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 33 15. AUGUST 1929 49. JAHRGANG

Untersuchungen über das Beizen von kohlenstoffarmen Flußstahlblechen.

Von Peter Bardenheuer und Gustav Thanheiser in Düsseldorf[1]).

(Ansichten über die Beizblasenbildung im Schrifttum. Diffusion des Wasserstoffs beim Beizen. Einfluß von Blechstärke, Temperatur, Art und Konzentration der Beizsäure sowie der Zugabe von Beizzusatz. Einfluß der Vorbehandlung und Beschaffenheit des Werkstoffs auf seine Neigung zur Beizblasenbildung.)

Das Ueberziehen des Eisens mit einem anderen Metall oder mit Emaille setzt eine metallisch blanke Oberfläche des Werkstoffs voraus, d. h. die von der Warmformgebung oder einer Glühbehandlung herrührende Oxydschicht muß vorher vollständig entfernt werden. Dies geschieht meistens durch Lösen des Oxyds in Säure. Dabei ist es nicht zu vermeiden, daß die Säure auch mit dem metallischen Eisen unter Wasserstoffentwicklung reagiert. Das Lösen von metallischem Eisen ist möglichst einzuschränken, damit ein unnötiger Verlust an Säure und Metall vermieden wird. Außerdem beeinflußt der dabei entwickelte Wasserstoff die Eigenschaften des Beizgutes ungünstig, wie noch näher gezeigt wird. Nach dem Beizen oder dem darauf folgenden Verzinken, Emaillieren usw. beobachtet man oft Blasen auf dem Werkstoff, deren Ausdehnung in weiten Grenzen schwanken kann. Die Beizblasen machen den Werkstoff oder die daraus gefertigten Gegenstände in den meisten Fällen unbrauchbar. Die durch diesen Ausschuß hervorgerufenen wirtschaftlichen Verluste sind um so empfindlicher, als die Ausschußteile schon mit hohen Verarbeitungskosten belastet sind und zudem der mit einem Schutzmetall oder Emaille überzogene Schrott fast wertlos ist.

Ueber die Ursache der Entstehung der Beizblasen sind im Laufe der Zeit verschiedene Anschauungen entwickelt worden. Eine der ältesten Vorstellungen ist folgende[2]): Im Werkstoff sind Gase unter Druck in Hohlräumen eingeschlossen. Beim Beizen wird die an der Oberfläche liegende Wand des Hohlraumes durch den Angriff der Säure geschwächt, und der Druck der eingeschlossenen Gase genügt jetzt oder bei der nachfolgenden Wärmebehandlung, um diese aufzuwölben und so eine Blase zu bilden. Diese Anschauung ist recht unwahrscheinlich, da nach ihr auch durch Glühen allein ohne vorhergehendes Beizen Blasen entstehen müssen, was jedoch nicht der Fall ist.

T. V. Hughes[3]) nimmt an, daß die Beizsäure durch Herauslösen von leicht löslichen Stoffen oder durch vorhandene Kanäle in das Innere des Werkstoffs dringt. Durch Bildung des Eisensalzes der Säure wird der Kanal nach der Oberfläche verstopft, der durch die Säure im Innern entwickelte Wasserstoff kann nicht mehr entweichen und verursacht die Beizblasenbildung.

In neuerer Zeit wird die Beizblasenbildung auf den beim Beizen von Werkstoff aufgenommenen Wasserstoff zurückgeführt. C. F. Law[4]) erklärt die Blasenbildung wie folgt: Der beim Beizen entstehende Wasserstoff diffundiert zum Teil in den Werkstoff und reduziert die im Innern befindlichen oxydischen Einschlüsse unter Bildung von Wasser, das dann Veranlassung zur Blasenbildung gibt. Zahlreiche Untersuchungen haben bestätigt, daß der im Entstehungszustand befindliche Wasserstoff imstande ist, auch bei niedriger Temperatur in das Eisen zu diffundieren. Für die Anschauung von Law, daß dieser Wasserstoff bei der Temperatur des Beizbades Oxyde reduziert, ist jedoch der Beweis nicht erbracht.

Untersuchungen über die Reaktionsfähigkeit des durch Eisen diffundierenden Wasserstoffs hat M. Bodenstein[5]) ausgeführt. Es gelang ihm nicht, Umsetzungen dieses Wasserstoffs mit Brom, Stickstoff und Schwefel nachzuweisen. Dagegen trat eine Reaktion mit elementarem Sauerstoff in eigenartiger Abhängigkeit von der Sauerstoffkonzentration und der Temperatur ein. Bodenstein zieht aus seinen Versuchen den Schluß, daß der Wasserstoff in atomarer Form in Eisen diffundiert; trifft er auf einen Hohlraum, so vereinigen sich die Atome beim Verlassen des Metalls vollständig zu molekularem Wasserstoff, der sich unter Druck ansammelt.

Die gleiche Vorstellung über das Verhalten des Wasserstoffs vertritt C. A. Edwards[6]), der damit eine Erklärung für die Entstehung der Beizblasen gibt. Nach Edwards diffundiert ein Teil des beim Beizen entstehenden Wasserstoffs in atomarer Form in das Eisen. Trifft dieser auf einen Hohlraum oder auf einen Einschluß, durch den er nicht diffundieren kann, so bildet sich molekularer Wasserstoff, der bei der Temperatur des Beizbades nicht imstande ist, durch Eisen zu diffundieren. Der molekulare Wasserstoff sammelt sich an diesen Stellen unter Druck an und gibt so Anlaß zur Blasenbildung. Edwards konnte eine reduzierende Wirkung des diffundierenden Wasserstoffs auf Oxyde bei der Beiztemperatur nicht feststellen.

Vor der Inangriffnahme planmäßiger Untersuchungen über die mit der Beizblasenbildung im Zusammenhang stehenden Fragen wurden zahlreiche Beizblasen einer eingehenden Untersuchung unterworfen, um aus der Be-

[1]) Auszug aus Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) Lfg. 17, S. 323/42.
[2]) St. u. E. 10 (1890) S. 947/55.
[3]) J. Iron Steel Inst. 49 (1906) S. 147/50.
[4]) J. Iron Steel Inst. 49 (1906) S. 134/44.
[5]) Z. Elektrochem. 28 (1922) S. 517/26.
[6]) J. Iron Steel Inst. 110 (1924) S. 9/44.

schaffenheit der Blasen oder deren Umgebung Anhaltspunkte über ihre Entstehung zu erhalten[7]). Dabei ergab sich, daß diese durchweg eine metallisch blanke Oberfläche besitzen; in keinem Fall wurden in Blasen frisch gebeizter Bleche Spuren von Beizflüssigkeit, Wasser oder Eisensalzen gefunden. Dieser Befund schließt eine Erklärung der Beizblasenbildung durch eingedrungene Beizflüssigkeit aus. Die Untersuchung zeigte weiter, daß die Beizblasen dort auftreten, wo bereits im Gußblock Fehlstellen, entweder Gasblasen oder Einschlüsse, vorhanden gewesen sind.

Einige in ähnlicher Weise wie die von Bodenstein durchgeführten Versuche zeigten, daß sich Reaktionen des in das Innere einer Eisenhülse diffundierten Wasserstoffs mit Eisensulfid oder Eisenoxyd nicht nachweisen lassen. Dagegen konnte beobachtet werden, daß sich der diffundierende Wasserstoff beim Austritt aus dem Metall unter erheblichen Drücken in Hohlräumen ansammeln kann. An der Außenseite eines zylindrischen Hohlkörpers aus Kruppschem Weicheisen mit 5 mm Wandstärke wurde kathodisch Wasserstoff entwickelt. Zur Abkürzung der Versuchsdauer wurde der Hohlraum durch Einsetzen eines Glasstabes verkleinert. Nach kurzer Zeit zeigte das aufgeschraubte Manometer eine Drucksteigerung in der Hülse an, die mit der Versuchsdauer stieg. Bei rd. 300 at mußte der Versuch abgebrochen werden, da der Druck schon erheblich über den Meßbereich des Manometers (250 at) hinausging. *Abb. 1* zeigt die Anordnung kurz vor Beendigung des Versuches.

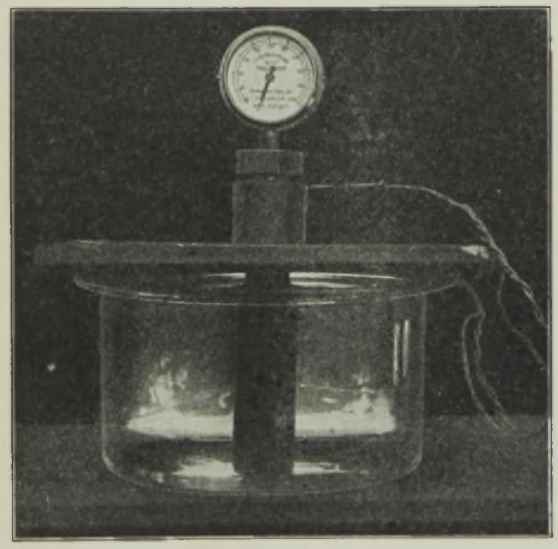


Abbildung 1.
Apparatur zur Ansammlung von kathodisch erzeugtem Wasserstoff kurz vor Beendigung des Versuches.

Die durchgeführten Untersuchungen stehen mit der Theorie der Beizblasenbildung durch Ansammlung von molekularem Wasserstoff im Innern des Werkstoffs in Einklang. Nach dieser ist die Beizblasenbildung, gleiche Beschaffenheit des Werkstoffs vorausgesetzt, von der Menge des beim Beizen eindiffundierenden Wasserstoffs abhängig. Der Beizbetrieb ist demnach so zu führen, daß vom Werkstoff möglichst wenig Wasserstoff aufgenommen wird. Um dies zu ermöglichen, muß die Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von den einzelnen im Beizbetrieb auftretenden Faktoren bekannt sein. Ueber die Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Konzentration der Beizsäure, der Beiztemperatur und der Blechstärke liegt nur die Arbeit von C. A. Edwards vor. Angesichts der immer stärker werdenden Anwendung von Beizzusätzen erschien es richtig, im Zusammenhang mit derartigen Versuchen auch deren Einfluß auf die Diffusion von Wasserstoff festzustellen. Zu diesem Zweck war es, um Vergleichswerte zu erhalten, notwendig, die von Edwards durchgeführten Untersuchungen zu wiederholen bzw. zu ergänzen. Es war natürlich nicht möglich, alle heute im Handel befindlichen Beizzusätze oder auch nur einen Teil derselben in die Untersuchungen einzubeziehen. Aus diesem Grunde wurde nur Dr. Vogels Beizzusatz verwendet.

[7]) Nähere Angaben befinden sich in der ausführlichen Arbeit, siehe unter [1]).

Untersuchung der Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Blechstärke, Temperatur und Konzentration der Beizsäure.

Zur Bestimmung der Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von den einzelnen im praktischen Beizbetrieb auftretenden Umständen wurde die in *Abb. 2* dargestellte Einrichtung benutzt. Das zu untersuchende Blech wird mittels Schraubzwingen zwischen zwei Glasglocken gespannt. Nachdem die untere Glocke vollständig und die Meßröhre bis zur Höhe des Bleches mit Quecksilber gefüllt ist, wird die ganze Anordnung in ein auf die Versuchstemperatur erhitztes Wasserbad gestellt und die Beizsäure auf das Blech gegossen. Der durch das Blech diffundierende Wasserstoff sammelt sich unter diesem an und drückt das Quecksilber in die Meßröhre. Mit Hilfe dieser Vorrichtung wurde der Einfluß der Blechstärke, Beiztemperatur, Art und Konzentration der Beizsäure sowie der Zugabe eines Beizzusatzes auf die Wasserstoffdiffusion bestimmt. Für sämtliche Untersuchungen wurde ein Flußstahl mit der in *Zahlentafel 1* angegebenen Zusammensetzung verwendet. Die Oberfläche des Bleches, die mit der Säure in Reaktion trat, betrug in allen Fällen 0,594 dm².

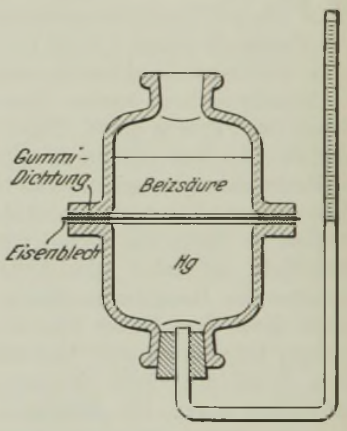


Abbildung 2. Apparatur zur Bestimmung der Wasserstoffdiffusion.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Versuchsbleche.

C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %
0,09	0,03	0,39	0,025	0,029	0,18

Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Blechstärke.

Die Versuchsreihe über die Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Blechstärke wurde mit Blechen von 0,75, 0,8, 1,5, 2, 4 und 8 mm Stärke durchgeführt. Die Versuchstemperatur betrug 25°. Als Beizsäure wurde eine Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l verwendet. Die Ergebnisse der Versuchsreihe sind in *Abb. 3* wiedergegeben, in der auf der Abszisse die Versuchszeiten in h und auf der Ordinate die diffundierten Mengen Wasserstoff in cm³ aufgetragen sind. Nach der Sättigung des Bleches nimmt die Menge des diffundierten Wasserstoffs linear mit der Zeit zu. In dem untersuchten Bereich von 0,75 bis 8 mm Blechstärke ist die diffundierte Wasserstoffmenge ungefähr proportional

der Blechstärke. Zu dem gleichen Ergebnis gelangte Edwards bei seinen Untersuchungen.

Bei der Auswertung der Versuche über die Wasserstoffdiffusion muß ganz allgemein beachtet werden, daß diese in sehr hohem Grade von der Zusammensetzung und der Vorbehandlung des Werkstoffs abhängig ist. Klar geht dies aus

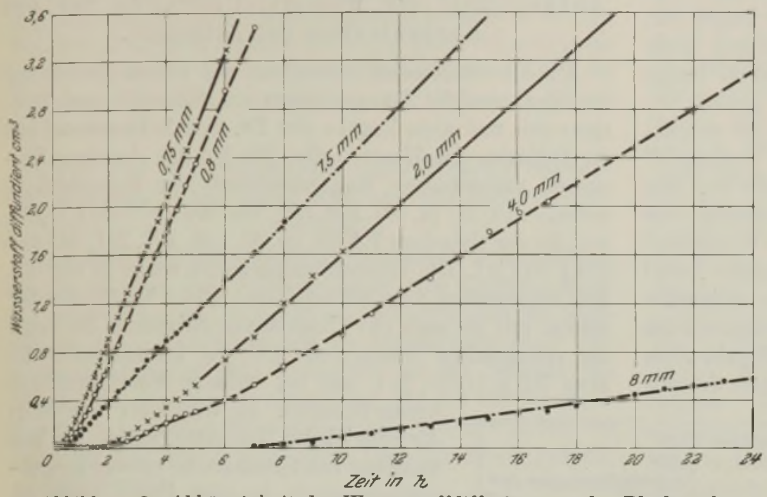


Abbildung 3. Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Blechstärke.

Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l. Versuchstemperatur 25°. Oberfläche 0,594 dm².

einer Versuchsreihe über den Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Diffusion von Wasserstoff hervor. Durch entsprechende Glühbehandlung wurde in Blechen mit 0,71, 1,04 und 1,32 % C der Zementit einmal in die kugelige und einmal in die lamellare Form übergeführt. In *Abb. 4* sind die Mengen des je h und dm² diffundierten Wasserstoffs in

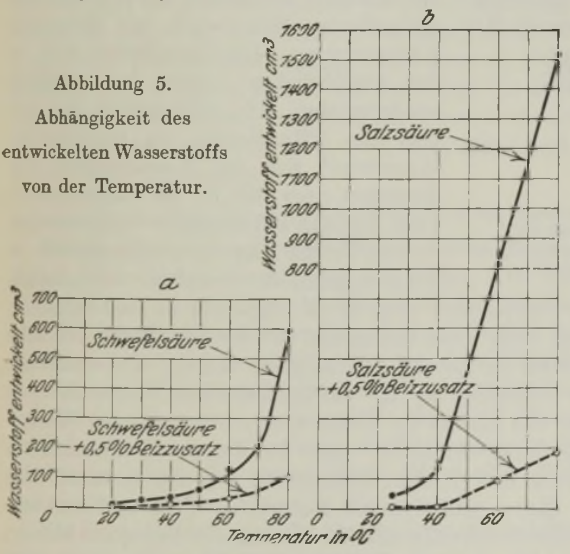


Abbildung 5. Abhängigkeit des entwickelten Wasserstoffs von der Temperatur.

Blechstärke 1,2 mm.

a Versuche mit Schwefelsäure. Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l. Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l + 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz.
b Versuche mit Salzsäure. Salzsäure 1 : 1 äquivalent einer Schwefelsäure mit 297 g H_2SO_4 je l. Salzsäure 1 : 1 + 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz.

Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt der Probe dargestellt. Man erkennt daraus, daß die Wasserstoffmengen mit steigendem Kohlenstoffgehalt rasch fallen, und daß die Bleche mit kugeligem Zementit im Gefüge ein Vielfaches an Wasserstoff diffundieren lassen als die mit lamellarem Perlit.

Für den praktischen Beizbetrieb geht aus den Ergebnissen dieser Versuche hervor, daß die Gefahr der Ansammlung von großen Mengen Wasserstoff, die zur Beizblasenbildung führen können, um so größer ist, je dünner das Blech oder je näher an der Oberfläche eine Stelle liegt, an der sich Wasserstoff ansammeln kann.

Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Temperatur.

Die Untersuchungen über die Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Temperatur wurden mit Schwefelsäure von 387 g H_2SO_4 je l und mit Salzsäure 1 : 1 mit und

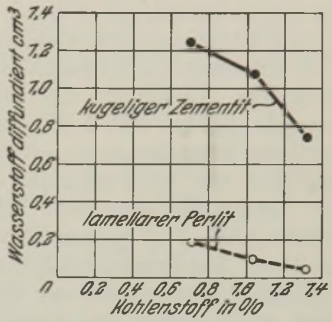


Abbildung 4. Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion vom Kohlenstoffgehalt des Bleches.

Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l. Blechstärke 1,2 mm. Versuchstemperatur 40°.

ohne Zugabe von 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz durchgeführt. Bei diesen und den folgenden Versuchsreihen wurde gleichzeitig die Menge des entwickelten Wasserstoffs durch Bestimmung des in Lösung gegangenen Eisens festgestellt, da sich auch diese mit der Temperatur ändert. *Abb. 5* zeigt die Abhängigkeit des je dm² und h entwickelten Wasserstoffs von der Temperatur. Mit steigender Temperatur

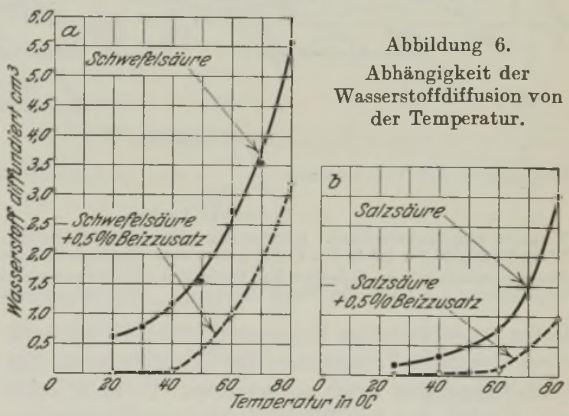


Abbildung 6. Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Temperatur.

Blechstärke 1,2 mm.

a Versuche mit Schwefelsäure. Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l. Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l + 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz.
b Versuche mit Salzsäure. Salzsäure 1 : 1 äquivalent einer Schwefelsäure mit 297 g H_2SO_4 je l. Salzsäure 1 : 1 + 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz.

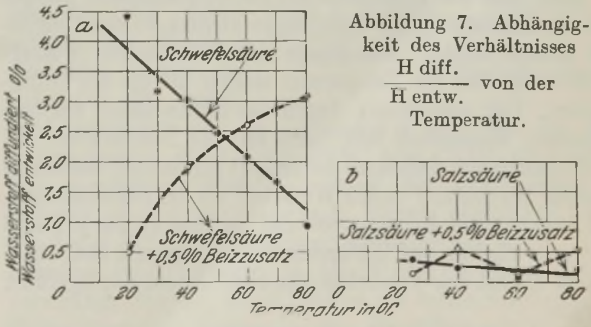


Abbildung 7. Abhängigkeit des Verhältnisses $\frac{\text{H diff.}}{\text{H entw.}}$ von der Temperatur.

Blechstärke 1,2 mm.

a Versuche mit Schwefelsäure. Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l. Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l + 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz.
b Versuche mit Salzsäure. Salzsäure 1 : 1 äquivalent einer Schwefelsäure mit 297 g H_2SO_4 je l. Salzsäure 1 : 1 + 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz.

nimmt die Menge des entwickelten Wasserstoffs sowohl bei Schwefelsäure *(Abb. 5 a)* als auch bei Salzsäure *(Abb. 5 b)* rasch zu. Bei Zugabe des Sparzusatzes wird bei beiden Säuren bedeutend weniger Wasserstoff entwickelt.

