläufig, und die Beschäftigung auf den Hütten- und Walzwerken unter diesen Umständen nach wie vor geradezu trostlos. Da auf dem Inlands wie auf dem Auslandsmarkt nur das Allerdringendste gekauft wird — die aufkommenden Geschäfte sind zudem bei zurückgehenden Preisen hart umstritten —, mußten im Berichtsmonat die Betriebseinschränkungen noch erweitert werden. Auf dem westfälischen Arbeitsmarkt sind beispielsweise in der ersten Junihälfte von der Metallindustrie 38 Stilllegungsanträge mit einem Abbau von rd. 3400 Arbeitskräften gestellt worden. Ein besonders sprechendes Bild ergibt sich noch aus folgendem: Nach dem letzten Jahresbericht des Eisen- und Stahlwaren-Industriebundes beläuft sich die Zahl der Betriebsstilllegungen und Konkurse auf 1342, das sind von 8035 erfaßten Betrieben der Eisen- und Stahlwarenindustrie rd. 17 %. In der deutschen Maschinenindustrie konnte sich in der Berichtszeit auch keine nennenswerte Belebung durchsetzen. Im Mai betrug der Beschäftigungsgrad nur etwa 60 %.

Bei dieser ungünstigen Marktlage mußte auch die deutsche Eisen- und Stahlherstellung natürlich noch weiter abnehmen, wie nachfolgende vergleichende Zusammenstellung zeigt. Es wurden hergestellt:

	Mai 1930	April 1930	1. Viertel 1930	im Jahre 1929
	t	t	t	t
Roheisen	859 657	901 358	3 064 299	13 400 767
Rohstahl	insgesamt	27 731	30 045	36 714
	arbeitstgl.	1 034 088	1 033 383	3 654 572
Walzeisen	insgesamt	39 773	43 058	48 060
	arbeitstgl.	735 741	737 355	2 533 329
		28 298	30 723	33 301

Der deutsche Außenhandel in Eisen und Stahl (Ausschließlich der Reparationslieferungen) ist aus folgender Zusammenstellung zu erkennen:

	Deutschlands		Ausführ-überschuß
	Einfuhr	Ausfuhr	
	(alles in 1000 t)		
Januar bis Dezember 1929	1818	5813	3995
Monatsdurchschnitt	152	485	333
Januar 1930	127	521	394
Februar 1930	112	434	322
März 1930	124	491	367
April 1930	125	424	299
Mai 1930	131	463	332

Die gedrückte Lage auf dem Kohlenmarkt hielt ebenfalls an. Die Aufnahmefähigkeit des Marktes war nach wie vor völlig unzureichend. Infolge der Sommerpreise und der Bevorratungsvergünstigungen zeigte lediglich das Hausbrandgeschäft eine leichte Bezugssteigerung. Im ganzen gesehen ist die Krise im Ruhrkohlenbergbau noch nicht überwunden. Das beweist zweifelsfrei die fortgesetzt hohe Zahl der Feierschichten trotz weiteren Abbaues der Belegschaft. Im Mai betrug beispielsweise im Ruhrkohlenbergbau die Feierschichten rd. 942 000. Das entspricht etwa 2,7 Feierschichten auf je 1 Mann der Gesamtbelegschaft. Wie schlecht sich die Kohlenabsatzverhältnisse gestaltet haben, ist neben den hohen Haldenbeständen — Ende Mai beliefen sich diese auf rd. 8 Mill. t einschließlich der Syndikatslager — noch aus dem Kohlenverkehr auf dem Rhein zu ersehen, der etwa um die Hälfte zurückging. Weitere Einzelheiten über den Ruhrkohlenbergbau vermittelt die nachfolgende Zusammenstellung.

	Mai 1930	April 1930	Mai 1929
Arbeitstage	26	24	24 ^{3/8}
Verwertbare Förderung	9 027 925 t	8 747 832 t	9 772 940 t
Arbeitstäglich	347 228 t	364 493 t	400 941 t
Koksgewinning	2 382 525 t	2 390 487 t	2 778 911 t
Täglich	76 856 t	79 695 t	89 642 t
Beschäftigte Arbeiter	346 608	354 968	372 349
Lagerbestände am Monatsschluß	7,96 Mill. t	7,16 Mill. t	1,54 Mill. t
Feierschichten wegen Absatzmangels	942 000	793 000	—

Inzwischen ist das Rheinisch-Westfälische Kohlen-syndikat doch noch vor dem 1. Juli zustande gekommen. Durch Verordnung des Reichswirtschaftsministers sind die sechs noch außenstehenden Zechen zwangsweise angeschlossen worden, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß fünf von diesen andernfalls freiwillig beigetreten sein würden. Gezwungen hat sich demnach nur 1 % der Mitglieder angeschlossen. Der Vertrag läuft an sich 10 Jahre, endet aber bereits vorzeitig am 31. März 1931, wenn nicht bis Ende 1930 eine befriedigende Neuregelung der Umlagefrage beschlossen worden ist.

Im einzelnen ist noch folgendes zu berichten:

Die Arbeitsverhältnisse der Arbeiter blieben im Berichtsmonat noch unverändert, da die Senkung der überörtlichen Verdienste, zu der die Werke nach dem Fortfall der Severing-Klausel im Rahmentarifvertrag der Arbeiter die Möglichkeit haben, erst am 1. Juli 1930 eintreten kann. Die Werke zeigten jedoch bereits den Arbeitern an, daß sie die überörtlichen Verdienste von Anfang Juli 1930 an herabsetzen würden.