Die Menge des je dm² und h diffundierten Wasserstoffs nimmt ebenfalls mit steigender Temperatur bei Schwefel- *(Abb. 6 a)* und Salzsäure *(Abb. 6 b)* zu. Es fällt jedoch auf, daß bei Anwendung von Schwefelsäure bedeutend mehr Wasserstoff diffundiert als bei Salzsäure, obwohl die Menge des entwickelten Wasserstoffs bei Salzsäure größer ist. Deutlicher geht dies aus *Abb. 7* hervor, in der der prozentuale Anteil des diffundierten am entwickelten Wasserstoff in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt ist. Mit steigender Temperatur diffundiert bei Verwendung von Schwefelsäure *(Abb. 7 a)* prozentual weniger Wasserstoff durch das Blech. Bei Salzsäure fällt der prozentuale Anteil des diffundierten Wasserstoffs nur wenig mit steigender Temperatur, er ist jedoch im ganzen Temperaturbereich bedeutend kleiner als bei Schwefelsäure. Die Zugabe eines Beizzusatzes ändert die Verhältnisse. Der Anteil des diffundierten am entwickelten Wasserstoff wächst bei Schwefelsäure mit steigender Temperatur. Bei Salzsäure ist ein Einfluß der Temperatur kaum zu erkennen. Es muß jedoch bemerkt werden, daß bei Zugabe des Beizzusatzes nur sehr kleine, bei dem angewandten Verfahren nicht genau bestimmbare Mengen Wasserstoff durch das Blech diffundieren. Dadurch gelangen in die Berechnung des prozentualen Anteils große Fehlermöglichkeiten.

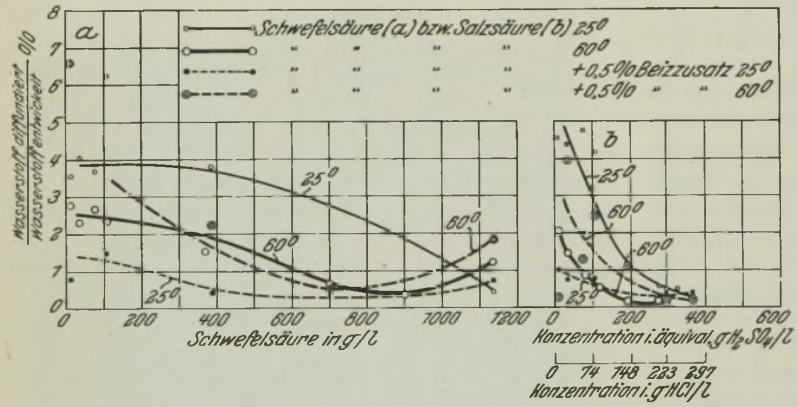


Abbildung 8.

Abhängigkeit des Verhältnisses $\frac{\text{H diff.}}{\text{H entw.}}$ von der Konzentration der Beizsäure.

Blechstärke 1,2 mm.

a Versuche mit Schwefelsäure. Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l. Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l + 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz. Versuchstemperatur 25 und 60°.

b Versuche mit Salzsäure. Salzsäure 1 : 1 äquivalent einer Schwefelsäure mit 297 g H_2SO_4 je l. Salzsäure 1 : 1 + 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz. Versuchstemperatur 25 und 60°.

Faßt man die Ergebnisse der bei verschiedenen Temperaturen durchgeführten Versuche zusammen, so kann folgendes gesagt werden: Die Menge des entwickelten Wasserstoffs steigt mit der Temperatur stärker als die des diffundierten. Der prozentuale Anteil des diffundierten am entwickelten Wasserstoff fällt daher mit der Temperatur. Bei Verwendung von Salzsäure diffundiert prozentual bedeutend weniger Wasserstoff in den Werkstoff als bei Schwefelsäure. Bei Zugabe eines Beizzusatzes sind die Mengen des je h und dm² entwickelten und diffundierten Wasserstoffs bedeutend kleiner als bei den Versuchen, die ohne Zusatz durchgeführt wurden.

Für den Beizbetrieb kann aus den Versuchen der Schluß gezogen werden, daß beim Beizen in Schwefel- oder Salzsäure eine höhere Temperatur am günstigsten ist; denn bei diesen wird bis zum Blankbeizen am wenigsten Wasserstoff in den Werkstoff diffundieren. Setzt man jedoch einen Beizzusatz zu, so ist zu beachten, daß die Temperatur nicht zu hoch gewählt wird, damit keine Verminderung der Schutzwirkung des Zusatzes eintritt. Die höchst zulässige Temperatur muß für jeden Zusatz festgestellt werden.

Abhängigkeit der Wasserstoffdiffusion von der Konzentration der Beizsäure.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Ermittlung des Einflusses der Konzentration von Schwefel- und Salzsäure mit und ohne Zugabe von Dr. Vogels Beizzusatz auf die Diffusion des Wasserstoffs. Die bei den einzelnen Versuchen angewandten Konzentrationen der Schwefelsäure betrugen 10, 31, 74, 107, 368, 387, 700, 900 und 1131 g H_2SO_4 je l, die der Salzsäure 7,4, 23, 55, 80, 143, 197, 221, 242 und 274 g HCl je l. Die Versuchstemperaturen waren 25 und 60°. Bei Verwendung von Schwefelsäure steigt bei 25 und 60° sowohl mit als auch ohne Zugabe von Beizzusatz die Menge des entwickelten Wasserstoffs mit der Konzentration bis etwa 700 g H_2SO_4 je l, um bei höheren Konzentrationen wieder zu fallen. Im Gegensatz dazu steigt die entwickelte Wasserstoffmenge bei Verwendung von Salzsäure im ganzen Konzentrationsbereich in allen Fällen rasch an. Noch deutlicher macht sich der Unterschied der beiden Säuren in der Menge des je h und dm² diffundierten Wasserstoffs bemerkbar. Während bei Schwefelsäure die Menge des diffundierten Wasserstoffs eine ähnliche Abhängigkeit von der Säurekonzentration zeigt wie der entwickelte Wasserstoff, fällt bei Salzsäure die Menge des je h und dm² diffundierten Wasserstoffs mit steigender Konzentration. Die Verhältnisse sind in der ausführlichen Arbeit[1]) schaubildlich wiedergegeben. Die Abhängigkeit des Anteils des diffundierten am entwickelten Wasserstoff von der Konzentration der Beizsäure zeigt *Abb. 8.* Bei Schwefelsäure *(Abb. 8 a)* fällt mit steigender Konzentration in dem Bereich, der für den Beizbetrieb in Frage kommt, der Anteil des diffundierten am entwickelten Wasserstoff langsamer als bei Salzsäure *(Abb. 8 b)*. Die bei 25 und 60° durchgeführten Versuche ergaben die gleiche Abhängigkeit von der Konzentration, nur diffundiert bei 25° entsprechend den Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur prozentual mehr Wasserstoff durch das Blech. Auch bei Zugabe des Beizzusatzes besteht die gleiche Abhängigkeit von der Konzentration der Säure, nur sind die Mengen des je h und dm² entwickelten und diffundierten Wasserstoffs bedeutend kleiner.

Die Untersuchungen über die Abhängigkeit der Diffusion des Wasserstoffs von den hier untersuchten Umständen haben folgende Ergebnisse geliefert.

Die Gefahr der Beizblasenbildung ist um so größer, je kleiner die Wandstärke ist, durch die der Wasserstoff diffundieren muß, bis er auf Stellen trifft, an denen er sich ansammeln kann.

Bis zum Blankbeizen diffundiert um so weniger Wasserstoff in das Werkstück, je höher die Beiztemperatur ist. Bei Zugabe eines Beizzusatzes ist zu beachten, daß bei hohen Temperaturen die Schutzwirkung des Zusatzes vermindert werden kann. Es ist daher für jeden Zusatz festzustellen, bis zu welcher Temperatur er brauchbar ist.

Mit steigender Konzentration der Säure wächst die Menge des entwickelten Wasserstoffs in dem Konzentrations-

bereich, der für das Beizen in Frage kommt. Die Menge des je h und dm² diffundierten Wasserstoffs steigt bei Schwefel- und fällt bei Salzsäure mit erhöhter Konzentration. Das Verhältnis $\frac{\text{H diff.}}{\text{H entw.}}$ fällt mit steigender Konzentration der Salzsäure rascher als bei Schwefelsäure. Es ist zu beachten, daß beim Beizen mit Salzsäure anteilig bedeutend weniger Wasserstoff bis zum Blankbeizen in das Blech diffundiert als bei Schwefelsäure. Aus diesem Grunde ist die Gefahr der Beizblasenbildung bei Anwendung von Salzsäure kleiner als bei Schwefelsäure.

Einfluß der Vorbehandlung und Beschaffenheit des Werkstoffs auf seine Neigung zur Beizblasenbildung.

Durch das weitgehende Entgegenkommen einiger Werke war es möglich, den Fertigungsgang vom flüssigen Stahl bis zum verzinkten Feinblech zu verfolgen und zu beobachten, wie sich Aenderungen im Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren des Werkstoffs auf die Neigung der Bleche, Blasen zu bilden, auswirken. Bei den Untersuchungen wurde besonders Wert darauf gelegt, daß während der Fertigung die Bleche nach ihrer Lage im Block gekennzeichnet wurden.

Untersuchungen auf Werk A.

Auf Werk A wurden zuerst zwei Schmelzen von Siemens-Martin-Stahl hergestellt. Die Schmelze I wurde zu Blöcken von etwa 1000 × 200 × 200 mm mit einem Gewicht von rd. 300 kg und die Schmelze II zu Blöcken von 1200 × 200 × 200 mm mit rd. 360 kg vergossen. Von diesen Schmelzen wurde nur Nr. II beruhigt, und zwar mit 0,14 % Al. Jeder Block lieferte 17 bis 18 Platinen, von denen jede zweite für die Versuche herausgegriffen und mit 1 bis 8 bzw. 9 bezeichnet wurden; dabei stammt Platine 1 aus dem Fuß, Platine 8 bzw. 9 aus dem Kopf des Blockes. Die Platinen wurden paarweise zu Blechen von 1 mm Stärke warm verwalzt, im Flammofen offen ausgeglüht und auf 1000 × 2000 mm geschnitten.

Versuchsschmelze I (nicht beruhigt).

Zwecks Feststellung der Seigerungen wurde durch einen Block der Schmelze ein Längsschnitt gelegt. Die Hauptblasenzone lag ungefähr in der Mitte zwischen Blockachse und Blockrand, die stärkste Schwefelanreicherung in der mittleren Zone und im Blockkopf. Aus dem Blocklängsschnitt wurden in planmäßiger Verteilung Probespäne für die Bestimmung von Kohlenstoff, Mangan, Phosphor, Schwefel und Kupfer entnommen. Als Durchschnittsanalyse des Blockes wurde das arithmetische Mittel aller Bestimmungen der einzelnen Elemente angenommen.

Aus dieser Schmelze wurden für die Versuche drei Blöcke ausgewählt. Block I wurde bei 1100°, Block II und III bei 1350° gewalzt[8]). Ein Teil der Bleche aus diesen Blöcken wurde im Werk 3¼ h in einem gebrauchten Beizbad mit 6,2 % freier Salzsäure bei 13° gebeizt. Dabei hatten sämtliche Bleche Blasen gezogen. Um ein Maß für die Blasenbildung zu erhalten, wurden die verzinkten Bleche, von der ursprünglichen Blockachse ausgehend, in 10 gleiche Streifen parallel zur Achse geteilt und die Zahl der Blasen in den einzelnen Feldern ausgezählt. In *Abb. 9* sind als Beispiel die Werte für Block I eingezeichnet. Man ersieht daraus, daß die Teile der Bleche, die aus dem Blockrand stammen, blasenfrei bleiben, ein Zeichen, daß die Randblasen vollkommen verschweißen. Ein Teil der Bleche aus den drei Blöcken wurde im Werk in Salzsäure 1 : 1 blankgebeizt. Diese Bleche ließen sich einwandfrei verzinken, Beizblasen traten nicht auf. Ein mit den Untersuchungen im Werk übereinstimmendes Ergebnis lieferten Beizversuche, die mit Schwarzblechen aus diesen Blöcken im Institut durchgeführt wurden. Blechstreifen wurden mit Schwefelsäure (387 g H_2SO_4 je l) bei 18° einmal 8 und einmal 4 h, sowie bei Zugabe von 0,5 % Dr. Vogels Beizzusatz 12 h lang gebeizt. Auf den 8 bzw. 4 h lang gebeizten Blechen traten viele Blasen auf[9]). Es sei bemerkt, daß ein Teil der 4 h lang gebeizten Bleche noch nicht blank war. Auch bei diesen Versuchsreihen waren die Teile der Bleche, die aus dem Blockrand stammten, vollkommen blasenfrei. Die bei Zugabe von Dr. Vogels Beizzusatz gebeizten Blechstreifen aus den drei Blöcken zeigten auch nach dem Erhitzen auf 800° keine einzige Blase. Ein weiterer Teil der Bleche wurde in der gleichen Schwefelsäure bei 60° 10 min lang gebeizt, nach dieser Zeit waren die Bleche vollkommen blank. Nur auf Streifen, die aus dem oberen Teil des Blockes stammten, konnten vereinzelt Blasen festgestellt werden.

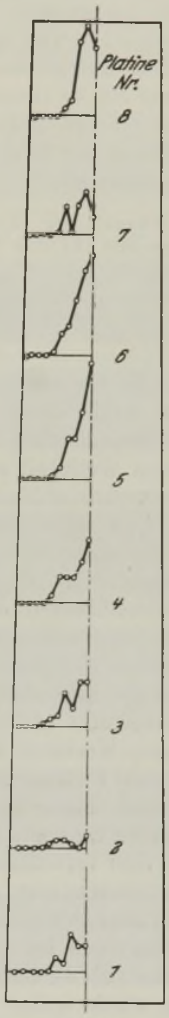


Abbildung 9. Zahl der Blasen auf den verzinkten Blechen von Block I, eingetragen in den Blocklängsschnitt.

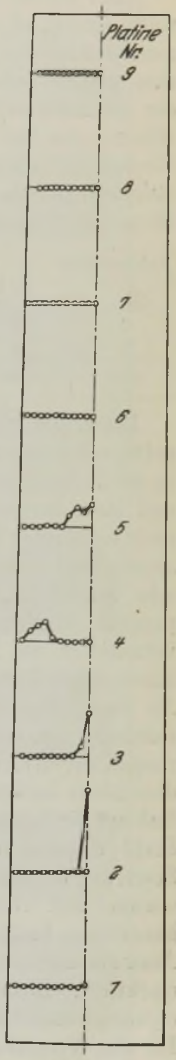


Abbildung 10. Zahl der Blasen auf den verzinkten Blechen aus einem Block der Schmelze II, eingetragen in den Blocklängsschnitt.

Versuchsschmelze II (mit 0,14 % Al beruhigt).

Die Untersuchungen dieser Schmelze wurden in der gleichen Weise wie bei Schmelze I durchgeführt. Die Blöcke waren, abgesehen vom Lunker im Kopf, vollkommen dicht, der Schwefel ziemlich gleichmäßig verteilt. Die Seigerungen der einzelnen Elemente treten bei Schmelze II bedeutend schwächer als bei Schmelze I auf. Für die Versuche wurden Blöcke bei 1070 und 1300° ausgewalzt. Die verzinkten Bleche aus den bei 1070° gewalzten Blöcken zeigten nur vereinzelt Blasen, obwohl sie auch 3¼ h bei 13° in der gebrauchten Säure mit 6,2 % freier Salzsäure gebeizt wurden. In *Abb. 10* sind die Blasen auf den verzinkten Blechen, deren Zahl in der schon beschriebenen Weise bestimmt wurde, in den Blocklängsschnitt einge-

[8]) Alle angegebenen Walztemperaturen sind optisch gemessen und nicht korrigiert.

[9]) Um die Blasenbildung deutlicher hervortreten zu lassen, wurden die Streifen nach dem Beizen in einer Muffel rasch auf 800° erhitzt.

zeichnet. Die Zahl der Blasen ist bedeutend kleiner als bei den Versuchen mit der nicht beruhigten Schmelze I. Auch bei den im Institut durchgeführten Versuchen traten nur ganz vereinzelt Blasen auf. Die Bleche aus einem bei 1300° gewalzten Block der Schmelze II ließen sich nach dem Beizen in der Beizsäure mit 6,2 % freier Salzsäure einwandfrei verzinken, Blasen traten nicht auf. Auch bei den im Institut durchgeführten Versuchen trat auf Blechen aus diesem Block in keinem Fall Blasenbildung ein.

Eine weitere auf Werk A durchgeführte Versuchsreihe sollte zeigen, ob in allen Fällen die blasenziehenden Zonen aus der Mitte des Blockes stammen. Zu diesem Zweck wurde eine weitere Schmelze III von Siemens-Martin-Stahl mit der in *Zahlentafel 2* angegebenen Zusammensetzung zu Blöcken von 350 und 300 kg Gewicht vergossen. Auf den Blechen aus diesen Blöcken traten auch bei ungünstigen Beizbedingungen Blasen nur in den Zonen auf, die aus der Mitte des Blockes stammten.

Zahlentafel 2. Chemische Zusammensetzung der Schmelze III des Werkes A.

C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %
0,09	0,04	0,48	0,018	0,036	0,11

Betrachtet man die Ergebnisse der auf Werk A durchgeführten Versuche, so fällt vor allem der große Unterschied in der Neigung zur Blasenbildung zwischen dem beruhigten und nicht beruhigten Werkstoff auf. Die Blöcke aus der nicht beruhigten Schmelze sind blasig, die einzelnen Elemente seigern sehr stark. Auch macht sich die Gasblasenseigerung sehr bemerkbar. Die dadurch hervorgerufenen Anreicherungen von nichtmetallischen Begleitelementen des Eisens vermindern die Schweißbarkeit des Werkstoffs und verhindern das Zusammenschweißen der Blasen beim Walzen. An diesen Stellen kann sich beim Beizen Wasserstoff ansammeln, der dann die Blasenbildung verursacht. Aenderungen der Walztemperatur von 1100 auf 1350° haben bei dem nicht beruhigten Werkstoff keinen ersichtlichen Einfluß auf die Neigung zur Beizblasenbildung. Aus beruhigtem Stahl dagegen werden blasenfreie Blöcke erhalten, die Seigerung der einzelnen Elemente tritt nur verhältnismäßig schwach auf. Nach dem Verwalzen treten keine zusammenhängenden Stoffunterbrechungen auf. Dadurch wird die Ansammlung von Wasserstoff und damit die Blasenbildung erschwert. Bleche aus den bei 1300° gewalzten Blöcken ergaben weniger Blasen als die aus dem bei 1100° gewalzten. Bei den Versuchen wurde weiter beobachtet, daß Bleche, die aus dem oberen Teil des Blockes stammen, leichter zur Beizblasenbildung neigen als die aus dem unteren Teil, eine Beobachtung, auf die bereits K. Daeves[10]) aufmerksam gemacht hat. Beim Beizen in verdünnten kalten Säuren wurden mehr Blasen erhalten als beim Beizen in der Wärme. Bei Zugabe des Beizzusatzes wurden selbst bei starkem Ueberbeizen keine Blasen gebildet.

Untersuchungen auf Werk B.

Auf Werk B wurden zwei Schmelzen von Siemens-Martin-Stahl mit der in *Zahlentafel 3* angegebenen Zusammensetzung erschmolzen. Die aus den Blöcken hergestellten Bleche wurden in gebrauchter Salzsäure gebeizt. Die Beizdauer schwankte zwischen 5½ und 7 h. Dabei hatten alle Bleche Blasen gezogen. Bei sämtlichen Blechen waren die Teile, die aus dem Blockrand stammen, praktisch blasenfrei. Es konnte bei dieser Versuchsreihe wieder die Beobachtung gemacht werden, daß Bleche aus dem Blockkopf leichter zur Blasenbildung neigen als solche aus dem Blockfuß. Zu den gleichen Ergebnissen führten Beizversuche mit einer stark verbrauchten Säure. Die Beizdauer betrug in diesem Fall 1¼ bis 1½ h. Bleche aus den gleichen Schmelzen dagegen ergaben beim Beizen in starker Salzsäure (2 : 1) mit Beizzusatz nach einer Beizdauer von 50 min keinen Ausschuß durch Beizblasen.

Zahlentafel 3. Chemische Zusammensetzung der Schmelzen I und II des Werkes B.

Schmelzung Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %
I	0,08	Spur	0,51	0,050	0,036
II	0,06	Spur	0,46	0,020	0,036

Untersuchungen auf Werk C.

Die Untersuchungen auf Werk C sollten zeigen, ob sich auch im großen Maßstab die Beobachtung bestätigen läßt, daß beim Blankbeizen bei niedriger Temperatur mit verdünnter Säure leichter Blasen gezogen werden als beim Beizen mit stärkerer Säure. Zu diesem Zweck wurden zwei Schmelzen Siemens-Martin-Stahl mit der in *Zahlentafel 4* angegebenen Zusammensetzung zu Blöcken von 4 t Gewicht vergossen. Für die Versuche wurden je 2 Blöcke ausgewählt. Aus jedem Block wurden 10 Platinen, die sich im gleichmäßigen Abstand über den ganzen Block verteilten, gewählt, die zu Blechen zu 2000 × 1000 × 1 mm ausgewalzt wurden. Der erste Teil der Blöcke wurde in einer Beize mit 8,5 % freier Säure bei 19° blankgebeizt. Die Beizdauer betrug 2½ h. Bei dieser Versuchsreihe wurde besonders darauf geachtet, daß die Bleche, sobald sie blank waren, aus dem Beizbad genommen wurden. Der größte Teil der so gebeizten Bleche war nach dem Beizen und dem darauf folgenden Verzinken blasig. Dasselbe gilt für Bleche, die in der gleichen Säure bei 19° 7½ h gebeizt wurden. Von weiteren 37 Blechen, die in einem Beizbad mit 26 % freier Säure bei 25° während 40 und 45 min blankgebeizt wurden, zeigten nur 2 Bleche große Blasen. Diese Bleche stammten aus dem Kopf des Blockes. Die anderen 35 Bleche ließen sich ohne Ausschuß verzinken. Aus den anderen Blöcken dieser Schmelze wurden noch 366 Bleche unter den gleichen Bedingungen gebeizt. Von diesen ließen sich 358 Bleche einwandfrei verzinken.

Zahlentafel 4. Chemische Zusammensetzung der Schmelzen I und II des Werkes C.

Schmelzung Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %
I	0,07	Spur	0,46	0,014	0,026
II	0,10	Spur	0,46	0,018	0,048

Die Versuche auf Werk C zeigen, wie sehr die Beizbedingungen, auch wenn man sorgfältig ein Ueberbeizen vermeidet, die Neigung zur Blasenbildung beeinflussen. Von den etwa 2½ h in verdünnter Säure gebeizten Blechen waren 55 % blasig, dagegen traten beim Blankbeizen in der stärkeren Säure nur auf 2,5 % der Bleche Blasen auf.

Zahlentafel 5. Chemische Zusammensetzung der Bleche aus den Platinen verschiedener Herkunft.

Bezeichnung	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %
A	0,09	Spur	0,42	0,024	0,039	0,17
B	0,08	Spur	0,42	0,024	0,034	0,11
C	0,10	Spur	0,45	0,022	0,030	0,08
D	0,12	0,03	0,46	0,017	0,053	0,23
E	0,13	0,03	0,46	0,019	0,063	0.17
F	0,12	0,05	0,38	0,014	0,049	0,12

[10]) St. u. E. 47 (1927) S. 1179.

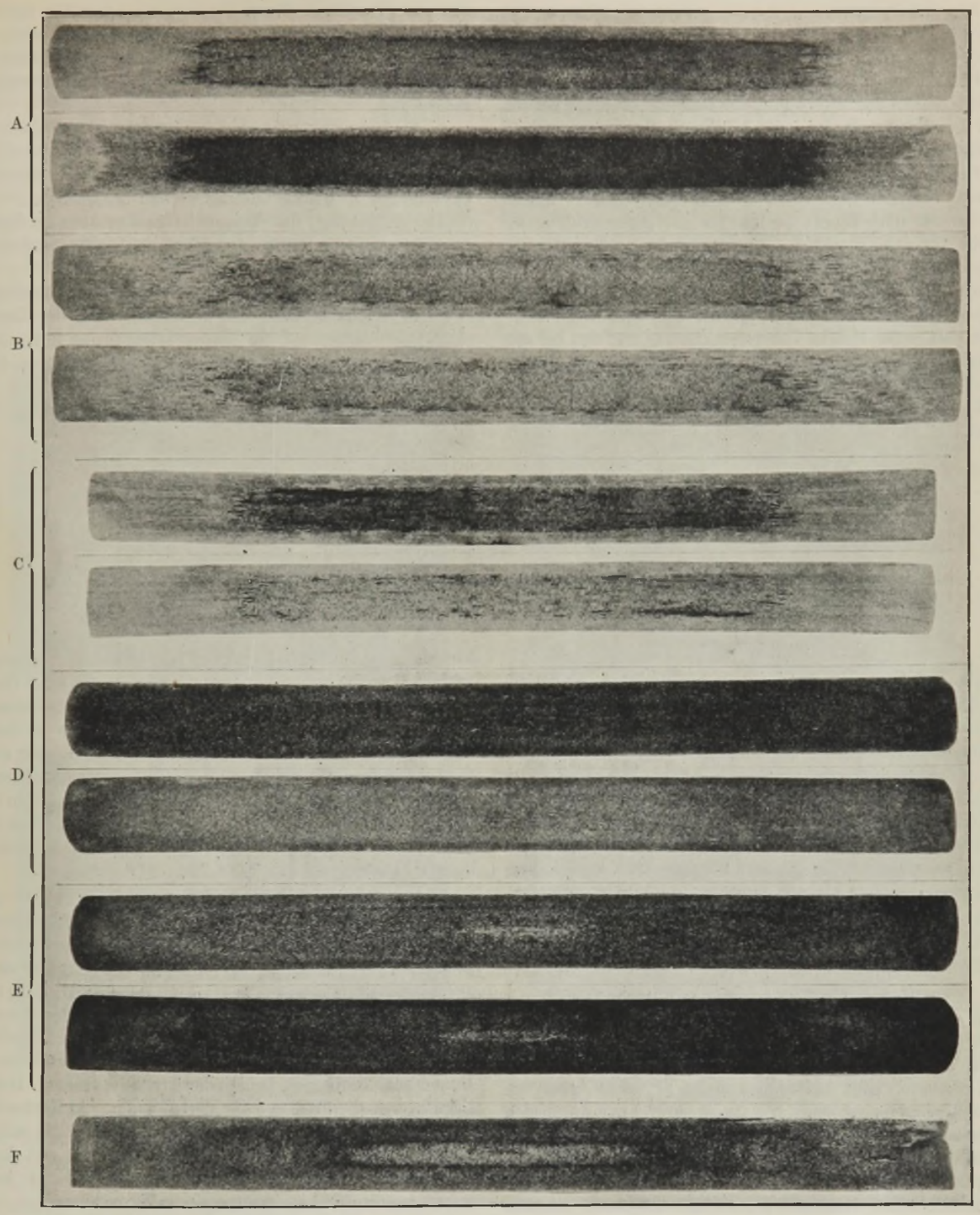


Abbildung 11. Platinen verschiedener Herkunft. Schwefelverteilung nach Baumann.

Untersuchungen über die Beizempfindlichkeit von Blechen verschiedener Herkunft.

Zum Schluß wurde noch eine Versuchsreihe durchgeführt, die Aufschluß geben sollte, wie Bleche verschiedener Herkunft zur Blasenbildung neigen. Für die Untersuchung standen Platinen von 6 verschiedenen Werken, die im folgenden mit A, B, C, D, E und F bezeichnet sind, zur Verfügung. Von jedem Platinenabschnitt wurde ein 20 mm breiter Streifen für die Baumann-Probe und die Analyse abgeschnitten. Die chemische Zusammensetzung der Proben geht aus *Zahlentafel 5* hervor. Die Schwefelabzüge sind in *Abb. 11* wiedergegeben. Daraus ersieht man, daß nur in den Proben A, B und C (nicht beruhigter Stahl) ausgeprägte Blasenseigerung des Schwefels auftritt. Die übrigen Proben (beruhigter Stahl) zeigen eine gleichmäßige Verteilung des Schwefels. Die Platinen wurden auf 1,5 mm Stärke ausgewalzt und Blechtafeln von 550 × 350 mm herausgeschnitten. Diese Bleche wurden einmal 10 min in Schwefelsäure mit 387 g H_2SO_4 je l bei 60° und die andere Hälfte in der gleichen Säure bei 18° 11 h lang gebeizt. Nach dem Beizen bei 60° und darauffolgendem Erhitzen auf 800° zeigte nur Probe B zwei Blasen. Nach dem 11 h langen Beizen bei 18° und darauffolgendem Erwärmen zeigten die Bleche A, B und C zahlreiche zeilenförmig angeordnete Blasen.

Aus den Untersuchungen geht in Uebereinstimmung mit den auf Werk A durchgeführten hervor, daß beruhigter Werkstoff weniger beizempfindlich ist als nicht beruhigter.

Die Untersuchungen über den Einfluß der Werkstoffbeschaffenheit auf die Neigung zur Beizblasenbildung zeigen, daß die Werkstoffe, in denen häufig Stoffunterbrechungen auftreten, beizempfindlich sind. Als besonders gefährlich dürften Gasblasenseigerungen und nicht verschweißte Gasblasen zu betrachten sein. Aus diesem Grunde neigen Bleche aus dem Blockkopf leichter zur Blasenbildung als solche aus dem Blockfuß. Blechteile aus der Randblasenzone sind nicht beizempfindlich. Eine Erhöhung der Walztemperatur vermindert nicht in allen Fällen die Beizempfindlichkeit. Bei den im großen durchgeführten Beizversuchen ergab sich in Uebereinstimmung mit den bei den Untersuchungen über die Wasserstoffdiffusion erhaltenen Ergebnissen, daß besonders leicht Blasen auftreten, wenn verhältnismäßig viel Wasserstoff in das Blech diffundieren kann, z. B. bei langem Beizen in verdünnten kalten Säuren. Werden die Beizbedingungen so gewählt, daß nur wenig Wasserstoff vom Werkstoff aufgenommen wird, wie beim Blankbeizen in starker Säure in der Wärme oder bei Zugabe eines Beizzusatzes, so treten bedeutend weniger Blasen auf.

Zusammenfassung.

Einige im Schrifttum vertretene Ansichten über die Ursache der Beizblasenbildung werden besprochen.

Die Auffassung, daß Wasserstoffansammlung im Innern des Werkstoffs die Beizblasenbildung verursacht, wird durch Versuche gestützt.

Weiter wird der Einfluß der Blechstärke, Temperatur, Art und Konzentration der Beizsäure sowie der Zugabe eines Beizzusatzes auf die Wasserstoffdiffusion festgestellt.

Endlich werden Ergebnisse von Untersuchungen über den Einfluß der Vorbehandlung und Beschaffenheit des Werkstoffs auf seine Neigung zur Beizblasenbildung mitgeteilt.

Kornzerfall und α-Aederung.

Von E. Ammermann und H. Kornfeld in Hörde i. W.

[Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Vereinigten Stahlwerke A.-G., Abt. Hoerder Verein.]

(Kornzerfall kein Nachweis für Bearbeitung im Blauwärmebereich oder Kaltbearbeitung mit nachfolgendem Anlassen. Kornzerfall gleichbedeutend mit α-Aederung, die sowohl in verformten als auch normalgeglühten Werkstoffen auftreten kann. Besonders gute Entwicklung der α-Aederung mittels des Aetzmittels nach Fry.)

In einer für die Beurteilung des Bearbeitungszustandes der Flußstähle wesentlichen Arbeit beschreibt A. Fry[1]) ein Aetzverfahren zur Entwicklung von Gefügestörungen, die durch Kaltverformung und geringes Anlassen oder durch Bearbeitung im Blauwärmegebiet (bei Temperaturen wesentlich unter dem Gebiet praktisch merklicher Rekristallisation) entstehen. Neben einer makroskopischen Aetzung, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll, wird ein Aetzverfahren für die mikroskopische Beobachtung angegeben, mit dessen Hilfe sich folgende drei Arten von Gefügestörungen sichtbar machen lassen:

1. Kornzerfall,
2. Korngrenzenstörung,
3. mikroskopische Gleitlinien bzw. Rutscherscheinungen in den Kristalliten.

Als Aetzflüssigkeit wird für die mikroskopische Untersuchung verwandt: 40 cm³ konz. HCl, 30 cm³ H_2O, 5 g $CuCl_2$ krist., 25 cm³ Aethylalkohol.

Die durch einige Aufnahmen in der Fryschen Arbeit belegte Korngrenzenstörung wie die in ihrer Lage durch den Gitteraufbau der Kristallite bedingten mikroskopischen Gleitlinien sollen hier nicht behandelt werden. Ueber die Gesetzmäßigkeit der letzteren sind umfangreiche Studien an Einkristallen verschiedener Metalle angestellt worden. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, wie weit die als Kornzerfall bezeichnete Gefügestörung als kennzeichnend für eine vorhergegangene Kaltverformung des Werkstoffs angesehen werden kann.

Fry schreibt über den Kornzerfall folgendes: „In manchen Proben lag eine Kristallstörung vor, die als Kornzerfall bezeichnet werden soll: in den ursprünglichen Körnern wurden neue Grenzlinien sichtbar ... Ein schönes Beispiel des Kornzerfalles zeigt ein aus einer Kerbschlagprobe an der von dem Hammer getroffenen Stelle entnommenes Bild[2]). Die Probe hatte geringe Kerbzähigkeit ergeben. Die frühere Untersuchung mit normaler Aetzung hatte keinen Anhalt für die Ursache des schlechten mechanischen Verhaltens erbracht. In der neuen Aetzung treten zunächst klare Gleitlinien in Erscheinung, die durch die Wirkung des Schlages entstanden sind. An den Gleitlinien erkennt man die Größe der ursprünglichen Körner. Innerhalb dieser Körner sieht man nun neue Grenzlinien, Kornzerfallslinien, auftreten. Sie verlaufen meist unabhängig von den Gleitlinien in unregelmäßigen Kurven. Diese Kornzerfallslinien dürften mit der geringen Kerbzähigkeit der Probe in engem, ursächlichem Zusammenhang stehen."

Ueber die Beziehungen zwischen dem Kornzerfall und der Vorbehandlung des Werkstoffs führt Fry weiter folgendes aus: „Für die Beurteilung der nach dem neuen Verfahren geätzten Proben ist es wichtig, die drei mikroskopisch nachgewiesenen Gefügestörungen, die durch Kaltbearbeitung und nachfolgendes Anlassen auftreten können, streng voneinander zu trennen. Klare makroskopische Aetzbilder erhält man nur, wenn die letztgenannte Störungserscheinung, Rutschlinienbildung im Innern der Kristalle, vorliegt. Haben sich dagegen die Einflüsse der Vorbehandlung in Kornzerfall oder Korngrenzenstörungen geäußert, so liefert die makroskopische Aetzung keinen Befund, und man ist erst durch mikroskopische Aetzung mit dem schwächeren Aetzmittel imstande, diese Störungen mehr oder weniger klar aufzudecken. Diese Untersuchungen erfordern äußerst vorsichtige Beobachtung.

Vielfach lassen sich die drei verschiedenen Störungserscheinungen in ein und derselben Probe feststellen. Vergegenwärtigt man sich, daß die geschilderten Gefügestörungen durch Zusammenwirken von Spannungen und geringer Anlaßtemperatur entstehen, so fällt es auf, daß dies die gleichen Einwirkungen sind, die bei der in der Praxis gefürchteten Blaubrüchigkeit des Eisens eine wesentliche Rolle spielen, ohne daß es bisher gelungen wäre, die Bedingungen für das Auftreten der Blaubrüchigkeit klar festzustellen. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse deuten mit großer Bestimmtheit darauf hin, daß die beschriebenen Kraftwirkungserscheinungen, Kornzerfall,

[1]) St. u. E. 41 (1921) S. 1093/7.

[2]) Siehe unter [1]), Tafel 5, Abb. 13.

Korngrenzenstörungen und Rutscherscheinungen innerhalb der Kristalle die eigentlichen Ursachen der Blaubrüchigkeit des Eisens sind."

Daraus dürfte der Schluß zu ziehen sein, daß Fry den Kornzerfall als Merkmal für eine voraufgegangene Kaltverformung mit nachfolgender geringer Anlaßbehandlung ansieht.

Obwohl dieser Schluß insofern nicht ganz einwandfrei erscheint, als die im Bereich der makroskopischen Kraftwirkungsfiguren beobachteten Gefügestörungen in ihrer Gesamtheit wie auch einzeln — auch unabhängig von den Kraftwirkungsfiguren — als Zeichen der vorausgegangenen Behandlung angesehen werden, ist bisher in dem Schrifttum auf offensichtliche Widersprüche mit den Fryschen Schlüssen nicht hingewiesen worden. Das wird daran liegen, daß in den meisten Fällen bei Versagen der makroskopischen Aetzung auf eine weitere Prüfung verzichtet wird, und daß in Fällen, wo man zu mikroskopischer Prüfung übergeht, bei wirklich vorhandener Kaltverformung die untrüglichen Gleitlinien oder aber alle von Fry beschriebenen Gefügestörungen auftreten.

In einer Reihe von Fällen, in denen die Verfasser bei den Aetzungen nach Fry nur den sog. Kornzerfall beobachten konnten, war es auf Grund der Vorbehandlung des Werkstoffs unsicher, auf eine Behandlung zu schließen, wie sie nach Fry für das Auftreten dieser Gefügestörung verantwortlich sein soll. Zur Klärung der Frage wurden daher einige Versuche angestellt, über deren Ergebnisse nachstehend berichtet wird.

Als Versuchswerkstoffe wurden Walzerzeugnisse verschiedener Güte gewählt, die im Walzzustande (oberhalb A_3 fertiggewalzt) nach Normalglühen und nach Kaltbearbeitung mit nachfolgendem Anlassen auf 200° geprüft wurden. Die Herstellung der Schliffe erfolgte in der üblichen Weise: Vorschleifen auf grober Planscheibe und Fertigschleifen von Hand. Die Proben wurden mittels Bandsäge entnommen. Werkstoff I entstammt einem Rundeisen, 70 mm ϕ, Werkstoff II einem Vorblock, 130 mm ⌷, dieser in Handelsgüte.

Bei der Ausführung der mikroskopischen Aetzungen nach Fry hat sich folgende Arbeitsweise als besonders zweckmäßig erwiesen: Die Schliffe werden in alkoholischer Pikrinsäure (4 g Pikrinsäure auf 100 cm³ Alkohol) oder wässeriger Salpetersäure (1 cm³ HNO_3 auf 100 cm³ H_2O) vorgeätzt, bis die Korngrenzen sichtbar werden, und sodann etwa ½ bis ¾ min mit dem Fryschen Aetzmittel behandelt, nötigenfalls wird wiederholt abpoliert und nachgeätzt.

× 300

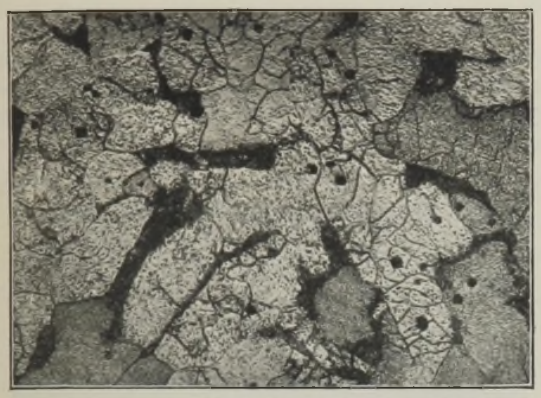


Abbildung 1. Werkstoff I, Walzzustand. Aetzung nach Fry.

× 300

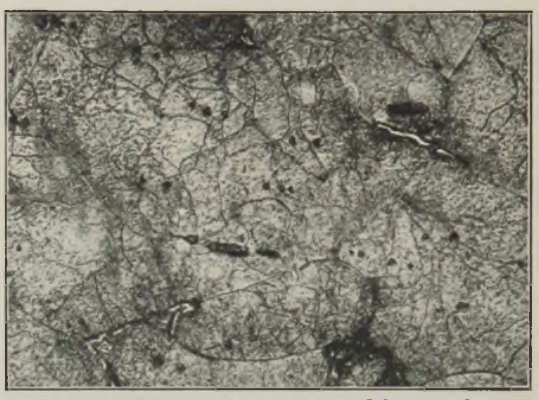


Abbildung 2. Werkstoff II, Walzzustand. Aetzung nach Fry.

× 300

Abbildung 3. Werkstoff I, normalgeglüht. Aetzung nach Fry.

× 300

Abbildung 4. Werkstoff II, normalgeglüht. Aetzung nach Fry.

Wo nicht besonders bemerkt, wurden die Proben nicht auf 200° angelassen. In der Praxis der Fry-Aetzung kommt man in vielen Fällen zum Nachweis der Kaltverformung, also von Kraftwirkungsfiguren, Gleitlinien, Kornzerfall mit der einfachen Aetzung ohne Anlassen aus. Das Anlassen bedeutet lediglich eine verstärkte Ausbildung der Kornstörungen bzw. einen verstärkten Aetzangriff[3]), womit dann in diesen Fällen der von Fry festgestellte Zusammenhang mit der Blausprödigkeit gewahrt erscheint.

Wie aus *Abb. 1 und 2* zu ersehen ist, zeigen beide Versuchswerkstoffe im Walzzustande Kornzerfall. Es fällt auf, daß Werkstoff II (Handelsgüte) erheblich mehr Zerfallslinien aufweist als Werkstoff I. Ein Normalglühen, das sämtliche durch Kaltverformung hervorgerufene Erscheinungen beseitigt, blieb auf das Ergebnis der Fry-Aetzung ohne Erfolg. *Abb. 3 und 4* zeigen deutlich, daß der Kornzerfall nicht verschwindet.

[3]) Vgl. z. B. W. Köster: Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 503/22 (Gr. E: Werkstoffaussch. 139).

Es lag die Vermutung nahe, daß das Schleifen für das Auftreten der Zerfallslinien maßgebend sein könnte. Zur Klärung dieser Frage wurden fertigbearbeitete Feinschliffe unter Luftabschluß normalgeglüht. Diese verlangten für die mikroskopische Beobachtung nur noch ein Polieren. Auch durch diese Behandlung war es nicht möglich, die Zerfallslinien zum Verschwinden zu bringen. Allerdings muß gesagt werden, daß sich die Zerfallslinien schwieriger herausätzen ließen. Als Beleg hierfür dient *Abb. 5* (Werkstoff I).

× 300

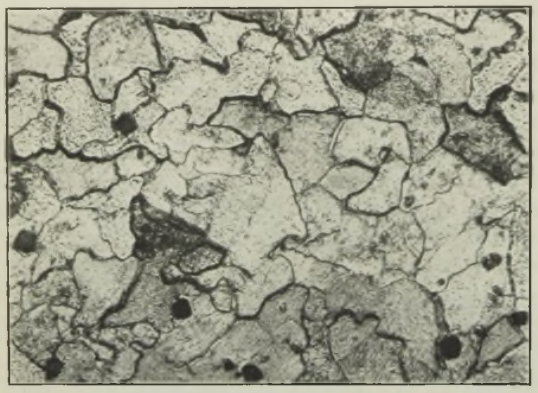


Abbildung 5. Werkstoff I, unter Luftabschluß normalgeglüht, nur poliert. Aetzung nach Fry.

× 500

Abbildung 6. Werkstoff II, normalgeglüht. Pikrinsäureätzung.