Ueber den Rahmentarifvertrag der Angestellten fanden nochmals Verhandlungen vor dem Schlichter für den Bezirk Westfalen statt, die schließlich zu einer Vereinbarung über den Rahmentarifvertrag zwischen den Parteien führten. Neben der Erweiterung des persönlichen Geltungsbereiches auf alle Personen, die eine angestelltenversicherungspflichtige Tätigkeit ausüben und einer Verlängerung des Urlaubs für Lehrlinge sind keine wesentlichen Änderungen im Rahmentarif hinsichtlich der Arbeitsbedingungen der Angestellten eingetreten. Der neue Rahmentarifvertrag trat am 1. Juni in Kraft und ist unkündbar bis zum 30. Juni 1932.

Auch im Mai war der Güterverkehr auf der Reichsbahn entsprechend dem Tiefstand der deutschen Wirtschaft gering. Dem zeitbedingten Mehrversand an Kohlen, Baustoffen, Obst und Gemüse stand ein Rückgang im sonstigen Verkehr gegenüber. Insgesamt wurden arbeitstäglich gestellt: Mai 1930: 137 578 Wagen, April 1930: 134 000 Wagen, Mai 1929: 160 072 Wagen. In den großen Kohlengebieten wurden gestellt (Anzahl der Wagen):

	Ruhr- gebiet	Deutsch- Oberschl.	Mittel- deutschl.	Sachsen	Niederrh. Braunk- gebiet
Mai 1930	581 924	133 139	211 388	83 322	99 700
April 1930	544 451	119 832	145 683	72 645	82 214
Mai 1929	697 056	143 364	248 251	94 184	99 296

In den Duisburg-Ruhrorter Häfen wurden arbeitstäglich 40 651 t Brennstoffe umgeschlagen. Befriedigend war der Eilgut- und Frachtstückgutverkehr. Die arbeitstäglich Wagengestellung im Bezirk Essen stellte sich wie folgt: O-Wagen für Brennstoffe 21 753 (21 859), O-Wagen für andere Güter 4735 (4774), G- und Spezialwagen 3997 (4006).

Entsprechend den gesunkenen Verkehrsleistungen gingen auch die Einnahmen der Reichsbahn erheblich zurück. Die ersten vier Monate des Geschäftsjahres 1930 schließen mit einem Fehlbetrag von 108,8 Mill. *R.M.* ab.

In der Rheinschiffahrt hielt die außergewöhnliche Geschäftsstille an. Der Wasserstand ging weiter zurück, kann aber immer noch als günstig bezeichnet werden. Der Brennstoffversand bewegte sich — wie bereits erwähnt — berg- wie talwärts in sehr mäßigen Grenzen. Durch das starke Angebot an Schiffsraum in

allen Größen und das geringe Angebot an Ladung waren die Frachtsätze sehr gedrückt. Ab Rhein-Ruhr-Häfen betragen sie unverändert 0,55 bis 0,60 *R.M.* je t einschließlich Schleppe nach Rotterdam und 0,60 *R.M.* je t nach Mainz/Mannheim. Das Schleppegeschäft zeigte keine Veränderungen. Man konnte weiterhin Schleppegut zu den seit Monaten geltenden niedrigen Schlepplöhnen nach allen Richtungen unterbringen.

Die Beschäftigung auf dem Kohlenmarkt hat auch im Juni keine Besserung erfahren. Zahlreiche Feierschichten, Belegschaftsvermindierungen und Lagerzugänge kennzeichnen auch weiterhin die trostlose Absatzlage.

Der Absatz an Hochofenkoks ging im Berichtsmonat weiter zurück. Die Ausfuhr von Großkoks nach den nordischen Ländern geriet infolge der ergebnislos abgebrochenen Preisverständigungsverhandlungen mit England vollständig ins Stocken, da die Käufer in Erwartung niedrigerer Kampfpreise völlige Zurückhaltung übten. Im Brechkoksabsatz ist keine wesentliche Aenderung eingetreten.

Die Marktlage für Briketts war gegenüber dem Vormonat unverändert. Auch in diesem Monat begegnete bei dem geringen Absatz die Wagengestellung und Kahnvorlage keinerlei Schwierigkeiten.

Die schlechte Wirtschaftslage in der Eisenindustrie und damit die Erzschwierigkeiten der Werke hielten auch im Berichtsmonat unverändert an; eine Besserung ist nach wie vor nicht abzusehen. Die Schwierigkeiten im Erzbergbau des Siegerlandes, Lahn- und Dill-Bezirk sowie Oberhessens verschärfen sich von Tag zu Tag. Die Erzlager der Hütten sind überfüllt. Die Gruben, deren Bestände in den letzten Monaten ständig gestiegen sind, werden also wohl oder übel stärkere Betriebs Einschränkungen vornehmen müssen und, wenn nicht bald eine durchgreifende Besserung eintritt, gezwungen sein, Stilllegungen vorzunehmen.

Inzwischen sind auch die Verhandlungen über eine Aenderung der Bedingungen der Reichs- und Staatshilfe für den Siegerland und den Eisenerzbergbau im Lahn-, Dillgebiet und in Oberhessen wieder aufgenommen worden. Bisher war die Beihilfe von 0,50 *R.M.* je t, die gemeinsam vom Reich, Preußen und Hessen gewährt wird, an die Bedingung geknüpft, daß im Siegerland monatlich 175 000 t und im Lahn- und Dillgebiet 75 000 t gefördert würden. Diese Zahlen konnten im Lahn-Dill-Gebiet bisher noch eingehalten werden, dagegen ging im Siegerland die Förderung infolge der schlechten Lage der Eisenindustrie erheblich zurück. Seit April wurde die Mindestförderung nicht mehr erreicht. Die gegenwärtigen Verhandlungen zielen nun dahin, daß dem Siegerland entweder die Beihilfe auch für die verminderte Förderung oder für eine neu festzusetzende Mindestförderung gewährt werden sollen. Es besteht Aussicht dafür, daß die Beihilfe unter allen Umständen weitergewährt und daß ebenfalls eine andere, den Gruben entgegenkommende Zahlungsweise eingeführt wird.