× 300

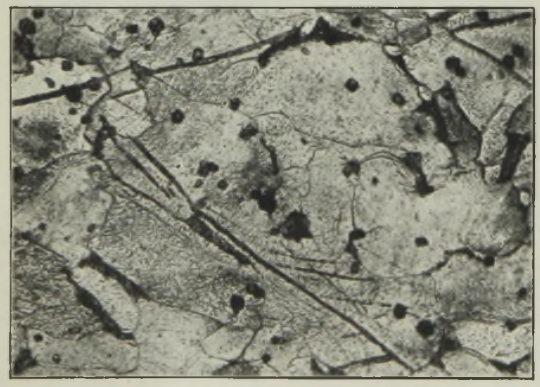


Abbildung 8. Werkstoff I, kaltverformt und auf 200° angelassen. Aetzung nach Fry.

Die damit erwiesene Tatsache, daß der Kornzerfall nicht an Kaltbearbeitung und etwa darauf folgendes Anlassen auf Blauwärme gebunden ist, steht in Einklang mit früheren Untersuchungen, z. B. von Tritton und Hanson[4]) und neueren, sehr eingehenden Versuchen von H. S. Rawdon und T. Berglund[5]). Die genannten Forscher beobachteten nach verschiedenen Aetzungen im gegossenen und bearbeiteten Werkstoff innerhalb der α-Kristallite eine Struktur, die Rawdon und Berglund als α-Aederung, Tritton und Hanson als innerkristalline Korngrenzen bezeichnen. Rawdon und Berglund entwickeln diese Struktur mittels Pikrinsäureätzung, Tritton und Hanson dagegen ätzen 5 s mit 1prozentiger alkoholischer Salpetersäure vor und behandeln dann 20 s in dem Reagens von Rosenhain und Haughton[6]), das folgende Zusammensetzung hat:

Eisenchlorid (Fe_2Cl_6) . . .	30 g
Salzsäure konz.	100 cm³
Kupferchlorid ($CuCl_2$) . . .	1 g
Zinnchlorür ($SnCl_2$) . . .	0,5 g
Wasser	1 l

In *Abb. 6 und 7* sind eine Pikrinsäure- und eine Fry-Aetzung derselben Stelle aus dem normalgeglühten Werkstoff II wiedergegeben, woraus hervorgeht, daß die Fry-Aetzung lediglich die bereits in der Pikrinsäureätzung angedeutete innerkristalline α-Aederung schärfer hervorhebt. An der Identität des Fryschen Kornzerfalles mit der α-Aederung dürfte danach kaum zu zweifeln sein. Das Frysche Aetzmittel erweist sich in dem oben beschriebenen Anwendungsverfahren als besonders geeignet zum Studium der α-Aederung.

× 500

Abbildung 7. Werkstoff II, normalgeglüht. Aetzung nach Fry.

× 500

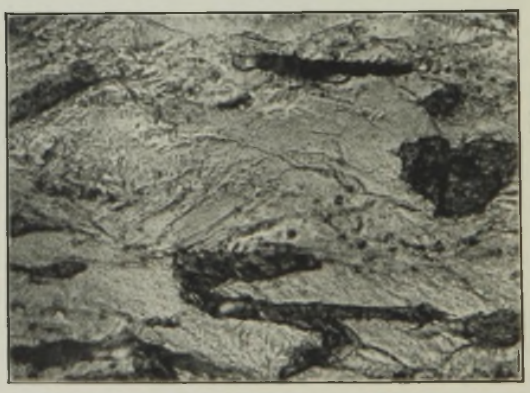


Abbildung 9. Union-Baustahl, stark kaltverformt. Aetzung nach Fry.

Daß Fry diese Zusammenhänge nicht beobachtet hat, kann an der Auswahl der Proben liegen, denn wie auch die Verfasser feststellen konnten (vgl. etwa *Abb. 1 und 2*) ist die

[4]) J. Iron Steel Inst. 110 (1924) S. 118.

[5]) Scient. Papers Bur. Standards 22 (1928) S. 649/717; vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 146/7.

[6]) Vgl. H. P. Tiemann: Iron and Steel (London: McGraw-Hill 1919) S. 288.

Stärke der α-Aederung in hohem Maße vom Werkstoff abhängig.

Ueber die Entstehungsbedingungen der α-Aederung ist Endgültiges bis jetzt an keiner Stelle gesagt worden. Nach Rawdon und Berglund ist sie stark von der Wärmebehandlung abhängig. Die Zusammenhänge sind aber noch so unklar, daß zur völligen Aufhellung jedenfalls noch umfangreiche Arbeiten erforderlich sein dürften.

Als Ergänzung der obigen Ueberlegungen sei *Abb. 8* gegeben: Fry-Aetzung des Werkstoffs I nach Kaltverformung durch Hammerschläge und ½stündigem Anlassen auf 200°. Man sieht, daß als grundsätzlich Neues nur Gleitlinien auftreten. Nach stärkerer Verformung ergeben sich, wie aus *Abb. 9* (Union-Baustahl) ersichtlich, „innerkristalline Rutscherscheinungen". Diese beiden Erscheinungen müssen somit allein als mikroskopischer Nachweis voraufgegangener Kaltverformung angesehen werden.

Die α-Aederung ist bei ein und demselben Werkstoff, der sie nach verschiedener Behandlung in verschieden hohem Maße zeigen kann, ohne Einfluß auf seine mechanischen Eigenschaften, während mit den geordneten Fließerscheinungen Verfestigung und starkes Absinken des Widerstandes gegen schlagartige Beanspruchung eintritt.

Zusammenfassung.

Es wird gezeigt, daß der von Fry bei kaltbearbeitetem und angelassenem Werkstoff beobachtete Kornzerfall mit der aus neueren Untersuchungen bekannten α-Aederung gleichzusetzen ist.

Als grundsätzlich neue innerkristalline Gefügeerscheinung bei Kaltverformung sind, abgesehen von der noch der Klärung bedürftig erscheinenden Korngrenzenstörung, lediglich Gleitlinien und „innerkristalline Rutscherscheinungen" zu nennen, die somit als bisher alleiniger sicherer mikroskopischer Nachweis der Kaltbearbeitung in Betracht kommen. Das würde auch in Einklang damit stehen, daß bei den bekannten Untersuchungen über das mechanische Verhalten von Einkristallen nur derartige Kristallstörungen beobachtet wurden.

Die α-Aederung läßt sich mit Hilfe des Fryschen Aetzmittels besonders gut entwickeln.

Zusammenhänge zwischen Leistung und Gestellabmessungen von Hochöfen.

Im Auftrage des Arbeitsausschusses erstattet von Georg Eichenberg in Krefeld.

[Mitteilung aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).]

Zur Kennzeichnung der Hochofenleistung sollte am besten die in einer bestimmten Zeit vor den Formen vergaste Kohlenstoffmenge genommen werden. Wenn durch die Betriebsumstände die bereits im Schacht verzehrte Kohlenstoffmenge wächst und damit der Anteil des vor die Formen kommenden Kokses kleiner wird, so wächst nach bisheriger Auffassung der spezifische Koksverbrauch, so daß die Erzeugung an Roheisen, auf die in der Zeiteinheit gegichtete Kohlenstoffmenge bezogen, fällt. Je größer also die vor den Formen verbrannte Kohlenstoffmenge sowohl absolut als auch anteilmäßig ist, um so höher wird die Leistung des Hochofens sein. Es wäre daher gut, wenn man statt von einer Erzeugungsleistung von einer Verbrennungsleistung spräche.

Es ist noch gar nicht lange her, daß man die Leistung eines Hochofens auf seinen Rauminhalt bezog. Nach den Erfahrungen, die aber in den verflossenen Jahren mit der Gestellerweiterung gemacht wurden, zeigte sich immer klarer, daß die Abmessungen des Gestells, in erster Linie der Gestelldurchmesser, die Leistung eines Hochofens wesentlich beeinflussen. Um einer etwaigen Abhängigkeit hier nachzugehen, wurden bei den deutschen Hochofenwerken die Betriebsergebnisse von 173 Hochöfen eingeholt, deren schaubildliche Darstellung *Abb. 1* wiedergibt. Daraus ist zu ersehen, daß die Leistung, in Abhängigkeit vom Durchmesser aufgetragen, bis zu einem gewissen Gestelldurchmesser parabolisch ansteigt, während sie von da an wahrscheinlich geradlinig mit dem Durchmesser zunimmt, um über 5,5 m Gestellweite abzufallen. Vorweg sei aber bemerkt, daß der letzte Teil der Kurve nur durch einige wenige Oefen bestimmt wurde, bei denen besondere Betriebs-

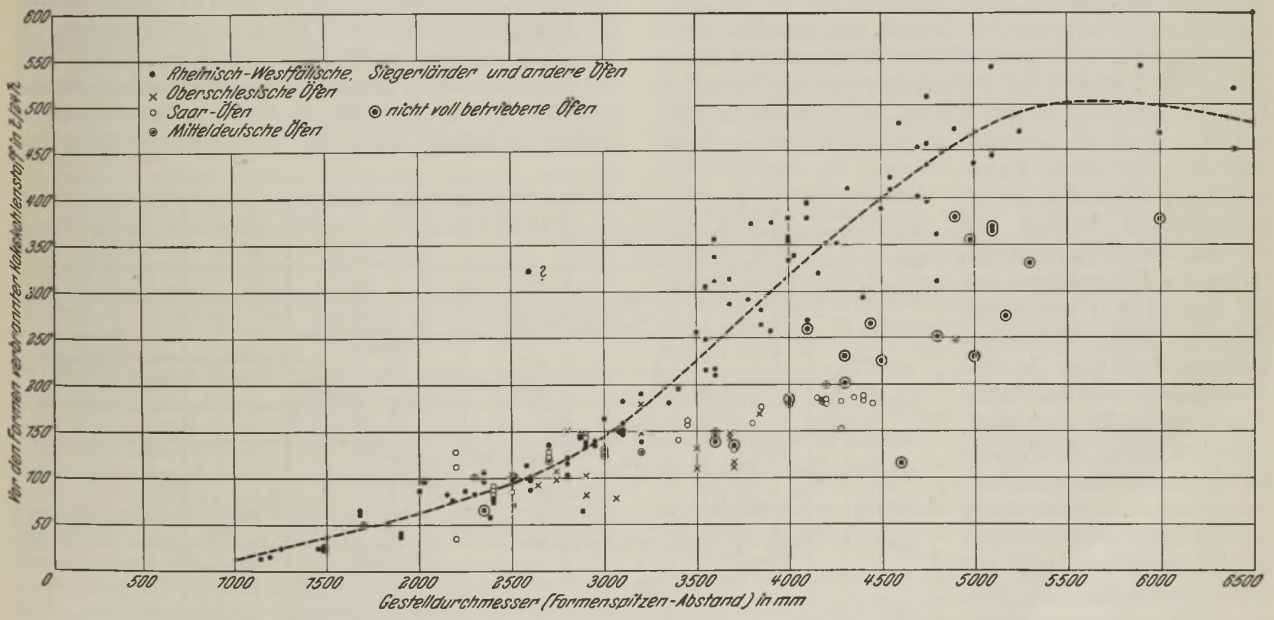


Abbildung 1. Verbrennungsleistung der 173 untersuchten Oefen in Abhängigkeit vom Gestelldurchmesser.

[1]) Auszug aus Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 101. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 1/5 (Gr. A: Nr. 51).

bedingungen für die geringere Verbrennungsleistung, als es dem weiteren geradlinigen Verlauf der Kurve entspräche, verantwortlich sein können. Der parabelförmige Teil des Linienzuges weist darauf hin, daß die Leistung zunächst in quadratischer Abhängigkeit zum Gestelldurchmesser steht, also der Gestellfläche verhältnisgleich ist. Von einem bestimmten Durchmesser an, den zu ermitteln vor allem der Zweck dieser Untersuchung sein sollte, geht dann diese Abhängigkeit in ein lineares Verhältnis zur Gestellweite über; da aber die Verlängerung des geraden Teiles der Kurve nicht durch den Nullpunkt geht, sondern in einem gewissen Abstande z hiervon die Abszisse schneidet, ist die richtige Bezugsgröße für diesen Bereich der Kurve der Durchmesser, vermindert um das Stück z.

Früher[2]) bereits wurde der geradlinige Anstieg der Verbrennungsleistung von einem bestimmten Durchmesser ab der ringförmigen Verbrennungszone zugeschrieben, die erst dann in Erscheinung tritt, wenn der Ofendurchmesser größer wird als die doppelte Tiefe der Verbrennungszone. Solange die Verbrennungszone den ganzen Ofenquerschnitt ausfüllt, muß die Leistung des Ofens eine quadratische Abhängigkeit vom Durchmesser haben. Mit dieser Ueberlegung stimmt der Verlauf der Kurve in *Abb. 1* gut überein. Endgültig kann diese allerdings nicht sein, da im Vergleich zu den vielen Betriebsveränderlichen, die wohl von Einfluß sind — Kokssorte, Windtemperatur und -druck —, die Zahl der erfaßten Oefen nicht groß genug ist. Am richtigsten scheint die einfache Tiefe der Verbrennungszone, die sich aus dem auf der Abszisse abgeschnittenen Stück z ermitteln läßt, zu etwa 1,50 bis 1,75 m angenommen zu werden; daraus ergäbe sich der Grenzdurchmesser, bei dem die Parabel in eine Gerade übergeht, zu 3 bis 3,50 m.

Durch die vorliegende Untersuchung wurden zwar die zwischen der Leistung und den Gestellabmessungen eines Hochofens bestehenden Zusammenhänge klarer. Man kann aber ebenso daraus den Schluß ziehen, daß auch die Gestellweite keine feststehende Bezugsgröße für die Leistung sein kann. Man sollte die Beziehung der Leistung auf eine feste Größe überhaupt tunlichst vermeiden; es werden damit nur Verwirrungen angerichtet, wie das an manchen Stellen des Schrifttums leider der Fall ist. Für den Bau und für den Betrieb der Hochöfen kann diese durch Gemeinschaftsarbeit geförderte Untersuchung jedoch manchen Fingerzeig geben.

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 216 (Gr. A: Nr. 34); vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1547.

Temperaturmessungen an Siemens-Martin-Oefen.

Von A. Schack in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).]

Mit den vorliegenden Messungen werden genaue Zahlenangaben über die wahre Gas-, Abgas- und Lufttemperatur in den Köpfen und Kammern von Siemens-Martin-Oefen geliefert. Bisher liegen hierfür so gut wie gar keine Zahlen vor, und zwar aus dem Grunde, weil diese Messungen bekanntlich nicht mit gewöhnlichem Thermoelement durchführbar sind, sondern mit Durchflußpyrometern besonderer Bauart[2]) ausgeführt werden müssen, wobei weitere Schwierigkeiten durch die Auswahl genügend feuerfester Rohre entstehen. Das für die Untersuchungen verwendete Durchflußpyrometer bestand aus einem äußeren Silitschutzrohr, in das ein Röhrenkörper aus der Masse 120 D der Steatit Magnesia A.-G., Berlin-Pankow, eingebaut war. In dem Röhrenkörper war das Platin-Platinrhodium-Termoelement, besonders durch ein Freiberger Pyrometerrohr geschützt, untergebracht. Gleichzeitig mit den Temperaturmessungen wurden Gasproben, teils mit engen wassergekühlten Rohren, teils mit ungekühlten Quarzrohren, entnommen. Die Ergebnisse der Temperaturmessungen sind in *Abb. 1* dargestellt. Beachtenswert ist das kurzzeitige Ansprechen des Durchflußpyrometers auf das Anstellen der Preßluft. In den Luftzügen über der Bühne zeigte das Durchflußpyrometer in der Abgasperiode 70 bis 80° mehr an als das gewöhnliche Thermoelement, in der Luftperiode dagegen 100 bis 150° weniger. Die Anzeige der gewöhnlichen Elemente in den Zügen deckte sich mit der Anzeige des Glühfadenpyrometers. Daraus folgt, daß die gewöhnlichen Thermoelemente bei den Temperaturen von 1200° und darüber nicht die Gas- oder Lufttemperatur, sondern unabhängig davon die Temperatur der festen oder

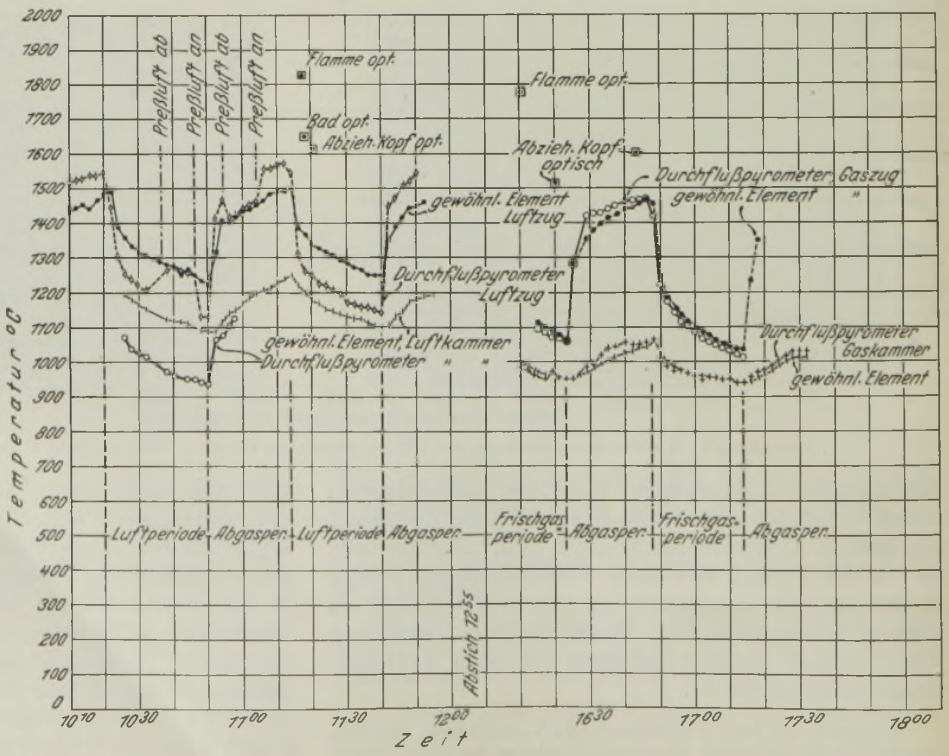


Abbildung 1. Temperaturmessungen am Siemens-Martin-Ofen.

[1]) Auszug aus Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 169. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 7/12 (Gr. B: Nr. 44).

[2]) Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 92 (1926).

flüssigen umgebenden Oberfläche anzeigen. Beachtenswert ist, daß bei der Untersuchung von fünf verschiedenen Siemens-Martin-Oefen in den auf- oder absteigenden Zügen niemals eine Gastemperatur gefunden wurde, die über 1610° hinausging. Die Temperatur in den Zügen dürfte daher im allgemeinen niedriger liegen, als bisher meist angenommen wurde. Eine Ueberschlagsrechnung zeigt, daß das Abgas durch die Wärmeabgabe an das Zugmauerwerk auf seinem Wege durch die nach unten führenden Züge etwa 100° verliert, wovon im allgemeinen etwa 40° den vorzuwärmenden Mitteln wieder zugute kommen. Die mit dem optischen Pyrometer gemessenen Flammentemperaturen, die Mindestwerte darstellen, bewegten sich zwischen 1750 und 1860°. Die optisch gemessene Temperatur des abziehenden Kopfes im Innern des Ofens bewegte sich in der zweiten Hälfte der Schmelzzeit zwischen 1600 und 1650°. Das Zugmauerwerk war, nach den Analysen zu schließen, im allgemeinen gasdicht, ebenso das Mauerwerk der Gaskammer. Dagegen zog durch das Mauerwerk und besonders die Spiegel der Luftkammer eine erhebliche Menge von Falschluft ein.

Temperaturmessungen im Bade zeigten eine thermoelektrisch gemessene Temperatur dicht über der Herdsohle von etwa 1500° und eine optisch gemessene Oberflächentemperatur an derselben Stelle von 1600° an. Nur bei einem Ofen, der eine besonders lange Schmelzungsdauer hatte, ergab sich eine thermoelektrisch gemessene Temperatur von 1640° und eine optische von 1660°.

Druck- und Zugmessungen zeigten insofern sehr bemerkenswerte Ergebnisse, als bei einem Ofen, der auf Mischgas umgestellt werden sollte, in der Abgasperiode im schrägen Gaszug des Kopfes zwei Drittel des ganzen verfügbaren Zuges verlorengingen. Auch bei anderen Oefen zeigte sich ein ähnlich hoher Druckverlust in den schrägen Gaszügen des Kopfes. Daraus folgt, daß für eine stärkere Beaufschlagung der Gaskammer mit Abgas zum Zwecke einer höheren Vorwärmung des Frischgases in solchen Fällen nur eine Erweiterung oder eine hydrodynamisch günstigere Gestaltung der Gaszüge im Ofenkopf, nicht dagegen eine Drosselung der Luftkammern in Frage kommt.

Umschau.

Ueber die Herstellung von saurem Siemens-Martin-Stahl für Schmiedeblöcke.

Ausgehend von den in den letzten fünf Jahren fortlaufend gesteigerten Anforderungen an den Werkstoff für hochbeanspruchte Maschinenteile und den dadurch bedingten außerordentlich verschärften Abnahmeprüfungen beleuchtete H. P. Rassbach[1]) die Vorzüge saurer Siemens-Martin-Stähle gegenüber basischen.

Sowohl die chemische Industrie als auch der neuzeitliche Turbinenbau verlangen heutzutage Schmiedestücke aus legierten Stählen von beträchtlicher Größe. Damit ist von seiten der stahlverbrauchenden Betriebe ein Weg beschritten, der die höchsten Anforderungen an den Stahlwerker stellt. Die erfolgreiche Herstellung von Schmiedestücken bis zu einem Gewicht von 200 t und mehr aus legiertem Stahl bildet überdies auch für die Schmiede eine äußerst schwierige Aufgabe und bedingt auch hier große Erfahrungen, damit der an sich höchst empfindliche Werkstoff alle Stufen der Weiterverarbeitung in einwandfreiem Zustande verläßt.

Die heute verlangten scharfen Abnahmeprüfungen haben die Midvale Co. auf Grund langjähriger Erfahrungen veranlaßt, überall da, wo Querproben verlangt werden, grundsätzlich nur sauren Stahl zu verwenden.

H. P. Rassbach beleuchtet nun in sehr ausführlicher Weise die für das saure Siemens-Martin-Verfahren grundlegenden metallurgischen Gesichtspunkte und beschreibt die Schmelzweise, wie sie an den ölgefeuerten 50- bis 70-t-Oefen der Midvale Co. durchgeführt wird.

Für den Einsatz weist der Verfasser darauf hin, daß ein Spielraum für den Schwefelgehalt saurer Stähle erforderlich ist, da durch den im Brennstoff enthaltenen Schwefel der Schwefelgehalt des Stahles eine Erhöhung erfahren kann. Die Ansicht, daß die Ueberlegenheit von saurem Stahl über basischen Stahl darauf zurückzuführen ist, daß die verwendeten Rohstoffe notwendigerweise schwefel- und phosphorreiner sind als beim basischen Stahl, wird von dem Verfasser als sehr fragwürdig hingestellt. Bei der Midvale Co. haben sich in dieser Hinsicht keine Unterschiede zur Beweisführung dieser Behauptung feststellen lassen. Die Ueberlegenheit des sauren Stahles wird darauf zurückgeführt, daß das saure Verfahren als solches weniger verwickelt ist als das basische, und daß die saure Schmelzung ein Mindestmaß an Oxyden aufweist. Wesentlich für eine einwandfreie Schmelzungsführung ist ein entsprechend hoher Kohlenstoffgehalt beim Einlaufen der Schmelzungen, um ein geeignetes Erzen mit darauf folgender langsamer Annäherung an den vorgeschriebenen Kohlenstoffgehalt unter Steigerung der Temperatur beim Fertigmachen der Schmelzungen zu ermöglichen.

Mangan und Silizium müssen in genügender Menge im Einsatz vorhanden sein, einmal, um den Stahl vor Oxydation zu schützen, und anderseits, um ein Einlaufen mit hohem Kohlenstoffgehalt zu sichern. Was beim Herunterschmelzen an diesen Elementen nicht oxydiert ist, reduziert die Eisenoxyde, die sich während des Kochens bilden. Daher ist es möglich, daß man schon eine gute Schlacke auf dem Bade hat, sobald die Schmelzung heruntergeschmolzen ist.

Der Schrott darf nicht zu leicht sein, da sonst eine zu starke Oxydationswirkung durch die Ofengase eintritt. Die Wirkung derartigen Schrotts ist die gleiche wie ein zu starkes Erzen und erschwert ein gutes Fertigmachen der Schmelzungen.

Zur Erhöhung der Reaktionsfähigkeit der Schlacke verwendet man Kalk als Flußmittel. Schmelzungen, die zu weich einlaufen, und bei denen deshalb beträchtliche Mengen an Stahleisen nachgesetzt werden müssen, sind erfahrungsgemäß nicht für hochbeanspruchte Maschinenteile geeignet, da solche Schmelzungen einen höheren Gehalt an Schlackeneinschlüssen aufweisen.

Die Legierungszusätze werden so früh als möglich gegeben, da bei richtiger Schmelzungsführung kein übermäßiger Abbrand zu befürchten ist. Auf den besonderen Vorteil des Fertigmachens der Schmelzungen im Ofen ohne irgendwelche Zusätze in der Pfanne wird vom Verfasser besonders hingewiesen. Die Verwendung von Aluminium beim sauren Siemens-Martin-Verfahren wird abgelehnt und besonders darauf hingewiesen, daß saure Stähle, die hohe Werte in der Querprobe haben müssen, niemals mit Aluminium desoxydiert werden dürfen. Was die Gleichgewichte zwischen Bad und Schlacke betrifft, so weist der Verfasser darauf hin, daß die Erreichung des Gleichgewichtszustandes unbedingt notwendig ist, damit man die Schmelzung langsam bis zu dem gewünschten Kohlenstoffgehalt der Fertiganalyse bringen kann, und damit die Schmelzung einen Mindestgehalt an Eisenoxydul bekommt. Die untere Grenze des Eisenoxydulgehaltes wird durch die Stärke der oxydierenden Flamme des Schmelzofens festgelegt. Infolge der oxydierenden Wirkung der Flamme kann die saure Schlacke niemals vollkommen reduzierend wirken, aber man kann sie nahezu in einen neutralen Zustand bringen. Es ist anzunehmen, daß ein bedeutender Teil des Eisenoxyduls in der Schlacke an Kieselsäure gebunden ist, und daß hierdurch das Eisenoxydul auf das Stahlbad selbst nicht wirkt.

Der wichtigste Punkt in der Schmelzungsführung beim sauren Verfahren ist es, eine Rückwanderung von Silizium aus der Schlacke in den Stahl zu erzielen. Hierzu ist die Möglichkeit einer Temperatursteigerung beim Fertigmachen erforderlich. Der Vorgang der Silizium-Rückwanderung läßt sich an Hand von Schlackenproben ständig nachprüfen. Die Schlacke ändert ihre Farbe von einem schwarzen oder schmutzigen Braun in eine bläulichgelbe, gelbe oder weiße Färbung. In dieser leichten Schlackenprüfung liegt der große Vorteil des sauren Verfahrens gegenüber dem basischen. Das Fehlen eines ähnlich zuverlässigen Maßes für die Reduktion des Mangans aus der Schlacke beim basischen Verfahren erschwert die zuverlässige und sichere Schmelzungsführung. Es hat sich durch langjährige Erfahrung herausgestellt, daß die Herstellung hochwertigsten Stahles nur dann gelingt, wenn man im sauren Ofen die Rückwanderung des Siliziums erreicht.

Das Gießprogramm der Midvale Co. umfaßt alle Arten von Blockformen und Gewichten. Der Querschnitt der Kokillen wechselt vom Vierkant bis zum Rundblock. Hierzwischen liegen Achtkant-, Zwölfkantblöcke usw. Der leichteste Block, der ge-

[1]) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 2, S. 289/302.

gossen wird, wiegt 300 kg, der schwerste 250 t. Man wendet vier Gießarten an, und zwar:

1. Steigenden Guß.
2. Fallenden Guß unmittelbar aus der Pfanne.
3. Fallenden Guß durch einen Trichter.
4. Kombinierten Guß steigend und fallend.

Der steigende Guß bietet für gewisse Erzeugnisse eine Reihe von Vorteilen. Das aus der Pfanne austretende Metall kommt nur wenig mit der Außenluft in Berührung, und Spritzer werden vermieden. Je nach der Blockgröße sinkt die Zahl der im Gespann zu vergießenden Blöcke. Bei ganz leichten Blöcken werden die Gießplatten mit 14 Kokillen besetzt.

Der steigende Guß neigt zur Bildung von Sekundärlunkern. Zur Vermeidung des Fehlers werden die Kokillen mit Hauben ausgerüstet. Der steigende Guß hat weiter den Nachteil, daß er mehr Arbeit und Kosten verursacht.

Das unmittelbar fallende Gießen aus der Pfanne kann nur in vereinzelten Fällen angewendet werden. Die Blöcke haben viel Spritzer und oxydische Einschlüsse in der Nähe des Blockfußes. Ein beschädigter Ausguß kann den Stahlwerker bei einem derartigen Gießen in eine hilflose Lage bringen.

Das Gießen durch Trichter liefert befriedigendere Ergebnisse. Dieses Verfahren hat überdies den Vorteil einer besseren Regelung der Gießgeschwindigkeit. Es ist nutzlos, über die Vor- und Nachteile des steigenden und fallenden Gusses zu sprechen, ohne den Verwendungszweck des Stahles zu berücksichtigen. In einigen Fällen bildet der steigende Guß eine nutzlose Mehrausgabe, in anderen Fällen stellt der fallende Guß eine gewagte Sache dar.

Ueber die Abstich- und Gießtemperaturen können keine genauen Angaben gemacht werden. Diese Temperaturen schwanken jeweilig mit der herzustellenden Stahlsorte. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß es das beste ist, heiß genug abzustechen und die Schmelzung so lange, wie praktisch möglich, in der Pfanne abhängen zu lassen. In dieser Zeit des Abhängens der Pfanne hat der Stahl Gelegenheit, die noch vorhandenen Oxyde abzuscheiden, die sich während des Abgießens gebildet haben. Desgleichen können sich Schlackenteilchen aus dem Stahle ausscheiden.

Die Gießtemperatur soll jedoch noch so hoch sein, daß sich die während des Gießens bildenden Oxyde noch ausscheiden können. Es hat sich herausgestellt, daß ein Gießen „so kalt wie möglich" immer unreinen Stahl ergibt, anderseits ruft zu heißes Gießen zu starke Seigerungen hervor. Schlechte Blockoberflächen sind gleichfalls die Folge zu heißen Gießens. Naturgemäß muß eine gute, mittlere Temperatur der Schmelzung eingehalten werden. Form und Größe der Kokillen müssen auch in dieser Hinsicht mit beachtet werden.

Es liegt auf der Hand, daß die Gießgeschwindigkeit einen gewissen Einfluß hat. Für die verschiedenen Stahlsorten liegen jeweils besondere Erfahrungswerte fest. Besonders bei legierten Stählen ist festgestellt worden, daß ein zu schnelles Gießen schwere Fehler hervorruft. In allen Fällen, in denen eine Schmelzung durch eine Störung in der Gießgrube zu schnell hat vergossen werden müssen, war das Bild in der Schmiede sehr schlecht. Die Größe der Ausgüsse für die verschiedenen Stahlsorten in Abhängigkeit von der Größe und Form der Kokillen kann nur durch lange Erfahrung festgelegt werden.

Große Schwierigkeit bereitet die Herstellung von Schmiedeblöcken im Gewicht von etwa 200 t. Derartige Blöcke werden bei der Midvale Co. wie folgt gegossen:

Die gußeiserne rd. 2750-mm-Kokille von achteckiger Form wird auf eine geeignete Platte, die einen feuerfesten Einlauf enthält, gesetzt und mit einem Gießtrichter verbunden. Die Kokille besitzt eine Haube, über der sich ein Gießtrichter befindet. Der Stahl für den Block wird in drei Oefen fertiggestellt. Die Oefen müssen alle zu einer bestimmten Zeit abstechen. Die erste Schmelzung wird teilweise steigend gegossen. Die Höhe, bis zu der man steigend gießt, ändert sich mit der Stahlzusammensetzung. Ist die durch die Erfahrung als günstig ermittelte Höhe erreicht, so fährt die Pfanne schnell über den Spitztrichter. Der Block wird dann weiterhin fallend gegossen. Die Haube wird sehr langsam gefüllt, damit möglichst viel flüssiger Stahl in den Block nachlunkern kann.

Das Gießen solch schwerer Blöcke verlangt eine außerordentlich gute Zusammenarbeit. Greift man sechs solcher großen Blöcke heraus und vergleicht die Gesamtgießzeit, so kann man feststellen, daß diese Zeiten nicht mehr als 5 min untereinander schwanken. Bei gewöhnlichem Kohlenstoffstahl beträgt die Gießzeit einschließlich des Füllens der Haube 1 h und 10 min. Die Unterbrechung in dem Zeitpunkt, zu dem die erste Pfanne vom steigenden Guß zum fallenden Guß übergeht, beträgt nur 10 s! Sämtliche Zeiten für das Abstechen der einzelnen Oefen müssen genau festgelegt und eingehalten werden. Dies erfordert eine große Geschicklichkeit für den Schmelzbetrieb. Der Kranbetrieb hat bei der Herstellung solch schwerer Blöcke eine große Verantwortung. Irgendeine Störung im mechanischen Teil kann verursachen, daß der Gußblock unbrauchbar wird. Die Vorbereitungen in der Gießgrube für das Gießen eines solchen Blockes nehmen ungefähr eine Woche Zeit in Anspruch.

Zu der Erörterung zu den Ausführungen von Rassbach wurden von P. B. Parks[1]), gestützt auf Erfahrungen während seiner Tätigkeit in Sheffield, einige bemerkenswerte Angaben gemacht.

Eine Schmelzung von 50 t soll im Kohlenstoffgehalt mit 0,50 % über der Fertiganalyse einlaufen. Das Kochen der Schmelzung muß dann in etwa 1½ h beginnen und die Schmelzung 4 bis 5 h später zum Abstechen fertig sein.

Für harte Schmelzungen, d. h. für Stahl mit 1 bis 1,5 % C (Feilen, Spiralfedern) soll der Stahleisenverbrauch 40 bis 50 % betragen, während Stähle in einer Kohlenstofflage von 0,25 bis 0,75 % etwa 25 bis 30 % Stahleisen erfordern. Für Sonder-Radreifen, Chrom-Silizium-Federn und Chrom-Nickel-Stähle verwendet man nur ungefähr 10 % gewöhnliches Stahleisen und 20 bis 30 % Sonderhämatit.

Ein Nachsetzen bei zu weich einlaufenden Schmelzungen hält Parks ebenfalls für güteschädigend. Man soll daher die Gießgrube so einrichten, daß man bei zu weichem Einlaufen der Schmelzung sofort auf eine weichere Stahlsorte arbeiten kann.

Der Zusatz von Kalkstein ist für den Gang der sauren Schmelzungen sehr vorteilhaft und ist nach Ansicht von Parks besser als die Zugabe von Erz. Die Wirkung des Kalksteines auf die Zusammensetzung der Schlacke hat Parks an Hand zahlreicher Analysen untersucht. Zu Beginn des Kochens hatte die gewöhnliche saure Schlacke im Mittel folgende Zusammensetzung: 55 % (FeO + MnO) und 45 % SiO_2. Nach Zusatz von Kalkstein ging der Gehalt an Eisenoxydul und Manganoxydul erheblich zurück. Die Zusammensetzung ergab 38 % (FeO + MnO + CaO) und 62 % SiO_2.

Alle Legierungszusätze werden in einem besonderen Ofen vorgewärmt und beim Fertigmachen gleichmäßig über die ganze Herdfläche verteilt zugesetzt.

Was das Gießen anlangt, so hält Parks den steigenden Guß für den besten. Besonders gute Erfahrungen sind mit Vierkantkokillen, deren Querschnitt am Blockkopf rd. 350 mm □ und am Blockfuß 200 mm □ beträgt, gemacht worden; das Blockgewicht ist 1135 kg. Diese Kokillen werden auf einer sechsläufigen sternförmigen Gießplatte abgegossen. Jede Kokille ist mit einer besonderen Haube[2]) versehen.

Die Gießgeschwindigkeit wechselt mit der Stahlsorte. Für unlegierten, mittelharten Kohlenstoffstahl beträgt der Bestwert der Gießgeschwindigkeit für das oben beschriebene Gespann 4,5 bis 5 min. Sonderstähle aus dem 12-t-Elektroofen werden in demselben Gespann in 7,5 bis 8 min gegossen. Großer Wert wird auf langes Nachgießen durch den Trichter gelegt; dadurch fallen mindestens 90 % und oftmals 100 % des Lunkers in die Haube.

Die Arbeit von Rassbach bildet einen wertvollen Beitrag zur Klärung der Qualitätsfrage schwerer Schmiedeblöcke aus legiertem Stahl. Sie zeigt, daß manche Schwierigkeiten in der Herstellung schwerer Schmiedestücke durch Verwendung sauren Siemens-Martin-Stahles wesentlich vermindert werden können. Der höhere Preis des sauren Stahles kann durch die Sicherheit der Güte und den verminderten Ausschuß gern in Kauf genommen werden. Dr.-Ing. *F. Beitter.*

Die Hochofenvorgänge im Lichte der Sinterung und der Kohlenstoffausscheidung.

Die Frage, wie im Hochofen der Abbau der Eisenerze und die Bildung des Roheisens vor sich geht, ist gerade in der letzten Zeit Gegenstand eifriger Untersuchungen. So hat auch B. Osann[3]) Tiegelschmelzversuche mit verschiedenen Erzen, Koks und Marmor durchgeführt, aus deren Ergebnissen er folgert, daß:

1. der Hochofenvorgang über die Versinterung führt, und
2. daß die Reduktion des Eisens im Hochofen nur durch die Kohlenstoffabscheidung aus dem Zerfall des Kohlenoxyds im Sinne der Gleichung $2\,CO = C + CO_2$ bedingt würde. Der dabei ausgeschiedene Kohlenstoff soll je nach der Temperatur der Hochofenzone den Erzsauerstoff entweder zu Kohlenoxyd oder zu Kohlensäure binden.

Nach dieser Darstellung des Reduktionsvorganges besteht die Unterscheidung in indirekte und direkte Reduktion nicht

[1]) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 5, S. 859/61.

[2]) Iron Age 102 (1918) S. 85.

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 137/43 (Gr. A: Hochofenaussch. 96); vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1402/3.

mehr zu Recht; Osann schaltet also die indirekte Reduktion durch das Kohlenoxydgas beim Hochofen aus. Hierbei wurde aber übersehen, daß sich die Vorgänge, die sich bei den Tiegelschmelzen abspielen, allenfalls auf Hochöfen mit hängenden Gichten oder solche, die einige Stunden stillstehen, übertragen lassen. Bei ihnen währt die Berührungszeit zwischen dem kohlenoxydreichen Gasstrom und dem ruhenden Erz so lange, daß bei den in Betracht kommenden Temperaturen von rd. 350 bis 700° die Bedingungen zur Spaltung des Kohlenoxyds nicht ungünstig sind.

Bei einem in normalem Betrieb befindlichen Hochofen mit regelrechtem Gichtenwechsel bei kurzer Durchsatzzeit kann ein Zerfall des Kohlenoxyds kaum eintreten, weil die Reaktionszeit zwischen dem Kohlenoxyd und dem Eisenerz in dem für die Reaktion in Betracht kommenden Temperaturbereich viel zu kurz ist; infolgedessen können sich nennenswerte Mengen von Spaltungskohlenstoff weder bilden noch absetzen. Das beweisen auch zahlreiche Analysen von Gas, das an großen und kleinen Hochöfen aus den in Betracht kommenden Ofenzonen entnommen wurde; ebenso läßt sich dies auch aus den Untersuchungen von W. A. Bone, L. Reeve und H. L. Saunders[1]) sowie von H. H. Meyer[2]) folgern.

Die Kohlenstoffausscheidung kann frühestens zwischen 300 und 400° einsetzen; vorher beginnt aber schon der langsame Abbau der Eisenoxyde durch das Kohlenoxydgas, so daß die Abspaltung von Kohlenstoff keineswegs die Vorbedingung für die Reduktion ist. Erst wenn diese Gasreduktion einen gewissen Grad erreicht hat, der um so höher liegt, je höher die Temperatur ist, kann ein Zerfall des Kohlenoxyds eintreten und in dem Temperaturbereich von 350 bis 650° sich auch Kohlenstoff ausscheiden. Nach den Untersuchungen von Meyer müssen bei einem Gas mit sogar 100 % CO bei Magnetit schon bei 700° etwa 40 % des Erzes durch Kohlenoxyd reduziert sein; bei 800° fing die Zersetzung des Kohlenoxyds erst nach 3 h an, nachdem 85 % des Erzes durch das Kohlenoxyd reduziert waren. Bei 530° dauerte es immerhin schon 30 min, bevor eine mäßige Ablagerung von Spaltungskohlenstoff einsetzte; bei 660° dauerte es 1,5 h und bei 740° fast 2 h, bis die Kohlenoxyd-Zersetzung begann. Bei vorher im Stickstoffstrom bei 900° gerösteter Minette betrug bei 550° der Reduktionsgrad bei einsetzendem Zerfall des Kohlenoxyds ungefähr 5 % und bei 700° schon nahezu 40 %; auch dauerte es ½ h, bevor der Zerfall des Kohlenoxyds einen mäßigen Umfang angenommen hatte.

Bei höheren Temperaturen zwischen 750 und 1000° erfolgt die Reduktion der Eisenoxyde ebenfalls nur durch das Kohlenoxydgas; bei diesen Temperaturen tritt im Hochofen überhaupt kein Zerfall des Kohlenoxyds in Kohlensäure und Spaltungskohlenstoff mehr ein.

Nach den Versuchen von H. H. Meyer, die sich mit den englischen Untersuchungen gut decken, ist jedoch der Spaltungskohlenstoff gegenüber den Oxyden des Eisens reaktionsträger als das Kohlenoxydgas, so daß während seiner Ablagerung durch ihn keinerlei Reduktion der Erze stattfindet.

Die Reduktion erfolgt vielmehr nur durch das Kohlenoxydgas. A. Ledebur hatte schon recht damit, als er bereits vor 50 Jahren lehrte[3]), daß für Reduktionsvorgänge, die in niedrigen Temperaturen stattfinden, das Kohlenoxyd das geeignetere Reduktionsmittel sei. Auch schon bei Gay-Lussac galt die Lehre, daß unter den drei Erscheinungszuständen der Körper der feste für das Auftreten der chemischen Verwandtschaft am wenigsten günstig sei.