Der Markt für Auslandserze und Schlacken lag immer noch still, da die Werke nichts kaufen können. Einzelne notleidende Dampferladungen spanischer Erze wurden zu außerordentlich niedrigen Preisen angeboten, beispielsweise bester Bilbao-Rostspat zu 14/— sh je t kahnfrei Rotterdam, Basis 50 % Fe und 8 % SiO₂, ohne jedoch Abnehmer zu finden. In der Frage des schwedischen Arbeiterkonfliktes ist noch keine Klärung herbeigeführt; die Verhandlungen zwischen den Parteien finden gegen Ende Juni statt. Die schwedischen Erzverschiffungen nach Deutschland betragen im Monat Mai 1930: ab Narvik 356 656 t, ab Luleå 190 102 t, ab Oxelösund 102 217 t. Im Monat Mai wurden von der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie folgende Erzmengen eingeführt: über Rotterdam 997 172 t, über Emden 152 120 t. Ueber Hannover-Hildesheim wurden in dem gleichen Zeitraum nach Dortmund insgesamt 1 190 t verfrachtet.

Gegenüber dem Vormonat ist keine Aenderung auf dem Manganerz-Markt eingetreten. Im Hinblick auf die geradezu trostlosen Verhältnisse in der Eisen schaffenden Industrie legen die Manganerzverbraucher nach wie vor keinen Wert auf Neuausschlüsse. Die wenigen Angebote, die herauskommen, betreffen fast ausschließlich Notladungen; aber auch solche Partien werden von den Werken nicht übernommen. Die genannten Preise haben keinen praktischen Wert, da Abschlüsse nicht zustande kommen.

Die Lage auf dem Welt-Frachtenmarkt blieb auch weiterhin unbelebt. Auf dem schwedischen Markt wurden einige Spitzenmengen eingedeckt bzw. Re-Charter-Dampfer aufgenommen. Die Bilbao-Fracht fiel von 4/6 auf 4/3 sh je t. Für Mittelmeerhäfen, für die das Geschäft gegen Ende Mai etwas auflebte, mußte teilweise etwas mehr angelegt werden, da Schiffsraum nur zurückhaltend angeboten wurde.

Es wurden notiert:

	s. Kr. je t	sh je t
Narvik	3,00	5/-
Lulea	3,50	4/6 bis 5/-
Gefle	2,80	4/11½
Oxelösund	2,975	4/11½
	sh je t	4/11½ bis 4/3
Bilbao	4/3	7/-
Almeria	4/3	6/6
Barcelona	5/7½	10/6
Kartagena	4/6	Marmagoa—England 15/-

Auf dem Schrottmarkt hat sich nichts Besonderes ereignet. Für einzelne Sorten ist entsprechend der Sondererzeugnisse der Werke Nachfrage vorhanden. Die Preise für Stahl-schrott bewegten sich zwischen 45 und 48 *R.M.*

Im Monat Juni lag der Roheisen-Inlandsmarkt sehr still; er brachte keine Besserung in der Beschäftigung, und zwar weder für die Eisengießereien und Maschinenfabriken noch für die Stahlwerke. Die Abrufe wiesen daher einen erneuten Rückgang auf. In der Hauptversammlung des Roheisenverbandes am 13. Juni 1930 wurde beschlossen, die Inlandsverkaufspreise für alle Verkäufe mit sofortiger Wirkung um durchschnittlich 2 *R.M.* je t zu ermäßigen. Auch auf den Auslandsmärkten zeigte sich keine Belebung, das Geschäft liegt vollkommen da-nieder, und die Preise sind weiter rückläufig.

Sowohl in Halbzeug als auch in Formeisen und Stab-eisen hat sich an der Lage des In- und Auslandsgeschäftes wenig geändert. Eine Belebung des Inlandsmarktes auf Grund der erfolgten Preisermäßigung ist bisher nicht in Erscheinung getreten. Auch eine Zunahme der Abrufe auf früher getätigte Geschäfte ist nicht wahrzunehmen, so daß der tatsächliche Bedarf immer noch als schwach angesehen werden muß.

Die Marktlage hat sich im Berichtsmonat weder in schweren noch in leichten Oberbaustoffen geändert. Für den Monat Juli ist die Beschäftigung nach dem heutigen Auftragsbestand vielleicht noch schlechter. Ob damit der Tiefstand erreicht ist, wird in erster Linie davon abhängig sein, ob die Reichsbahn in die Lage kommt, ihre Bestellungen zu erhöhen.

In Bandedeisen bewegte sich sowohl das In- als auch das Aus-landsgeschäft im Rahmen des Vormonats.

Der Eingang an neuen Aufträgen in Universaleisen aus dem Inlande ist gering; ebenso gehen die Abrufe für die noch nicht abgewickelten Vorverbandsgeschäfte nur in kleinem Um-fange ein. Das Auslandsgeschäft hielt sich im bisherigen Rahmen. Die neu in den Markt kommenden Geschäfte werden stark un-stritten.

In rollendem Eisenbahnzeug war die Beschäftigung wiederum mangelhaft. Auch der Eingang von neuen Aufträgen sowie die Nachfrage vom In- und Ausland waren keineswegs befriedigend.

In Grobblechen ist ebenfalls noch keine Besserung zu ver-zeichnen, da nur der Bedarf eingedeckt wird, der den Lagern nicht entnommen werden kann und dringend gebraucht wird. Auch die Abrufe auf frühere Abschlüsse gehen nur langsam ein. Das Auslandsgeschäft ist noch ruhiger geworden, da die allgemeine Krise sich weiter auswirkt.

Das Geschäft in Mittelblechen hat sich gegenüber dem Vormonat nicht gebessert; der Eingang an neuen Aufträgen ist sehr schwach, und auch die Spezifikationen auf die alten Ge-schäfte gehen sehr schleppend ein.