Neueren Forschungen zufolge soll der freie, sogenannte Spaltungskohlenstoff sich nicht unmittelbar aus der Gasphase nach der Formel $2\,CO = CO_2 + C$ abscheiden, sondern über die Zwischenstufe eines „Eisenkarbids"; diese Feststellung wurde übrigens schon 1851 durch K. Stammer gemacht[4]). Nach den Ergebnissen neuerer Untersuchungen[5]) würde sich der Vorgang folgendermaßen darstellen. Zuerst zerfällt Kohlenoxyd an dem aus dem Erz durch Kohlenoxydgas reduzierten Eisen nach der Gleichung:

$$CO \rightleftarrows C_{atomar} + O_{atomar}.$$

Der atomare Sauerstoff wird von einem zweiten Kohlenoxydmolekül zu Kohlendioxyd gebunden:

$$CO + O_{atomar} = CO_2;$$

der atomare Kohlenstoff bildet dann mit dem metallischen Eisen das Eisenkarbid Fe_3C nach der Gleichung:

$$3\,Fe + C_{atomar} = Fe_3C$$

Das Eisenkarbid Fe_3C bildet dann weiter mit atomarem Kohlenstoff ein höheres Karbid Fe_3C_x nach der Gleichung:

$$Fe_3C + (x - 1)\,C_{atomar} = Fe_3C_x.$$

Das höhere Eisenkarbid zerfällt wieder zu Fe_3C und freiem Kohlenstoff:

$$Fe_3C_x = Fe_3C + C_{(x-1)}.$$

Demnach käme fein verteiltes Eisen als eigentlicher Katalysator bei dem Kohlenoxydzerfall in Frage und nicht Eisen in seinen Oxyden. Hieraus geht aber hervor, daß der so einfach erscheinende Vorgang: $2\,CO \rightleftarrows CO_2 + C$ in Wirklichkeit recht verwickelt ist.

Für die Richtigkeit dieser Darstellung des Kohlenoxydzerfalls dürfte auch der Umstand mitsprechen, daß tatsächlich, ehe es zur Abscheidung von Spaltungskohlenstoff kommt, eine längere Zeit andauernde Berührung des Kohlenoxyds mit dem Eisenerz vorangehen muß; jede dieser oben angegebenen Umsetzungen und besonders die Bildung des metallischen Eisens braucht ja eine bestimmte Zeit, damit sie sich bei den niedrigen Temperaturen auch vollziehen kann. Denn ehe ein Zerfall des Kohlenoxyds am Eisen erfolgen kann, muß dieses durch Kohlenoxyd aus den Eisenoxyden über die Stufen Fe_3O_4 und FeO zu metallischem Eisen reduziert werden:

$$Fe_2O_3 + 3\,CO = 2\,Fe + 3\,CO_2.$$

Diese Darstellung gibt aber die Erklärung dafür ab, warum bei einem regelrecht im Betrieb befindlichen Hochofen mit kurzer Durchsatzzeit bei der großen Geschwindigkeit des aufsteigenden Gasstromes und der rasch nach unten sinkenden Beschickung die Berührungszeit viel zu kurz ist, als daß sich alle diese Reaktionen hintereinander vollziehen und Kohlenstoffausscheidungen und -ablagerungen stattfinden könnten. Ebenso spricht diese Darstellung des Kohlenoxydzerfalls dafür, daß sich bei stillstehenden Gichten in einem langsam aufsteigenden Gasstrom, wie u. a. beim Hängen, diese Umsetzungen wohl vollziehen können, und daß sich im Hochofen Kohlenstoff in „Rußform" um so reichlicher abscheiden wird, je länger das Hängen dauert, während ein langsamer Gasaufstieg im Ofen noch stattfindet. Aus diesem Grunde kann auch die Abscheidung von Kohlenstoff aus Kohlenoxyd nicht die Ursache des Hängens, vielmehr nur eine Folge davon sein.

Da Hängeerscheinungen auch nur bei kalter Gicht auftreten, wird das Hängen auch nicht durch Oberfeuer herbeigeführt, denn sobald beim Hängen der Beschickung die Gichttemperatur wieder zu steigen anfängt, kann mit Sicherheit damit gerechnet werden, daß das Hängen bald aufhören und der Ofen wieder von selbst ziehen wird. Das schließt natürlich nicht aus, daß ein Ofen bei hängenden Gichten auch vorübergehend einmal Oberfeuer haben kann. Das beste und sicherste Mittel, das richtige Hängen der Gichten — aber nicht etwa ein bloßes Stillstehen der Beschickung bei einem in Gestell und Rast infolge Wärmemangels eingefrorenen Ofen — zu beheben, ist doch die künstliche Erzeugung von „Oberfeuer" durch Blasen mit kälterem Wind.

C. Zix.

* * *

Die Bedenken, die gegen die Kohlenstoffausscheidung aus Kohlenoxyd bei hohen Temperaturen bestehen, habe ich in meinem Vortrage zum Ausdruck gebracht, aber gleichzeitig begründet, warum sie dennoch stattfindet. Eine weitere Erwiderung erübrigt sich deshalb, da ich ja nur meine Ausführungen wiederholen müßte. *B. Osann.*

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb[1]).

Neue kontinuierliche Platinen-, Blech- und Streifenstraße.

Die American Rolling Mill Co. in Middletown, Ohio, hat eine neue kontinuierliche Platinen-, Blech- und Streifenstraße in Betrieb gesetzt, über die J. B. Ink berichtet[2]). Es wird ein besonders weicher, von Beimengungen freier Stahl und sonstige Arten von Stahl zu Streifen bis zu 2,4 mm Dicke, 1220 mm Breite und 54,86 m Länge sowie zu Blechen von 6,4 mm Dicke, 1524 mm Breite und Längen von 22,86 m verarbeitet. Als Ausgangsquerschnitt werden Brammen von 152 mm Dicke, 990 mm Länge und von einer Breite verwendet, die dem Fertigerzeugnis entspricht. Die Streifen werden hinter dem letzten Gerüst aufgewickelt.

[1]) J. Iron Steel Inst. 115 (1927) S. 127/80; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1580/2.

[2]) Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) S. 107/16; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1786/7.

[3]) Berg-Hüttenm. Zg. 36 (1877) S. 277/8. Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl. (Leipzig: A. Felix 1894) S. 35 u. 267; 6. Aufl., Bd. I (Leipzig: A. Felix 1923) S. 65 u. 364.

[4]) Dinglers Polytechnisches Journal 120 (1851) S. 430.

[5]) Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 739.

[1]) Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 846/7.

[2]) Iron Age 123 (1929) S. 1070/1.

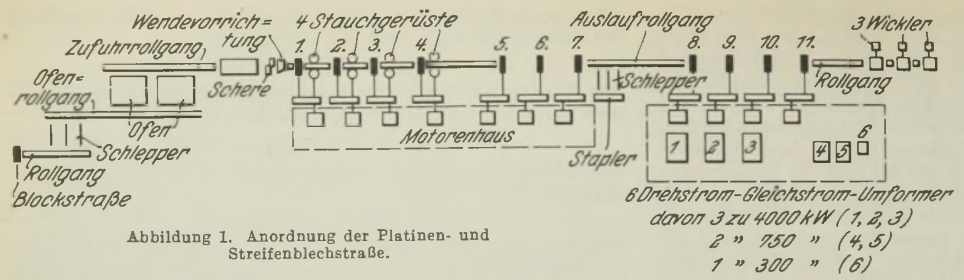


Abbildung 1. Anordnung der Platinen- und Streifenblechstraße.

Das Walzwerk nach *Abb. 1* besteht aus vier Stauchgerüsten und elf Gerüsten mit waagerechten Walzen, von denen die vier letzten zum Walzen von Blechstreifen gebraucht werden, während die sieben ersten genügen, um die Brammen auf 9,6 mm Dicke herunterzuwalzen. Zwischen dem siebten und achten Gerüst befindet sich ein Auslaufrollgang, eine Schlepperanlage und ein

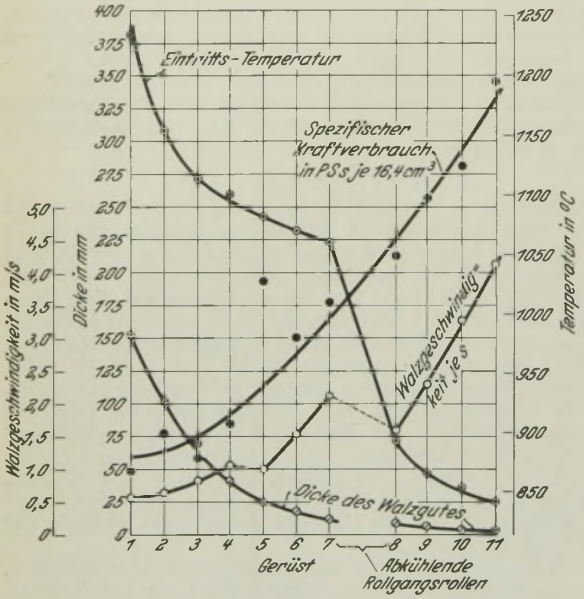


Abbildung 2. Temperatur, Geschwindigkeit, Dicke und spezifischer Kraftverbrauch des Walzgutes an jedem Gerüst.

Stapler, um Platinenstäbe oder sonstige dickere Erzeugnisse, wie Bleche usw., abzuziehen. Da die Bramme hinter dem vierten Gerüst schon eine Länge von 6,1 m erreicht, so wurden die übrigen Gerüste 5 bis 7 und 8 bis 11 nahe beieinander angeordnet, um die Wärmeverluste zu verringern. Diese Anordnung erfordert eine genaue Regelung der Umfangsgeschwindigkeit in den Gerüsten 5 bis 7 und 8 bis 11, weil das Walzgut zugleich in den drei Gerüsten jeder Gruppe sein kann.

Die Gerüste 1 bis 4 mit Walzen von 813 mm Dmr. werden durch je einen Schwungrad-Drehstrommotor mit selbsttätigem Schlupfregler angetrieben, wobei das Schwungrad die Hälfte bis drei Viertel der zum Walzen erforderlichen Arbeit hergeben kann.

Die Gerüste 5 bis 11 werden durch schwungradlose regelbare Motoren für Gleichstrom von 600 V angetrieben; sie sind als Vierwalzengerüste ausgebildet mit Stützwalzen von 1422 mm Ballenlänge, 915 mm Dmr. und Arbeitswalzen von 457 mm Dmr., die in Rollenlagern ruhen. Die Motoren von je 3000 PS für die letzten vier Gerüste werden durch zugeführte Luft gekühlt.

Die drei hintereinander stehenden Streifenwickler wickeln die Streifen zu Ringen von 750 mm Dmr. auf, die vor dem Abziehen mit Wasser gekühlt werden. Die Wickler werden je durch einen regelbaren 75 PS Gleichstrommotor angetrieben. Es dauert etwa 30 s, um einen Streifen von 2,8 mm Dicke, 1220 mm Breite und 54,86 m Länge aufzuwickeln, zu kühlen und abzustreifen.

In *Zahlentafel 1 und 2* sind Angaben über Kraftbedarf, Drehzahlen und Walzgeschwindigkeiten zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Angaben über Kraftbedarf und Walzgeschwindigkeiten an den Gerüsten 1 bis 4.

Gerüst Nr.	Motorstärke	Stromart: Drehstrom Grund-Drehzahl min	Schwungradleistung PS	Uebersetzungsverhältnis	Walzendrehzahl U/min	Walzgeschwindigkeit m/s
1	800	514	30 000	35 : 1	14,42	0,615
2	800	514	30 000	35 : 1	14,42	0,615
3	1000	600	40 000	29 : 1	20,18	0,859
4	1200	720	40 000	29 : 1	24,3	1,034

Zahlentafel 2. Angaben über Kraftbedarf und Walzgeschwindigkeiten an den Gerüsten 5 bis 11.

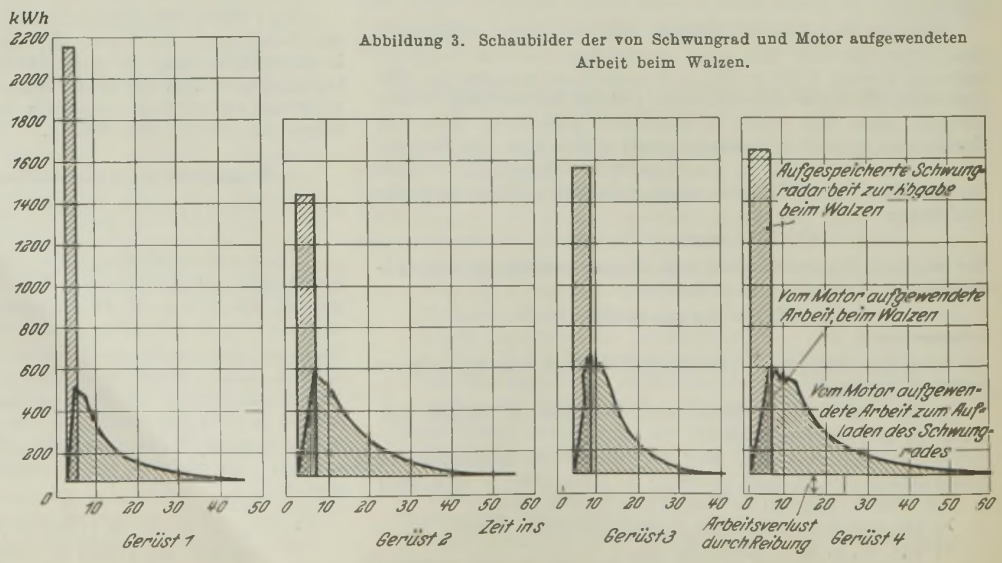
Gerüst Nr.	Motorstärke	Stromart: Gleichstrom U/min	Uebersetzungsverhältnis	Walzendrehzahl U/min	Walzgeschwindigkeit m/s
5	2000	300—500	8,10 : 1	37,1— 61,7	0,888—1,480
6	2000	300—500	6,00 : 1	50,0— 83,3	1,194—1,991
7	2000	300—500	5,32 : 1	56,4— 94,1	1,352—2,250
8	3000	180—360	3,02 : 1	59,6—119,2	1,423—2,850
9	3000	180—360	2,26 : 1	79,7—159,4	1,904—3,810
10	3000	180—360	1,87 : 1	96,3—192,6	2,306—4,280
11	3000	180—360	1,72 : 1	104,8—209,6	2,509—5,019

Aus *Abb. 2* sind die Veränderungen der Dicke des Walzgutes, der Walzgeschwindigkeit und aus *Abb. 3* die Verteilung der Temperatur, des anteiligen Kraftverbrauches der von Schwungrad und Antriebsmotor geleisteten Arbeit beim Walzen und des Motors beim Aufladen des Schwungrades zu ersehen. Das Abfallen der Temperatur zwischen Gerüst 7 und 8 *(Abb. 2)* stellt das Uebergangsgebiet des besonders weichen Stahles dar, das bei 1050 bis 850° liegt. In diesem Gebiet darf dieser Stahl nicht gewalzt werden.

Man hat festgestellt, daß der Kraftverbrauch beim Walzen je t Stahl 32 kWh und mit dem Reibungsverlust 40,3 kWh/t bei einer Erzeugung von 150 t/h ausmacht; für die übrigen Hilfseinrichtungen sind noch etwa 5,3 kWh/t hinzuzurechnen, so daß der Gesamtkraftverbrauch je t Stahl vom Blockwalzwerks-Auslaufsrollgang an gerechnet bis zum Aufstapeln der Streifenrollen 45,6 kWh beträgt.

H. Fey.

Abbildung 3. Schaubilder der von Schwungrad und Motor aufgewendeten Arbeit beim Walzen.



Elektrodenverschluß, Bauart Beck.

Der Elektrodenverschluß, Bauart Beck[1]), der auf dem Magnetismus beruht, der durch den Elektrodenstrom erzeugt wird, ist seit 6 Jahren an einem 6-t-Héroult-Ofen der Eisenwerke Resita mit bestem Erfolg dauernd im Betrieb.

Der Ofen ist ein gewöhnlicher Kippofen mit drei Kohleelektroden von 400 mm Dmr., die in Elektrodenfassungen hängen und in Führungen, die am Ofenkörper befestigt sind, auf und ab bewegt werden. Der Hauptvorteil dieser Anordnung liegt in der Sicherheit, die richtige Zusammensetzung des Stahles zu treffen, da infolge des Gasabschlusses keine kalte Luft in den Ofen eindringt. Als Nebenvorteil sind die Ersparnis an Wärmeverlusten, also an Strom, sowie die Verringerung des Elektrodenverbrauchs anzusprechen. Vor anderen Elektrodenverschlüssen sind noch folgende Vorzüge zu nennen:

1. Der Verschluß ist für jeden Elektrodenbaustoff verwendbar.
2. Er hat eine sehr geringe Bauhöhe.
3. Das Anbringen geschieht nach entsprechender Vorbereitung in einer Stunde.
4. Ersatzteile lassen sich in wenigen Minuten auswechseln.
5. Der Verschleiß ist äußerst gering.
6. Die Reibung an der Elektrode, die bei zahlreichen anderen Verschlußarten erheblich ist, ist kaum bemerkbar.

Der Verschluß selbst besteht aus einem um die Elektrode gelegten kurzen Rohr und Eisenringen, die durch je vier Schlitze in je vier Abschnitte unterteilt sind. Die Schlitze des oberen Ringes eines Ringpaares sind gegen die des unteren Ringes um 45° versetzt. Die Ringabschnitte sind durch Gelenke miteinander derart verbunden, daß sie nur bis zu einem bestimmten Maße auseinandergezogen werden können *(Abb. 1)*. Geht nun Strom

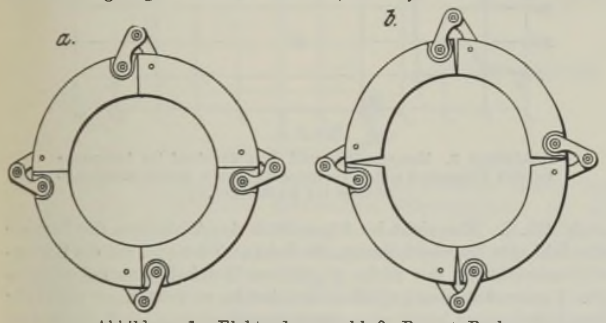


Abbildung 1. Elektrodenverschluß, Bauart Beck.

durch die Elektrode, so ziehen die Ringabschnitte infolge des Magnetismus, den dieser Strom in ihnen erzeugt, einander an, und die inneren Flächen der Ringe legen sich an die Elektrode oder an das Rohr, so daß die Gase am Austritt aus dem Ofen verhindert sind. Das Heben und Senken der Elektroden wird dabei in keiner Weise gehindert, sondern geht nahezu reibungsfrei vonstatten. Die Ringe bleiben auch beim Heben der Elektrode infolge des Eigengewichtes auf dem Kühlring liegen. Dieser hat eine aus der Erfahrung gewonnene besondere Form, durch die erreicht wird, daß der Verschluß ausgiebig gekühlt wird.

Verzieht sich das Mauerwerk des Ofendeckels durch die Ofenhitze und gerät der Kühlring deshalb in eine schräge Lage zur Elektrodenachse, so ziehen sich die Ringe zu einer Ellipse zusammen *(Abb. 1 b)*, ohne daß die Abdichtung der Ringabschnitte gegen die Elektrode und das Rohr leidet; verschiebt sich die Elektrode gegenüber der Achse des Kühlringes oder der Deckel gegenüber der Elektrodenachse, so verschiebt sich der Verschluß zusammen mit der Elektrode auf den Kühlring, so daß der Abschluß des Ofens gleich günstig bleibt.

Dipl.-Ing. L. Schapo.

Neue Auskleidung für Hochfrequenz-Elektrostahlöfen.

In einer kurzen Mitteilung berichtet S. J. Hewitt[2]) über ein neues Futter für Hochfrequenz-Induktionsöfen, das jetzt bei der Edgar Allen & Co., Ltd., Sheffield, an Stelle von Graphittiegeln Verwendung findet.

Bei der Herstellung dieses Futters wird, wie üblich, auf die Herdsohle zunächst eine Schicht Isolierstoffe gegeben; sodann wird ein die Induktionsspule isolierender Hohlzylinder und in diesen eine Schablone aus 3-mm-Stahlblech eingesetzt. Die Schablone hat die Form des gewünschten Tiegels und ist um soviel kleiner als der Hohlzylinder, daß zwischen beiden ein Abstand von etwa 38 mm vorhanden ist. In diesen Zwischenraum stampft man nun mit 3 % Borsäure versetzte Silikakörner, von denen mindestens 30 % durch längeres Brennen in Tridymit umgewandelt sind, und heizt darauf langsam an. Ist die Schablone warm geworden, so steigert man die Stromzufuhr allmählich, bis die Schmelztemperatur des Stahles erreicht wird und der Stahl, aus dem die Schablone hergestellt ist, sich flüssig am Boden des Herdes sammelt. Man erhält auf diese Weise ein gut gefrittetes Futter.

Derartige Ofenauskleidungen halten nach den Angaben von Hewitt im Durchschnitt etwa 35 Schmelzungen aus; sie sind in der Herstellung nicht teurer als Graphittiegel und haben eben den Vorzug, daß die darin erzeugten Stahlmengen viel größer sind als die in einem Graphittiegel erschmolzenen.

[1]) DRP. Nr. 403 271.

[2]) Iron Age 123 (1929) S. 1145.

Neues Verfahren zur Gastemperaturmessung.

Marcel Chopin[1]) beschreibt in einer Arbeit ein neues Verfahren zur Bestimmung der Temperatur erhitzter Gase. Man kann das nach diesem Vorschlag ausgeführte Meßgerät als aerodynamisches Thermometer bezeichnen. Sein Grundgedanke ist der, die Zustandsänderung, die ein Gas bei seiner Erhitzung erfährt, durch die Differenzdruckänderungen an zwei entsprechend angeordneten Stauscheiben zu messen, wobei natürlich vorausgesetzt ist, daß keine chemischen Umsetzungen oder Molekularveränderungen innerhalb des Gases eintreten und keine Aenderung des Durchflußkoeffizienten in Abhängigkeit von der Temperatur stattfindet. Letzteres kann bekanntlich vorausgesetzt werden.