Die Geschäftstätigkeit auf dem Feinblechmarkt ist gegen-über dem Vormonat etwas stiller geworden. Immerhin stehen den Werken umfangreiche Abschlußmengen zur Verfügung, so daß sie noch längere Zeit gedeckt sind. Die Preise hielten sich auf der bisherigen Höhe.

Auf dem Inlandsmarkte war das Geschäft in schmiede-eisernen Röhren in der ersten Hälfte des Berichtsmonates in Erwartung einer Preisermäßigung weiter stark gedrückt. Die im Anschluß an den Oeynhausener Schiedsspruch durchgeführte Preissenkung brachte nur eine geringfügige Belebung. Der Auf-tragszugang aus dem festländischen Ausland ist hinter dem üblichen Monatsdurchschnitt zurückgeblieben. Ebenso lassen die Absatzverhältnisse in den Ueberseegebieten weiterhin zu wünschen übrig.

In der allgemeinen Lage des Gußrohrgeschäftes ist bis jetzt noch keine Wendung zum Besseren eingetreten. Nachfrage und Auftragseingang sind nach wie vor ungenügend, eine Besse-rung ist noch nicht abzusehen.

Auf dem Markt für Gießereierzeugnisse ist im Berichts-monat gegenüber der vorhergehenden Zeit keine wesentliche Aenderung der Geschäftslage eingetreten.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiete des mittel-deutschen Braunkohlenbergbaues betrug im Monat Mai die Roh-kohlenförderung 7 879 942 (Vormonat 6 841 597) t, die Brikett-herstellung 1 993 908 (Vormonat 1 520 505) t. Gegenüber April machte sich im Mai demnach eine Steigerung geltend von 15,2 %

bei Rohkohle und 31,1 % bei Briketts. Die arbeitstägliche Leistung betrug im Mai bei 26 (April 24) Arbeitstagen 303 075 (285 067) t Rohkohle und 76 689 (63 354) t Briketts, nahm also gegenüber dem Vormonat um 6,3 % bei Rohkohle und 21 % bei Briketts zu. Gegenüber dem Monat Mai 1929 nahm die Roh-kohlenförderung (9 299 879 t) um 15,3 %, die Briketttherstellung (2 404 496 t) um 17,1 % ab.

Die Abrufe von Hausbrandbriketts beim Mitteldeutschen Syndikat erfuhren in der ersten Hälfte des Berichtsmonats nur eine geringe Steigerung. Erst nach und nach wurden sie lebhafter, so daß gegen Ende des Monats die eingeschränkte Erzeugung der Hausbrandbrikettpressen fast untergebracht werden konnte. Im Industriegeschäft war infolge der weiterhin anhaltenden schlechten Marktlage ein abermaliger Rückgang zu verzeichnen.

Auch im Bereiche des Ostelbischen Braunkohlensyndikates brachte der Monat Mai gegenüber dem April eine Belebung des Hausbrandgeschäftes; dadurch war es möglich, die Feier-schichten allmählich abzubauen. Im Rohkohlenabsatz war ein weiteres Nachlassen der Abrufe unverkennbar.

Die Wagengestellung war in beiden Syndikatsbezirken befriedigend.

Ueber die Lage am Schrottmarkt ist nichts Besonderes zu berichten. Die Abrufe werden ordnungsmäßig beliefert, und in absehbarer Zeit ist mit einer größeren Aufnahmefähigkeit nicht zu rechnen. Der Kernschrottpreis beträgt 48 *R.M.* je t ab Versandstation. Das Gußbruchgeschäft liegt mit Rücksicht auf die geringe Abnahme der Gießereien schwach, die Preise werden für die verschiedenen Sorten bei Bedarf von Fall zu Fall fest-gelegt.

Auf dem Markt für Walzeisen ist die Lage unverändert trostlos. Die Herabsetzung der Preise hat noch keine Belebung gebracht. Im Geschäft für Tempergußerzeugnisse ist im Berichtsmonat keine Besserung eingetreten; es ist nach wie vor ruhig. Die Nachfrage nach Stahlguß hat im Berichts-monat nachgelassen. Auch der Auftragseingang ist geringer geworden. Die Preise sind in den meisten Fällen infolge des scharfen Wettbewerbes unbefriedigend. In Grubenwagen-rädern und Radsätzen ist die Beschäftigung unzureichend. In Radsatzmaterial sind die Werke nur schwach besetzt. Das Geschäft in Handelsgußerzeugnissen kann mengen-mäßig als befriedigend bezeichnet werden. Die Preise hierfür sind dagegen sehr gedrückt. Für den Eisenbau sind keine nennenswerten Objekte eingegangen. Das Geschäft ist unbefriedigend, insbesondere macht sich sehr unangenehm das Fehlen jeglicher Reichsbahnaufträge bemerkbar. Das Geschäft im Maschinenbau war ebenfalls schlecht. Die Preise werden infolgedessen immer gedrückter.

Bei Metallen ging die Notierung für Kupfer noch weiter zurück. Die Preise für die übrigen Metalle sind bis auf kleinere Schwankungen auf dem gleichen niedrigen Stand geblieben. Für Kalk, Dolomit, Sintermagnetit und Magnetitsteine sind Preisänderungen nicht eingetreten. Ebenfalls sind die Preise für feuerfeste Steine unverändert.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Die Geschäftslage am deutschen Eisenmarkt war im Jahre 1929 infolge der allgemeinen Wirtschaftsdepression im ganzen unbefriedigend. Die Erzeugungszahlen von Rohstahl und Wal-zerzeugnissen sowie der Versand des Stahlwerks-Verbandes lagen zwar um je mehrere hunderttausend Tonnen über denen des Jahres 1928; es ist aber zu berücksichtigen, daß das Berichtsjahr einen beträchtlichen Arbeitsausfall erlitten hat infolge des Ar-beitslohnkampfes während der Monate November und Dezember 1928. Gegen das Jahr 1927 blieb die Herstellung an Walzerzeug-nissen um rd. 650 000 t und der Versand des Stahlwerks-Ver-bandes um 480 000 t zurück. Der arbeitstägliche Versand betrug im Berichtsjahr 28 300 t gegen 27 200 t im Jahre 1928 und 29 800 t im Jahre 1927. Der Absatz des Stahlwerks-Verbandes an syndizierten Erzeugnissen nach dem In- und Auslande wurde durch den strengen Winter, der die Einstellung der gesamten Schifffahrt auf den Binnenwasserstraßen bis etwa Mitte März zur Folge hatte, stark beeinträchtigt. In den nächsten Monaten hielt er sich zwar in normaler Höhe; von Mitte des Jahres an trat jedoch eine merkbare Abschwächung ein, die sich von Monat zu Monat empfindlicher fühlbar machte. Im Inlande ließen die dauernde Kapitalknappheit und der hohe Zinsfuß, die immer schwieriger werdende Lage der Landwirtschaft, immer neue Belastungen der verschiedensten Art, die Ungewißheit über den Ausgang der schwebenden Neuregelung der Reparationsfrage eine allgemeine Belebung, geschweige denn eine Gesundung des Wirtschaftslebens nicht zu, sie beeinträchtigten vielmehr den Verbrauch an Walzeisen und hinderten auch neben anderen Groß-verbrauchern die Reichsbahn, die Wirtschaft mit ihren Bestel-

lungen genügend zu befruchten. Die Inlandspreise erfuhren während der Berichtszeit keine Aenderung.

Die geringe Aufnahmefähigkeit des Inlandes nötigte zu einer vermehrten Absatztätigkeit am Weltmarkt, so daß die Ausfuhr an syndizierten Erzeugnissen, die bereits im Jahre 1928 rd. 570 000 t mehr betragen hatte als 1927, eine weitere Zunahme von 236 000 t erfuhr. Der Auslandsversand stellte sich auf 32,55 % des Gesamtversandes gegen 30,96 % im Jahre 1928. Die im Vorjahre herrschende lebhaftere Kauflust am Weltmarkt dauerte nicht an; sie machte einer zunehmenden Zurückhaltung Platz, die man anfänglich mit der Ungewißheit über die Verlängerung der deutschen und zwischenstaatlichen Verbände zu erklären suchte, die aber ihren eigentlichen Grund in der Gesamt-Weltwirtschaftslage hatte. Der Wettbewerb um den Absatz des Erzeugungsüberschusses unter den Eisen schaffenden Ländern verschärfte sich zusehends und führte zu beträchtlichen Preisrückgängen, die von den angeschlossenen Werken um so stärker empfunden wurden, als, wie bereits gesagt, ein vermehrter Absatz nach dem Auslande gesucht werden mußte.

Die ungünstige Entwicklung der Marktlage hatte zur Folge, daß in der zweiten Hälfte des Jahres die unzureichende Beschäftigung der Werke vielfach zur Einlegung von Feierschichten nötigte. Am Ende des Berichtsjahres war der Auftragsbestand rd. eine halbe Million Tonnen geringer als Ende 1928.

Die Verhandlungen über die inländische Verbandserneuerung führten am 19. und 20. Dezember zu einer Verlängerung dieser Verbände auf zehn Jahre. Ebenso erfuhr die Internationale Rohstahlgemeinschaft, deren Dauer bis zum 31. Oktober 1929 lief, eine vorläufige Verlängerung bis zum 30. September 1930.

Ueber die einzelnen Erzeugnisse ist zu bemerken:

A-Produkte-Verband.

Halbzeug. Das Geschäft im Inlande verlief im ersten Halbjahre verhältnismäßig ruhig und ließ in der zweiten Jahreshälfte noch weiter nach. Das Auslandsgeschäft war in der ersten Hälfte des Jahres lebhafter, und die verfügbaren Mengen konnten zu anziehenden Preisen abgesetzt werden. Im Juli ging die Nachfrage etwas zurück; die sich bietenden Geschäfte wurden von den festländischen Werken stärker umstritten, so daß die Preise ebenfalls nachgaben. Einer etwas lebhafteren Nachfrage im August folgte durch den starken ausländischen Wettbewerb eine Abschwächung des Geschäftes bei weiter sinkenden Preisen. Erst gegen Jahresende zeigten die Preise in Verbindung mit den Bestrebungen der Erzeuger, zu festeren Vereinbarungen über das Ausfuhrgeschäft zu kommen, eine leichte Besserung. Der Gesamtversand an Halbzeug im Berichtsjahre stellte sich auf 999 177 t Fertiggewicht gegen 992 689 t im Vorjahre, oder rd. 6000 t mehr als 1928. Nach dem Inlande wurden 43,31 % (Vorjahr 42,63 %), nach dem Auslande 56,69 % (Vorjahr 57,37 %) abgesetzt.

Eisenbahn-Oberbaustoffe. In schweren Oberbaustoffen verlief das Inlandsgeschäft in der ersten Hälfte des Jahres einigermaßen befriedigend, da sich die Abrufe der Reichsbahn in normaler Höhe hielten. Im zweiten Halbjahre wurden dagegen die Abrufe der Eisenbahnverwaltung verkürzt und verursachten eine, wenn auch ziemlich gleichbleibende, aber doch unzureichende Beschäftigung für den Rest des Jahres. In leichten Schienen war die Abschlußfähigkeit bis in das dritte Vierteljahr hinein gering. Erst im September war eine Belegung des Geschäftes festzustellen. Das Auslandsgeschäft in schweren Schienen war während der ganzen Berichtszeit nicht besonders rege; immerhin konnte eine Reihe größerer und kleinerer Aufträge im Laufe des Jahres hereingenommen werden. Die Nachfrage nach leichten Oberbaustoffen aus dem Auslande war ebenfalls nicht sehr umfangreich. Die Preise, die gerade für dieses Erzeugnis stark unter Druck zu stehen pflegen, unterlagen keinen allzu großen Schwankungen. Der Gesamtversand an Oberbaustoffen betrug 1 551 123 t Fertiggewicht, übertraf also den des Geschäftsjahres 1928 (1 377 706 t) um 173 417 t. Der Anteil des Inlandes stellte sich auf 76,16 % (Vorjahr 63,77 %), der des Auslandes auf 23,84 % (Vorjahr 36,23 %). Der Inlandsversand war rd. 303 000 t höher, der nach dem Auslande 129 000 t geringer.