Abb. 1 zeigt die von Chopin vorgeschlagene Apparatur. Ein Rohr a aus feuerfester Masse ist isoliert (b) in einem Wasserkasten (c) angeordnet. Ein Widerstand d wird durch elektrischen Strom erhitzt. e_1 und e_2 sind Stauscheiben. Läßt man nun einen Gasstrom in der Pfeilrichtung durch die Apparatur hindurchgehen, so müssen die bei f und g ermittelten Differenzdrücke je nach der durch den elektrischen Widerstand

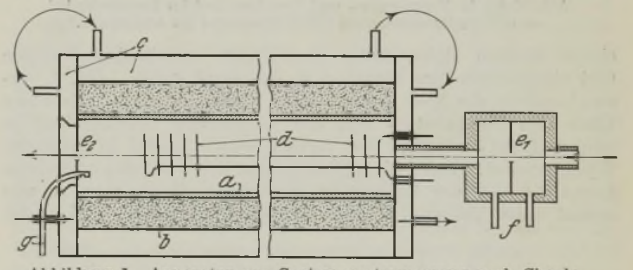


Abbildung 1. Apparatur zur Gastemperaturmessung nach Chopin.

hervorgerufenen Temperaturerhöhung in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen, woraus sich die Temperatur an der Stauscheibe e_2 leicht berechnen läßt. Und zwar ist, wenn vor der Erhitzung an den Stauscheiben e_1 (Querschnitt S_1) und e_2 (Querschnitt S_2) die Gaszustände $T_1\ p_1\ S_1$ und $T_2\ p_2\ S_2$, nach Erhitzung bei e_1: $T_3\, p_3\, S_1$ und bei e_2: $T_4\, p_4\, S_2\ (1 - \alpha\ t)^2$ ermittelt werden, die gesuchte Temperatur =

$$T_4 = \frac{p_1 \cdot T_2}{p_2 \cdot T_1} \cdot \frac{p_4}{p_3}\ (1 - \alpha\ t)^4\ T_3.$$

Zur Ermittlung der Brauchbarkeit und der Fehlergrenzen dieses Verfahrens hat der Verfasser Versuche angestellt, wobei zum Vergleich die wahre Gastemperatur mit einem Thermoelement ermittelt wurde, das zur Ausschaltung der Fremdstrahlung mit einer Kühl- bzw. Heizeinrichtung versehen war. Diese Versuche gaben bei Gastemperaturen zwischen 350 und 650° recht befriedigende Uebereinstimmung beider Temperaturbestimmungsarten. Im Durchschnitt vieler Messungen ergaben sich nach dem aerodynamischen Verfahren um 3° höhere Werte als durch Ermittlung mit dem Thermoelement.

Nach der aus der Originalarbeit stammenden Skizze ist das Verfahren eher zur Bestimmung der spezifischen Wärme von Gasen bei verschiedenen Temperaturen und Drücken oder zur Nachprüfung von Ausflußkoeffizienten in Abhängigkeit von der Temperatur zu verwerten.

Ob für die Bestimmung von Gastemperaturen, bei denen das Thermoelement stark dem Strahlungseinfluß der Umgebung unterliegt, der Grundgedanke dieses aerodynamischen Thermometers in gewissen Fällen Bedeutung zu erlangen vermag, ist zweifelhaft. Gelingt es, unter Zuhilfenahme hochhitzebeständiger Legierungen eine Stauscheibenmessung im hocherhitzten Gasstrom unter den oben erwähnten Vorbedingungen durchzuführen, so ist die zweite Differenzdruckmessung nach Kühlung des Gasstromes an sich einfach und damit auch die rechnerische Ermittlung der wahren Gastemperatur des Gasstromes.

[1]) Comptes rendus 186 (1928) S. 1830/2; 187 (1928) S. 935/7.

Ob aber diese Messung gegenüber der Messung mit dem heute schon gut durchgebildeten Durchsaugepyrometer Vorteile ergeben wird, oder ob sich alle Nebeneinflüsse so weitgehend wie beim Durchsaugepyrometer ausschalten lassen, kann nur auf Grund eingehender Versuche beurteilt werden. *H. Lent.*

Der Aufkohlungsvorgang bei der Zementation.

G. Takahashi[1]) befaßte sich mit der Frage, ob bei der Zementation der Kohlenstoff als solcher in den Stahl eintritt oder ob er in Form von Gasen, seien es nun Kohlenoxyd oder Kohlenwasserstoffe, in den Stahl diffundiert, und dort durch chemische Umsetzung (Zerfall) Aufkohlung eintritt.

Der Verfasser versuchte die Frage durch folgende Diffusionsversuche zu lösen. Er umgab ein Rohr aus Armco-Eisen mit

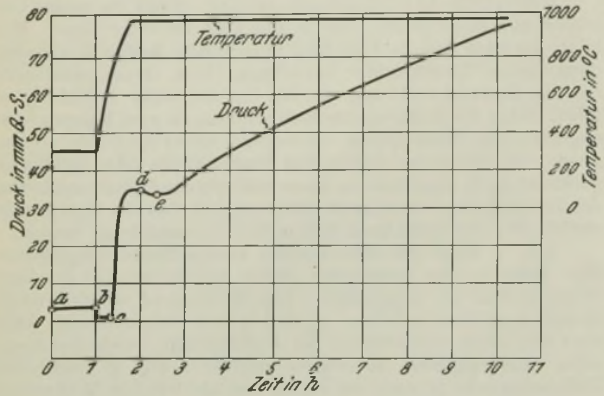


Abbildung 1. Temperatur- und Druckverlauf im Innenrohr bei den Diffusionsversuchen mit Kohlenoxyd im Außenrohr.

einem zweiten Rohr, füllte dieses mit verschiedenen Gasen und untersuchte ihre Diffusion in das erste Rohr. *Abb. 1* veranschaulicht die hier eintretenden Vorgänge, wobei die obere Linie den Temperatur- und die untere den Druckverlauf im inneren Rohr darstellt. Der Versuch wurde hierbei in folgender Weise geleitet. Von a bis b (Temperatur 300°) war das evakuierte Innenrohr von der Luftpumpe abgesperrt. Setzte man es nun erneut unter Vakuum, so sank zunächst der Druck. weil in der

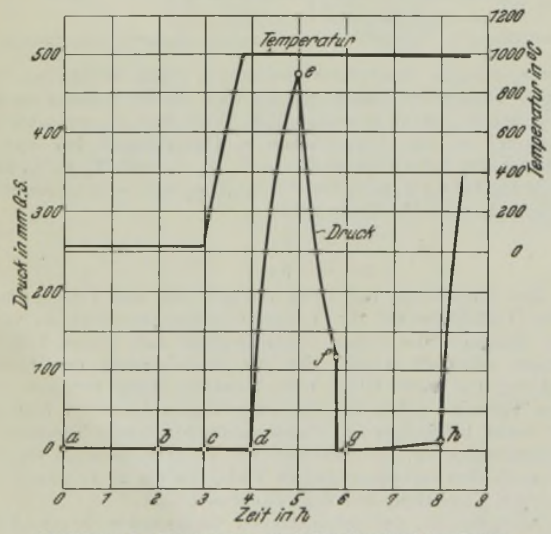


Abbildung 2. Temperatur- und Druckverlauf im Innenrohr bei Versuchen mit Wechsel von Kohlenoxyd und Wasserstoff im Außenrohr.

Zwischenzeit aus dem äußeren Rohr durch Diffusion Gase eingetreten waren. Sperrte man nun den Hahn zur Luftpumpe (Punkt c der Kurve) wieder ab, so stieg, wenn gleichzeitig die Temperatur stark erhöht wurde, der Druck zunächst rasch an und nahm dann nach kurzen Unterbrechungen bei Temperaturkonstanz allmählich und stetig zu. Ganz anders verhielt es sich, wenn durch das äußere Rohr, statt wie beim vorbeschriebenen Versuch Kohlenoxyd, Wasserstoff strömte. Die dabei eintretenden Vorgänge sind in *Abb. 2* dargestellt. Bei b wurde das ursprünglich im Außenrohr vorhandene Kohlenoxyd durch Wasserstoff ersetzt, danach (Punkt c) die Temperatur auf 1000° gebracht, worauf bei Abstellen der Pumpe (d) der Innendruck durch die rasche Diffusion des Wasserstoffs sehr stark anstieg. Ersetzte man den Wasserstoff nun wieder durch Kohlenoxyd (e), so sank der Druck infolge des raschen Hinausdiffundierens des Wasserstoffs, während das Kohlenoxyd nur langsam hereindiffundierte. Pumpte man das Innenrohr wieder gasfrei (f) und stellte dann bei g das Pumpen erneut ein, so stieg der Druck allmählich durch langsames Hereindringen des Kohlenoxyds. Ersetzte man nun neuerdings Kohlenoxyd durch Wasserstoff (h), so stieg der Druck wieder rasch an. Ganz ähnlich war das Verhalten, wenn man statt des Kohlenoxyds Stickstoff oder Kohlensäure zu den Versuchen heranzog.

Füllte man das Außenrohr nicht mit Gasen, sondern mit einer Aufkohlungsmasse, die aus frischer Holzkohle, Bariumkarbonat und Soda bestand, so zeigten sich Druckänderungen

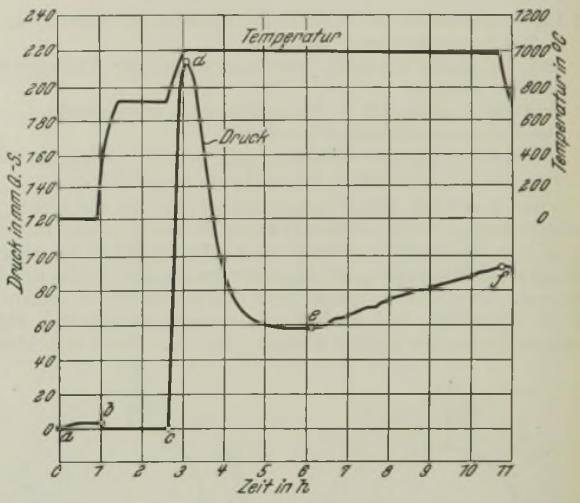


Abbildung 3. Temperatur- und Druckverlauf im Innenrohr bei den Versuchen unter Verwendung eines festen Kohlungsmittels im Außenrohr.

nach *Abb. 3*. Man sieht im Augenblick des Abstellens der Pumpe c eine lebhafte Druckerhöhung, die bald aufhört und auf die Wasserstoffentwicklung der nicht geglühten Holzkohle zurückzuführen ist. Verwendet man geglühte Holzkohle, so tritt diese plötzliche Drucksteigerung nicht ein. Berücksichtigt man, daß durch Aufkohlung mit Kohlenoxyd in kurzer Zeit hundertmal soviel Kohlenstoff aufgenommen wird, als die Absorptionsfähigkeit für die entsprechende Kohlenoxydgasmenge beträgt[1]), und daß aus dem langsamen Druckanstieg bei Kohlenoxyd im Außenrohr auf eine geringe Diffusionsgeschwindigkeit dieses Gases geschlossen werden muß, so kann man annehmen, daß die Absorptionsfähigkeit und die Diffusionsgeschwindigkeit nicht genügen, um die bei der Zementation eintretenden Kohlenstoffmengen in das Innere des Stahles durch Kohlenoxyddiffusion einzuführen. Der Verfasser hält es hingegen für wahrscheinlich, daß der Kohlenstoff sich an der Oberfläche durch die Reaktion $2\ CO = C + CO_2$ abscheidet und als solcher in den Stahl hineindiffundiert.

F. Rapatz.

[1]) Science Rep. Tohoku Univ. 14 (1928) S. 761/82.

[1]) Der Verfasser stützt sich hierbei auf Versuche von Vita: St. u. E. 42 (1922) S. 455.

Aus Fachvereinen.

American Iron and Steel Institute.

Hauptversammlung vom 26. Oktober 1928 in New York.

[Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 224/8.]

Elmer A. Sperry berichtete über

Ein Verfahren zur Feststellung innerer Fehler ohne Zerstörung des Werkstückes.

Bei einer großen Anzahl der in Amerika vorgekommenen Eisenbahnunglücke, die auf Schienenbrüche zurückzuführen waren, konnte als Bruchursache das Vorhandensein innerer Risse (besonders von Querrissen) ermittelt werden. Durch den Zwang, den die Schienenverbraucher in neuester Zeit auf die Walzwerke ausgeübt haben, den Schienenwerkstoff durch Erhöhung der Festigkeit und Härte gegen den Verschleiß widerstandsfähiger zu machen, wird erfahrungsgemäß ein Werkstoff mit größerer Neigung zur Rißbildung erzielt. Es ist daher verständlich, daß sich Bestrebungen zur Ermittlung und zur genauen örtlichen Feststellung der rissigen Stellen geltend gemacht haben.

Zur Erreichung dieses Zieles wurden von verschiedenen namhaften Forschern drei Wege beschritten, und zwar die Anwendung von

1. Röntgenstrahlen,
2. Magnetismus,
3. Elektrizität.

Die Röntgenstrahlenuntersuchung wurde sehr bald fallen gelassen, weil sie lediglich eine Laboratoriumsprüfung ist und dickere Stahlmassen, wie sie Schienenköpfe darstellen, noch nicht einwandfrei durchleuchtet werden können.

Da Faktoren wie die Anwesenheit von Schlacke und Hohlräumen, Kaltverformung oder Wärmebehandlung, Spannungszustände und schon sehr geringe Aenderungen in der chemischen Zusammensetzung auf die Permeabilität des Stahles einen Einfluß ausüben, glaubten einige Forscher sich des Magnetismus auch zur Feststellung von Querrissen im Stahl bedienen zu können. Der

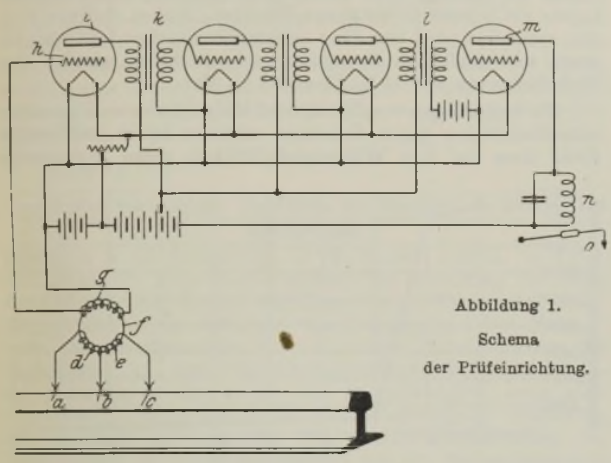


Abbildung 1. Schema der Prüfeinrichtung.

Grund des Mißerfolges, den diese Forscher erfahren haben, liegt in den oben angeführten zahlreichen Möglichkeiten, die den Magnetismus beeinflussen und somit eine Auswertung der Untersuchungsbefunde — also eine Bestimmung der Art und der Größe der Fehler — unmöglich machen.

Bei Anwendung der Elektrizität als Prüfmittel wurden Untersuchungen sowohl mit Wechselstrom als auch mit Gleichstrom gemacht. Daß Wechselstrom dazu ungeeignet war, ergab sich aus seiner Eigenart, als Oberflächeneffekt begrenzt zu sein. Bei

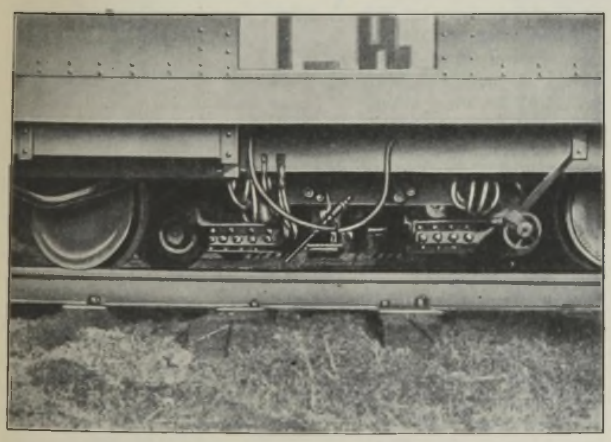


Abbildung 2. Suchvorrichtung des Prüfwagens.

25 Wechseln je s sind z. B. in einer Normalschiene schon in einer Tiefe von 7 mm unter der Oberfläche nur noch 3 % der gesamten Stromdichte vorhanden, so daß der größte Teil des Schienenkopfes praktisch unberührt vom Stromfluß, also unerforscht bleibt. Anders liegen die Verhältnisse bei Anwendung von Gleichstrom. Gleichstrom fließt durch einen Draht oder eine Schiene ähnlich wie Wasser durch ein Rohr. Solange kein innerer Widerstand in dem Rohr vorhanden ist, ist der Wasserfluß über den ganzen Querschnitt gleichmäßig, dagegen werden beim Vorhandensein von geringen inneren Hindernissen Wirbel und Störungen auftreten. So ruft auch in einem Draht oder in einer Schiene irgendeine Störung, wie ein Einschluß oder ein Riß, in dem geradlinigen Fluß des Gleichstromes Aenderungen hervor, die entsprechend der Art und der Größe der Störung auftreten.

Dem Verfasser ist es gelungen, unter Benutzung von Gleichstrom die im folgenden beschriebene Einrichtung zur Prüfung und Feststellung von inneren unsichtbaren Fehlern in Eisenbahnschienen mit Erfolg zu verwerten. Er ist dabei von der in *Abb. 1* schematisch dargestellten Ueberlegung ausgegangen.

Mit Hilfe zweier Hauptbürsten, die auf der Schienenoberfläche gleiten, wird der erzeugte Gleichstrom durch das zu prüfende Schienenstück geleitet. Es ist notwendig, daß dieser Strom keine Schwankungen erfährt, da hierdurch die Versuchsergebnisse zu Trugschlüssen führen können. Zwischen diesen Bürsten sind die in *Abb. 1* gezeigten Suchbürsten a, b und c angebracht. Diese Suchbürsten sind mit zwei gegenüberliegenden Spulen d und e verbunden, die den Primärstromkreis des Transformators f bilden, dessen sekundären Teil die Spule g darstellt. Da die beiden Spulen d und e entgegengesetzte Wicklung besitzen, hebt sich ihre induzierende Wirkung bei gleich starkem Stromfluß auf. Wenn beim Uebergang über einen Schienenstrang eine Rißstelle zwischen eine äußere (a) und die mittlere Suchbürste (b) gelangt, so wird die erste Spule (d) in einem größeren Ausmaße erregt als die andere. Es tritt also ein Differenzmagnetismus auf, der auf die Sekundärspule g wirkt. Im nächsten Augenblick kommt der Riß zwischen die mittlere (b) und die hintere Bürste (c), wodurch eine entgegengesetzte Erregung des Sekundärkreises hervorgerufen wird. Tritt kein Fehler im Querschnitt auf, so entsteht auf der sekundären Seite kein Strom und damit auch kein Ausschlag an der Meßvorrichtung. Laufen aber diese Suchbürsten über eine Fehlerstelle, so zeigt die Meßvorrichtung entsprechend der vorher gegebenen Beschreibung eine Art Sinuslinie. Die Radioeinrichtung (h bis o) mit Batterien, Röhren, Spulen und Kondensatoren dient zur Verstärkung der Ausschläge (auf den 200 000- bis 300 000fachen Betrag), die auf ihre Eigenart ausgewertet werden.

Zur Beobachtung der auf der Strecke verlegten Schienen wurde ein Prüfwagen gebaut. Er besteht aus einem Instrumenten- und aus einem Antriebswagen. Der letzte wird durch einen Verbrennungsmotor angetrieben und bewegt sich mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von ungefähr 9,5 bis 11 km je h. In dem Instrumentenwagen befindet sich ein Generator, der durch einen 25 PS starken Verbrennungsmotor angetrieben wird, und der bei 900 U/min einen Gleichstrom von 4000 A und 2 V erzeugt. Aus *Abb. 2* sind die auf der Kopfoberfläche der Schienen schleifenden Kontaktbürsten erkenntlich, zwischen denen der vom Generator erzeugte Gleichstrom fließt. Jeder Kontakt besteht aus acht einzelnen Kupferbürsten, die vermittels ihrer Elastizitätskraft gegen den Schienenkopf drücken. Diese Bürsten sind in einem starren Rahmen angebracht, der durch eine im Wagen vorhandene Hebevorrichtung gehoben und gesenkt werden kann. Jede Schiene einer Gleisstrecke kann also mit je zwei Sätzen von je acht Bürsten in Verbindung gebracht werden. Zwischen den

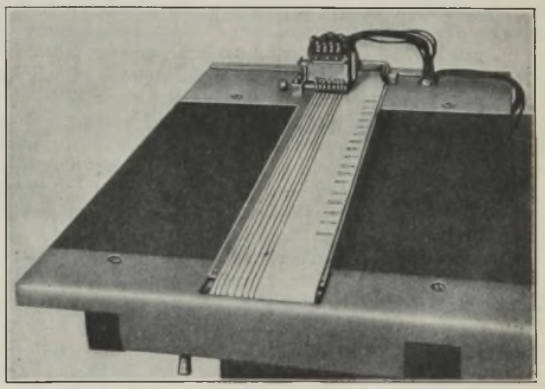


Abbildung 3. Aufschreibevorrichtung im Prüfwagen.

Hauptbürsten befinden sich die kleinen kräftigen Suchbürsten. Ungefähr in der Mitte der *Abb. 2* kann ein Zerstäuber erkannt werden, der zum Aufspritzen von Farbe auf die Schiene dient. Stellt sich eine fehlerhafte Stelle ein, so wird das Aufspritzen der Farbe unterbrochen, wobei gleichzeitig dieser Vorgang von einem Relais angezeigt wird.