Formeisen. Das Formeisengeschäft im Inlande wurde im ersten Viertel des Jahres durch die lange Frostdauer ungünstig beeinflusst. Im Mai machte sich im Zusammenhang mit der Bautätigkeit eine gewisse Belegung des Marktes bemerkbar, und Neuabschlüsse kamen in normalem Umfang zustande. Trotzdem waren die gebuchten Mengen für die Leistungsfähigkeit der Werke nicht ausreichend. Mit der vorrückenden Jahreszeit verringerte sich die Nachfrage wieder; erst im Dezember zeigte sich eine kleine Belegung, die erwartete größere Kauflust blieb aber in Wirklichkeit aus. Im Auslande lag der Markt in den ersten Monaten des Jahres ruhig. Der Absatz hob sich im Mai dann infolge guter Beschäftigung der westeuropäischen Werke. Die Preise, die eine geringe Aufbesserung erfuhren, konnten sich

jedoch im weiteren Verlauf der Berichtszeit nicht halten. Insgesamt wurden an Formeisen versandt 1 048 141 t Fertiggewicht (Vorjahr 1 076 548 t), also 28 407 t weniger. Auf das Inland entfielen 69,11 % (Vorjahr 72,98 %), auf das Ausland 30,89 % (Vorjahr 27,02 %). Der Inlandsversand ist um 61 000 t zurückgegangen, der Auslandsversand dagegen hat eine Zunahme von 33 000 t erfahren.

Stabeisen-Verband.

Das Stabeisengeschäft im Inlande lag während der Wintermonate ruhig. Späterhin hob sich die Kaufstätigkeit etwas, ebenso besserte sich der Spezifikationseingang. In den Sommermonaten trat, wie alljährlich, Ruhe im Inlandsgeschäft ein, die mit geringen Unterbrechungen bis Jahresende anhielt. Der Auslandsmarkt, der im Januar eine Belegung bei etwas anziehenden Preisen zeigte, lag in den nächsten Monaten verhältnismäßig ruhig. Wenn sich auch in den nächsten Monaten noch hier und da Ansätze zu regerer Kauflust bemerkbar machten, so war das Auslandsgeschäft doch während des ganzen Jahres verhältnismäßig schwach, und die Preise erlitten starke Einbußen. Von einem Höchststande des Stabeisenpreises an der Brüsseler Börse von £ 6.4.6 im Februar sank er bis Oktober auf £ 5.2.6, d. h. um rd. 22 *R.M.* je t. An Stabeisen kamen insgesamt 3 235 650 t Fertiggewicht zum Versand gegen 3 232 465 t im Vorjahre. Der Inlandsversand betrug 69,98 % (Vorjahr 74,81 %), der Auslandsversand 30,02 % (Vorjahr 25,19 %) vom Gesamtversand. Nach dem Inlande wurden rd. 154 000 t weniger, nach dem Auslande 157 000 t mehr versandt.

Bandeisenvereinigung.

Im Bandeisengeschäft blieb die sonst im Frühjahr eintretende Belegung des Inlandsmarktes aus. Erst das letzte Drittel des Monats März zeigte Ansätze zu einer Belegung, die in den nächsten Monaten anhielt und sich sowohl in der Tätigkeit von Abschlüssen als auch im Eingang der Abrufe ausdrückte. In den Sommermonaten ließ das Geschäft nach, und der Inlandsabsatz wurde schwächer. Auch die nächsten Monate brachten keine Besserung. Das Ausland war in den Wintermonaten infolge der Schwierigkeiten bei der Verschiffung der bestellten Mengen zurückhaltender, besonders die nordischen Länder. Immerhin war die Lage im Auslandsgeschäft nicht ungünstig, so daß sich eine Preiserhöhung durchsetzen ließ. Später wurde auch hier das Geschäft ruhiger, und der Arbeitsbedarf der ausländischen Erzeuger machte sich in einem Rückgang der Preise bemerkbar. Gegen Jahresende trat erneut Ruhe am Auslandsmarkt ein. Der Versand an Bandeisen betrug im Kalenderjahre 1929 insgesamt 589 658 t Fertiggewicht (Vorjahr 585 923 t). Der Anteil des Inlandes stellte sich auf 74,10 % (Vorjahr 74,98 %), der des Auslandes auf 25,90 % (Vorjahr 25,02 %).

Grobblech-Verband.

Nach einer kurzen Belegung des Geschäftes im Juni behielt der Inlandsmarkt bis Jahresende sein stilles Gepräge bei. Der Auslandsmarkt lag bis Juni günstiger; besonders für den Schiffbau konnten größere Mengen hereingenommen werden. Im Juni wurde das Geschäft stiller, und der Eingang an Aufträgen nahm bei sonst unveränderten Preisen ab. In den nächsten Monaten machte sich die Unterbietung des ausländischen Wettbewerbs recht bemerkbar, die einen Rückgang der Preise und Zurückhaltung der Verbraucher zur Folge hatte. Das Geschäft brachte zwar auch in den nächsten Monaten Abschlüsse in normalem Umfang; im ganzen jedoch lag der Markt bis Jahresende schwach. Der Gesamtversand an Grobblechen stellte sich auf 1 211 776 t Fertiggewicht, das sind 160 916 t mehr als 1928 (1 050 860 t). Nach dem Inlande gingen 64,80 % (Vorjahr 75,81 %), nach dem Auslande 35,20 % (Vorjahr 24,19 %). Der Inlandsversand war rd. 11 000 t geringer, der nach dem Auslande 172 000 t höher als im Vorjahre.

Den Gesamtversand des Stahlwerks-Verbandes im Jahre 1929, getrennt nach Inland und Ausland sowie nach den einzelnen Erzeugnissen, zeigt folgende Aufstellung (Fertiggewicht):

Erzeugnisse	Insgesamt	Davon			
		Inland		Ausland	
	1000 t	1000 t	%	1000 t	%
Halbzeug . .	999,2	432,8	43,31	566,4	56,69
Oberbaustoffe	1551,1	1181,3	76,16	369,8	23,84
Formeisen . .	1048,1	724,3	69,11	323,8	30,89
Stabeisen . .	3235,7	2264,4	69,98	971,3	30,02
Bandeisen . .	589,7	437,0	74,10	152,7	25,90
Grobbleche . .	1211,8	785,2	64,80	426,6	35,20
Insgesamt:	8635,6	5825,0	67,45	2810,6	32,55

Preissenkung beim Drahtverband. — Der Drahtverband hat in seiner am 27. Juni 1930 abgehaltenen Sitzung beschlossen, entsprechend dem Vorgehen der Walzeisenverbände eine Preissenkung eintreten zu lassen. Mit Wirkung vom 1. Juli an werden die Preise einheitlich um weitere 0,75 *RM* für die 100 kg herabgesetzt. Die Grundpreise betragen alsdann: für blanken Draht in Ringen und Stangen 21,75 *RM*, für verzinkten Draht in Ringen und Stangen 25,25 *RM*, Schlaufen aus blankem Draht 22,75 *RM*, aus verzinktem Draht 27,50 *RM*, verkupferte Springfedern 29,75 *RM*, Blumendraht 21,25 *RM*, verzinkten Stacheldraht 30,75 bis 34,75 *RM* und für Drahtstifte 22,25 *RM*, alles je 100 kg Frachtgrundlage Oberhausen. Die Zonenpreisunterschiede bleiben unverändert.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — Wie bekannt, haben die deutschen Eisenverbände auf Grund einer Lohnsenkung ihre Preise um 3,50 bis 5 *RM* je t rückwirkend für neue Käufe ab 1. Juni ermäßigt. Die Eisenpreisermäßigung trifft natürlich auch die Saarwerke, die mit ihrem Absatz für Deutschland und die Ausfuhr Mitglied des Stahlwerks-Verbandes sind. Sie haben aber geglaubt, diesem Beschluß zustimmen zu müssen, um die Kaufkraft in Deutschland anzuregen. Die Erlöspreise der Saarwerke werden natürlich durch die Preisermäßigung stark nach unten beeinflusst, denn es ist an der Saar bis jetzt weder eine Lohnherabsetzung noch eine Erz- oder Kohlenpreisermäßigung eingetreten. Der Ausfall bei den Erlöspreisen macht sich auch dadurch stärker bemerkbar, daß die Preise auf dem französischen Markt, mit welchem Teil ihrer Erzeugung die Saarwerke außerhalb des Stahlwerks-Verbandes stehen, stark gesunken sind. Vor allen Dingen wird sehr drückend empfunden, daß die französische Bergwerksdirektion keine Neigung zeigt, ihre Preise für Kokskohle herabzusetzen, obwohl sie dieselben in den umstrittenen Gebieten im Innern Frankreichs mit Rücksicht auf den englischen Wettbewerb ermäßigt hat. Auch die Gruben in Nordfrankreich beabsichtigen nach den letzten Meldungen, die Kohlenpreise mit Rücksicht auf die verschlechterte Lage der französischen Eisenindustrie und den starken Auslandswettbewerb zu senken. In welchem Umfange dies geschehen soll, ist allerdings noch nicht bekannt geworden. Die belgischen Zechen — ebenso Holland — haben die Kohlenpreise teilweise bis zu 20 % herabgesetzt. Auf den benachbarten Lothringer Gruben, insbesondere bei der Gesellschaft Sarre et Moselle, haben sich beträchtliche Haldenbestände angesammelt, woraus man auf starken Absatzmangel schließen kann. Es wäre an der Zeit, wenn die französische Bergwerksdirektion all diesen Umständen baldigst Rechnung tragen würde und sich zu einer Kohlenpreisermäßigung bereitfände. Es ist allerdings zuzugeben, daß sowohl die Schrottpreise als auch einzelne Möllerschläge billiger geworden sind, was aber nicht so sehr ins Gewicht fällt, da die Siemens-Martin-Stahlerzeugung an der Saar ja nicht von erheblichem Umfang ist.

Das Geschäft ist weiter äußerst ruhig, und die Werke leben von der Hand in den Mund. Eingehende Aufträge werden sofort ausgeführt, so daß die Lieferfristen heute so kurz sind wie noch nie. Die in den französischen Verbänden syndizierten Erzeugnisse haben in der diesmonatigen Sitzung keine Preisänderung erfahren, jedoch führt die Verlangsamung des Geschäfts auf dem französischen Inlandsmarkt zu gesteigertem Wettbewerb der Werke untereinander, so daß die Preise für die unkartellierten Erzeugnisse weiterhin stark zurückgegangen sind. Der Stabeisenpreis, der im Mai noch bis zu 680 Fr betrug, ist auf 630 bis 650 Fr zurückgegangen. Für Monierundeisen und große Winkel-eisen werden Preise von 600 Fr genannt. Das Bandedisengeschäft ist weiter außerordentlich schlecht. Bei den französischen Werken scheint der Auftragsbestand allerdings immer noch zu genügen. Die Lieferzeiten haben sich wenig geändert, jedoch macht sich der Wettbewerb der Lothringer Werke bereits auf dem Saarmarkt fühlbar.

Die Regierungskommission des Saargebietes hat 41 Mill. Fr Leihgelder bewilligt und bevoorschuet damit unter günstigen Zinsbedingungen den Kleinwohnungsbau. Es dürften jedoch noch ein bis zwei Monate vergehen, bis das Geld greifbar ist und das Baugewerbe daraus Nutzen ziehen kann. Immerhin hofft man, daß wenigstens zum Herbst eine gewisse Belebung des Geschäfts durch die Maßnahme der Regierungskommission eintritt, denn im Augenblick liegt das Baugeschäft vollständig darnieder. Die Werke schauen nur mit Sorge in die nächste Zukunft, da erfahrungsgemäß auch in den Monaten Juli/August infolge der Ferien in Frankreich nur das Allernotwendigste gekauft wird.

Buchbesprechungen.

Grotkopp, Wilhelm, Dr.: Die Zölle nieder. Wege zur europäischen Wirtschaftseinheit. Berlin-Grünwald: Dr. Walter Rothschild 1930. (VIII, 141 S.) 8°. 5 *RM*.

Der Untertitel des Buches zeigt deutlich, daß es dem Verfasser in erster Linie auf die Niederlegung der innereuropäischen Zollmauern ankommt. Wohl steht Grotkopp der allgemeine Weltfreihandel als letztes Ziel vor Augen, aber erreichbar scheint ihm zunächst nur die europäische Zollvereinigung. Diese Frage kreist er von allen Seiten ein, indem er im ersten Hauptabschnitt ein umfassendes Bild der Zollpolitik der Gegenwart unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Verhältnisse entwirft, dann eine Prüfung der entweder schon vorhandenen oder geplanten Zollabbaumaßnahmen wie Handelsverträge, Kollektivabkommen usw. vornimmt und drittens die Möglichkeiten einer europäischen Zollvereinigung untersucht. Diesen letzten Abschnitt wird man im Hinblick auf das Ergebnis der vorläufigen Zollfriedenskonferenz von Genf mit etwas gemischten Gefühlen durchlesen. Fühlt man sich doch versucht, auch hier wieder festzustellen, daß die Gedanken leicht beieinander wohnen, aber die Dinge sich hart im Raume stoßen. Immerhin bietet aber die Untersuchung von Grotkopp eine Reihe wichtiger Gesichtspunkte für den Zollabbau überhaupt. Von dieser allgemeinen Feststellung aus mag man dann seine Arbeit als einen wertvollen Beitrag zu einer Aufgabe ansehen, die trotz aller Schwierigkeiten über kurz oder lang in irgendeiner Form eine Lösung finden muß und wird.

Dr. Hans W. Hupp.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrungen.

Kommerzienrat Dr.-Ing. E. h., Dr. rer. nat. h. c. Paul Reusch, Generaldirektor der Gutehoffnungshütte, Oberhausen, wurde in Anerkennung seiner Verdienste um die Förderung der technischen Wissenschaft zum Ehrensenator der Technischen Hochschule in Breslau ernannt.

Geheimrat Professor Dr.-Ing. E. h., Dr. mont. E. h., Dr. phil. Fritz Wüst, Düsseldorf, wurde in dankbarer Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste, die er sich in nahezu 30jähriger Tätigkeit als Lehrer und Forscher um die Technische Hochschule in Aachen erworben hat, zum Ehrensenator dieser Hochschule ernannt.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Ahrenz, Hans, Dipl.-Ing., Bonn, Kaiserplatz 10.

Dostal, Leo, Ing., Krainische Industrie-Ges., Jesenice-Fuzine (Südslawien.)

Haug, Walther, Dipl.-Ing., Ober-Reg.-Rat u. Mitglied der Beschwerdeb. des Reichspatentamts, Berlin SW 29, Gneisenaustr. 40.

Jung jr., Eberhard, Dipl.-Ing., Hochofenwerk Lübeck, A.-G., Herrenwyk im Lübeckischen, Lindenweg 2.

Kampffmeyer, Bernhard, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Langerstr. 57.

Knickenberg, Hermann, Ingenieur beim Rhein. Braunkohlen-Syndikat, G. m. b. H., Köln.

Krüger, Hans, Zivilingenieur, St. Gallen (Schweiz), Tellstr. 19.

Freiherr v. Dalwig-Nolda, Helmuth, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., August-Thyssen-Hütte, Hamborn a. Rhein, Siemensstr. 11.

Pletsch, Louis, Hüttdirektor a. D., Kilchberg bei Zürich (Schweiz), Streulistr. 9.

Preuß, Johannes, Ing., Ausbildungsleiter der Lehrwerkstätte Leipziger Metallindustrieller, Leipzig W 33, Karl-Heine-Str. 84.

Schulte, Karl, Oberingenieur der Verein. Stahlwerke, A.-G., Hütte Ruhrort-Meiderich, Homberg a. Niederrh., Rheinstr. 24.

Thiebes, Peter, Gießereingenieur, München 23, Biedersteiner Str. 10.

Neue Mitglieder.

Jena, Otto, Dr., Betriebswirtschaftler, Felten & Guillaume Carls-werk, A.-G., Köln-Mülheim; Wuppertal-Elberfeld, Düppeler Str. 18.

Pinsl, Hans, Reg.-Berggrat, Luitpoldhütte, Amberg (Oberpf.).

Selgrad, Ludwig, Oberbergrat, Luitpoldhütte, Amberg (Oberpf.).

Starke, Julius, Ing., Betriebsing. des Rohrwerkes der Staatl. Eisenwerke, Podbrezova (C. S. R.).

Das Inhaltsverzeichnis zum ersten Halbjahresband 1930 wird voraussichtlich einem der Julihefte beigegeben.