Abb. 3 gibt den Aufschreibetisch wieder, an dessen Kopfende sich ein Reibungsantrieb befindet, der einen Papierstreifen bewegt. Auf diesem Papierstreifen gleiten sieben Schreibfedern, die die Schwankungen des Sekundärstromes vom Transformator, verstärkt durch die Radioanlage und übertragen durch die Relais, aufzeichnen. Die jeweiligen drei äußeren Schreibfedern zeichnen für je eine Schiene des Gleises die auftretenden Fehler auf und die mittlere Schreibfeder lediglich die Anzahl der Schienenstöße.

*

Die Relais sind so eingestellt, daß kurze Querlinien durch eine Feder gezogen werden, wenn der festgestellte Riß eine kleine Fläche einnimmt; alle drei Federn arbeiten, wenn die Bruchfläche groß ist, und zwei Federn sind in Tätigkeit, wenn der Bruch eine dazwischenliegende Größe besitzt. Diese Registrierfedern werden selbsttätig hochgehoben, wenn die mittlere Feder zur Aufzeichnung der Schienenstöße arbeitet.

Vor den Kontaktbürsten sitzen umlaufende Kratzbürsten; sie dienen zur Entfernung von Rost und sonstigen Fremdbestandteilen auf der Schienenoberfläche, damit stets einwandfreier Kontakt gewährleistet ist.

Weiterhin ist im Wagen ein Summer angebracht, der ebenfalls von einem Relais betätigt wird, und der den Prüfer von dem einwandfreien Arbeiten der Apparatur unterrichtet.

Es ist möglich, die Einrichtung so einzustellen (zu eichen), daß, wenn keine Risse in einer Schiene vorhanden sind, auch keine Angaben von einer Schreibfeder gemacht werden. Die Empfindlichkeit des Apparates kann jedoch auch so gesteigert werden, daß außer den vorhandenen Rissen und größeren nichtmetallischen Einschlüssen auch Aenderungen mechanischer und chemischer Art aufgezeichnet werden. Der Verfasser glaubt aber, die Verwendung des Apparates in der Hauptsache auf die Feststellung von Rißstellen beschränken zu sollen.

In einem großen Teil seiner Ausführungen bringt Sperry Beispiele für die gute Bewährung der eben beschriebenen Prüfeinrichtung. Bisher sind zwei derartige Prüfwagen in Amerika in Betrieb, mit denen bislang ungefähr 2000 Meilen Schienengleise untersucht worden sind[1]). Die erzielten Ergebnisse waren durchaus zufriedenstellend. Nach Angabe des Verfassers sind Querrisse, die weniger als von 0,1 % der Fläche des Schienenquerschnittes ausmachen, einwandfrei feststellbar. Auch bei der Bestimmung von Längsrissen haben sich keine Schwierigkeiten eingestellt. Von den zahlreichen vom Verfasser aufgeführten Beispielen der guten Bewährung des Prüfwagens seien zwei willkürlich herausgegriffen und kurz hier wiedergegeben.

Von verschiedenen Eisenbahngesellschaften erhielt der Verfasser drei Schienen, die Querrisse von teilweise beträchtlicher Größe aufwiesen. Die Untersuchung der ersten dieser drei Schienen zeigte eine vollkommene Fehlerfreiheit des Werkstoffes. Bei der zweiten Schiene wurde ein großer Querriß ermittelt, der jedoch nicht bis zur Schienenoberfläche reichte, und die dritte, ungefähr 4,5 m lange Schiene enthielt nicht weniger als 11 Querrisse. Der Verfasser fertigte nach der Untersuchung eine Zeichnung der Schiene an, in die er die Lage der Rißstellen und ihre Größe genau einzeichnete. Vor dem Schienenprüfungsausschuß wurden alsdann nach der angefertigten Zeichnung im Versuchslaboratorium die Schienen gebrochen und die Richtigkeit des Untersuchungsbefundes mit einer Genauigkeit von 100 % bestätigt gefunden.

Im zweiten Fall wird von einer Schiene berichtet, in der die Eisenbahngesellschaft einen bis zur Oberfläche der Schiene reichenden Querriß vermutete. Aus Furcht, diese Schiene könne brechen, wurden zur Beförderung am Schienensteg schwere Bauhölzer angebracht. Die angestellte Untersuchung mit Hilfe des Prüfwagens ergab jedoch, daß in der Schiene keine Rißstelle vorhanden war. Das Eisenbahnamt beharrte trotzdem auf seiner Annahme des Vorhandenseins eines großen Querrisses. Daraufhin wurde an der fraglichen Stelle der Schienenfuß leicht angesägt und die Schiene gebrochen. Der Werkstoff besaß jedoch entsprechend dem Untersuchungsbefunde des Verfassers an der fraglichen Stelle eine vollkommen fehlerfreie Struktur.

Ein sehr beachtlicher Vorteil stellt sich nach Ansicht des Verfassers als Nebenerscheinung der Untersuchung mit Hilfe des elektrischen Gleichstromes von 4000 A und 2 V in der Erwärmung und in der magnetischen Richtung der Moleküle des Stahles ein. Der Verfasser glaubt feststellen zu können, daß hierdurch die gefürchteten Eigenspannungen, die bekanntlich durch das Erkalten auf dem Kühlbett und späteres Richten verursacht werden, verschwinden; dies trifft besonders für harte Schienen zu. Der Anrißbildung wird hierdurch in weitestem Maße vorgebeugt.

Da Schienen mit unsichtbaren Querrissen im Eisenbahnbetrieb insbesondere in stark beanspruchten Kurven und in Hauptgleisen eine große Gefahr für die Sicherheit bedeuten, schlägt der Verfasser vor, daß derartige Strecken nach seinem Verfahren geprüft werden. Fehlerhafte Schienen können alsdann ausgebaut und, wenn die Rißbildung nicht allzu groß ist, auf Nebenstrecken weitere Verwendung finden. In einigen Staaten Nordamerikas hat diese Anregung Fuß gefaßt. Es wurde hier der Eisenbahn die Pflicht der Untersuchung des gesamten Schienennetzes mit Hilfe des geschilderten, den Werkstoff nicht beschädigenden Prüfverfahrens auferlegt. *W. Schäfer* und *K. Schönrock.*

[1]) Vgl. Iron Age 123 (1929) S. 681/2.

American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

137. Hauptversammlung 18. bis 22. Februar 1929 in New York.

(Schluß von Seite 1173.)

Burnhahm E. Field, New York, berichtete über

Fortschritte auf dem Gebiete der säurebeständigen Legierungen.

Durch die Herstellung der Chrom- und Nickel-Chrom-Stähle ist es gelungen, einen gegen Salpetersäure vollkommen beständigen Werkstoff zu schaffen. Ebenso ist es gelungen, aus Blei, Eisen und Eisen-Silizium-Legierungen gegen Schwefelsäure genügend beständige Apparate für die chemische Industrie herzustellen. Die Aufgabe, auch eine gegen warme Salzsäure noch genügend beständige Legierung zu schaffen, harrt jedoch noch immer der Lösung. Der Verfasser erwähnt die zahlreichen Arbeiten auf diesem Gebiete von Gürtler, Rohn, Schulz u. a. und stellt fest, daß nur eine salzsäurebeständige Legierung bis jetzt wirtschaftliche Bedeutung erlangt habe, nämlich eine Nickellegierung mit 15 % Cr und 7 % Mo.

Da Legierungen von Nickel und Molybdän sich als besonders widerstandsfähig gegen Salzsäure erwiesen haben, untersuchte Field diese auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen 10prozentige

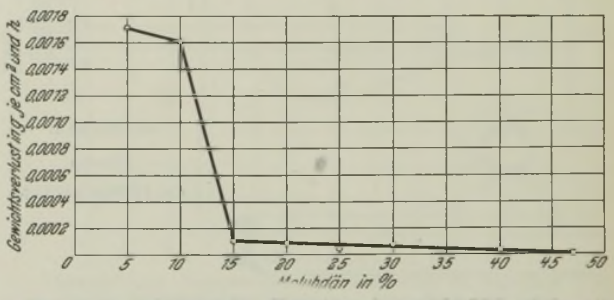


Abbildung 1. Korrosionsbeständigkeit von Nickel-Molybdän-Legierungen in 10prozentiger Salzsäure bei 70°.

Salzsäure bei 70°, und zwar in zahlreichen Mischungsverhältnissen bis zum Eutektikum bei 49 % Mo. *Abb. 1* gibt den Grad der Beständigkeit dieser Legierungen gegen 10prozentige Salzsäure bei 70° an, und zwar bei Molybdängehalten von 5 bis 47 %. Es zeigt sich, daß bei 15 % Mo eine befriedigende Korrosionsfestigkeit erhalten wird, die sich durch höheren Gehalt an Molybdän nur noch wenig verbessert.

Da diese Legierung jedoch sehr kostspielig ist, versuchte Field festzustellen, welcher Prozentsatz an Eisen zugesetzt werden kann, ohne die guten Eigenschaften der Legierung wesentlich zu schädigen. Bei Zugrundelegung einer 20 % Mo und 80 % Ni enthaltenden Legierung fand er, daß im Gegensatz zu früheren Angaben bei einem Zusatz von 5 bis 10 % Fe ein starker Angriff stattfindet, der jedoch bei einem Zusatz von 20 bis 25 % Fe erheblich geringer wird und bei noch höherem Prozentgehalt an Eisen wieder ansteigt *(Abb. 2)*. Die Versuche wurden auch mit einer 15 und 25 % Mo enthaltenden Nickellegierung ausgeführt. Auf Grund der Versuchsergebnisse stellt der Verfasser fest, daß bei Berücksichtigung der verschiedenen Faktoren wie Korrosionsfestigkeit, Preis und Bearbeitbarkeit eine Legierung von 20 % Mo, 20 % Fe, Rest in der Hauptsache Nickel, die günstigsten Eigenschaften aufweist. Durch weitere Versuche stellte er fest, daß

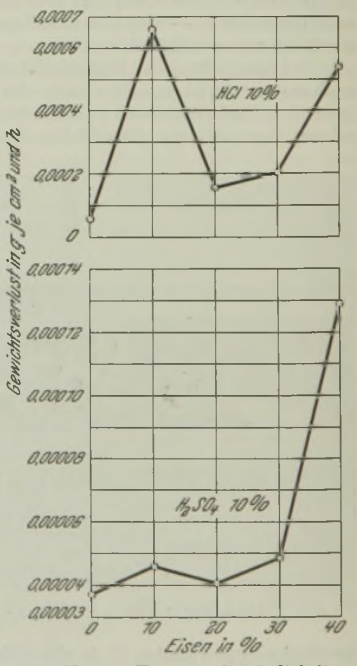


Abbildung 2. Korrosionsbeständigkeit von Nickel-Molybdän-Legierungen verschiedenen Eisengehaltes bei 70°.

der Kohlenstoffgehalt der Legierung 0,2 % nicht übersteigen soll. Ein Zusatz von Mangan bis 3 % und Silizium bis 0,5 % ist ohne besonderen Einfluß. Beachtlich ist noch die Feststellung, daß diese Legierung, die eine bemerkenswerte Korrosionsfestigkeit gegen Salzsäure und Schwefelsäure auch beim Erwärmen besitzt, von feuchtem Chlor stark angegriffen wird.

Field berichtete weiterhin über Versuche zur Herstellung einer säurebeständigen Legierung auf der Grundlage von Nickel und Silizium. Legierungen mit Siliziumgehalten bis 10 % zeigen jedoch keine besondere Korrosionsfestigkeit, während bei höherem Zusatz bis 15 % die Legierung zu spröde wird. Eine ähnliche Wirkung hat auch ein Zusatz von Aluminium zum Nickel. Eine einigermaßen brauchbare Legierung erhielt er bei einem Zusatz von 10 % Si und 5 % Al. Ein Zusatz von Kupfer bis zu 3 % verbessert die Eigenschaften der Legierung. Auf Grund von metallographischen Untersuchungen soll der Gesamtgehalt an Silizium und Aluminium 12 % jedoch nicht übersteigen, so daß als günstigste Zusammensetzung 10 % Si, 1,5 bis 2 % Al und 3 % Cu, Rest Nickel, anzusehen ist. Die Legierung ist zwar nicht schmiedbar, läßt sich aber eben noch bearbeiten. Sie besitzt ebenfalls eine bemerkenswerte Beständigkeit gegen warme Salzsäure, wenn sie auch die Beständigkeit der obengenannten Molybdänlegierung nicht erreicht. *J. Fritz.*

Ueber die

Quantitative Messung der Korrosion von Metallen in Wasser und Salzlösungen

berichteten G. D. Bengough, J. M. Stuart und A. R. Lee, Teddington. Sie besprechen einleitend die Bedeutung des Luftsauerstoffs für den Verlauf der Korrosion in Wasser und Salzlösungen und weisen dabei auf von Adeney und von Friend beobachtete Erscheinungen hin. Es ist danach insbesondere die Verdampfung an der Flüssigkeitsoberfläche bei Korrosionsuntersuchungen zu überwachen oder zu unterbinden, wenn man bedeutsame Nebenwirkungen im Korrosionsvorgang verhindern will. Dabei ist der einfachere Weg der der Verhinderung der Verdampfung. Es wird des weiteren auf die Störungsmöglichkeiten hingewiesen, die sich ergeben, wenn die Oberfläche der korrodierenden Flüssigkeit der freien Atmosphäre ausgesetzt ist. Ferner wird die Bedeutung des Abstandes zwischen Metallprobe und Spiegel der Korrosionsflüssigkeit betont. Für alle Korrosionsversuche wird die genaue Angabe folgender Einzelheiten verlangt:

1. Größe, Gestalt, Zusammensetzung und Oberflächenbeschaffenheit der Metallprobe.

2. Tiefe des Eintauchens und Art der Aufhängung der Probe; Menge der Korrosionsflüssigkeit und Abmessungen des sie aufnehmenden Gefäßes.

3. Anfangszusammensetzung und Konzentration der Lösung und der Gasatmosphäre darüber.

4. Die — konstante — Temperatur und der Druck, bei der der Versuch durchgeführt wird.

Die Vorschriften zu 3 und 4 bedingen die Durchführung der Versuche in geschlossenen Räumen, nicht in der freien Luft. Die Luft im Raum sollte mit Wasserdampf gesättigt sein. Etwa angewandtes Rühren oder Lüften müssen genau angegeben werden.

Für die zahlenmäßige Bestimmung des Betrages der Korrosion kommen drei Wege in Frage:

a) Feststellung der Aenderung des Gewichts,

b) Bestimmung der Metallmenge in den Korrosionsprodukten,

c) Gasmessungen, insbesondere Feststellung der Sauerstoffabsorption.

Die Verfahren zu a und b werden kritisch betrachtet, und es wird auf gewisse Schwächen hingewiesen, die ihnen anhaften. Als besonderer Vorzug des Verfahrens zu c, das dann eingehender behandelt wird, wird die Möglichkeit betont, den ganzen Verlauf einer Korrosion an einer Probe zu verfolgen, ohne daß die Probe irgendwie der laufenden Einwirkung entzogen wird. Der Grundgedanke des Verfahrens ist die Verfolgung der Absorption von Sauerstoff durch die korrodierende Flüssigkeit als Kennzeichen für die Korrosion (Oxydation) der Probe. Verwickelt werden die Verhältnisse, wenn das der Korrosion unterliegende Metall mehrere Oxydationsstufen hat, z. B. Eisen; hier müssen ergänzende Bestimmungen vorgenommen werden. Ferner muß eine gegebenenfalls auftretende Wasserstoffentwicklung — z. B. bei Zink und Eisen — berücksichtigt werden.

Es wird dann eine von den Verfassern entwickelte Apparatur beschrieben, die es gestattet, eine Metallprobe in einer Salzlösung der Korrosion zu unterwerfen, wobei die Lösung in einem geschlossenen Gefäß in Berührung steht mit einer abgeschlossenen Menge Sauerstoff, deren allmähliche Absorption durch die Lösung laufend festgestellt werden kann. Entwickelter Wasserstoff kann durch eine Platindrahtspirale verbrannt werden; aus der dabei entstehenden Volumendifferenz des Gases kann der wahre Betrag der Sauerstoffabsorption berechnet werden.

Im zweiten, umfangreicheren Teil der Arbeit werden dann die Ergebnisse mitgeteilt, die in der Apparatur bei Korrosionsversuchen mit Zink erhalten wurden. Allgemein bemerkenswert ist die auch dabei bestätigt gefundene Bedeutung der Oberflächenbeschaffenheit und Vorbehandlung der Probe. *E. H. Schulz.*

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 32 vom 8. August 1929.)

Kl. 1 a, Gr. 32, P 49 355. Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Erz von Gangarten, unter Zusatz von unhaltigem feinem Sande. Sergej Podiakonoff, Moskau.

Kl. 7 a, Gr. 23, M 107 633. Anstellvorrichtung für kreuzweise hintereinanderliegende Walzen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 23, R 76 038; mit Zus.-Anm. R 76 629. Feinverstellung der Oberwalze bei Pilgerschrittwalzwerken. Ewald Röber, Düsseldorf, Hindenburgwall 24.

Kl. 10 a, Gr. 12, G 71 752. Koksofentür. Helene Günster, Hattingen (Ruhr), Hüttenstr. 15.

Kl. 18 a, Gr. 5, V 24 695. Auf der Hüttensohle verfahrbare Vorrichtung zum Auswechseln von Düsenstöcken und Windformen mit heb- und senkbarem, muldenförmigem Traggestell. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf, Breite Straße, und Albert Daub, Wissen (Sieg).

Kl. 18 a, Gr. 15, Z 17 288. Vorrichtung zur Verhinderung von Explosionen in Hochofenwindleitungen durch selbsttätige Absperrung der Windleitungen und selbsttätiges Oeffnen eines Ventiles. Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren (Rhld.).

Kl. 18 a, Gr. 18, H 101 269. Verfahren und Vorrichtung zur Reduktion geschmolzener Erze im Flammofen. Hans Christian Hansen, Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 18 b, Gr. 13, R 76 719. Verfahren zur Herstellung von Preßmutterneisen im Siemens-Martin-Ofen. Friedrich Borggräfe, Weidenau (Sieg).

Kl. 18 b, Gr. 14, W 72 209. Herdofen nach dem Regenerativsystem, bei welchem einem Brenner, welcher einströmend arbeitet, zwei oder mehr Brenner bzw. Brennerköpfe zugeschaltet sind, welche die Abgase führen. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, und Carl Salat, Mährisch-Ostrau.

Kl. 18 b, Gr. 16, R 75 586. Verfahren zur Herstellung von Preßmutterneisen u. dgl. Friedrich Borggräfe, Weidenau (Sieg).

Kl. 21 h, Gr. 16, A 46 771. Verfahren zum Betrieb von Lichtbogenöfen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Kl. 24 c, Gr. 5, P 59 119. Aus Platten o. dgl. aufgebauter Wärmeaustauscher. Poetter G. m. b. H., Düsseldorf, Grabenstr. 19—25.

Kl. 31 b, Gr. 5, P 58 074. Rüttelformmaschine mit mehreren, auf der Rüttelplatte senkrecht stehenden und symmetrisch zur Achse der Rüttelplatte angeordneten Rohrformen, die mit Kernen für das Innere und die Muffen der Rohre versehen sind. Aurelio Possenti, Carlo Scorza, Pesaro.

Kl. 40 a, Gr. 5, K 107 936. Vorrichtung zur Entfernung von Materialansätzen im Drehrohrofen. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 49 c, Gr. 13, H 117 189. Schere zum Schneiden breiter Streifen laufenden Walzgutes mit an zwei sich gegenläufig drehenden Trägern angeordneten umlaufenden Messern. Johann Hahn, Cleveland E. C., Ohio (V. St. A.).

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 32 vom 8. August 1929.)

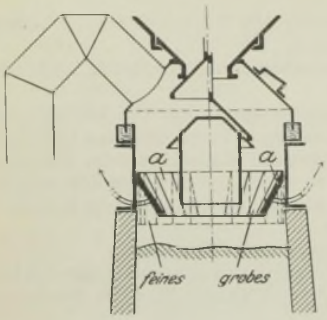
Kl. 7 a, Nr. 1 082 142. Hin und her gehendes Fördermittel mit Hub- und Senkbewegung. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau, Marienstr. 20.

Kl. 7 a, Nr. 1 082 304. Kühlvorrichtung für Walzen. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau, Marienstr. 20.

Kl. 18 a, Nr. 1 082 584. Kühlkasten für metallurgische Oefen. Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren (Rhld.).

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

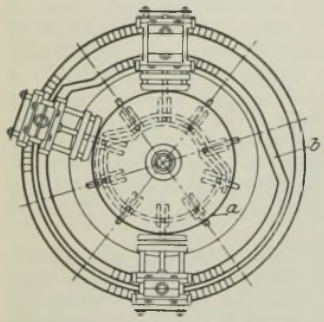
Deutsche Reichspatente.



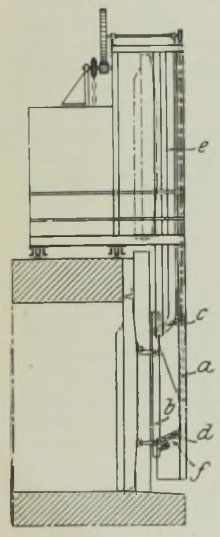
Kl. 18a, Gr. 6, Nr. 474 367, vom 5. November 1927; ausgegeben am 30. März 1929. Buderus'sche Eisenwerke und Max Zillgen in Wetzlar (Lahn). *Vorrichtung zum Trennen des feinen und groben Beschikkungsgutes in Schachtöfen mittels Kegelrostes.*

Der Kegelrost a ist so ausgebildet, daß das feine Gut nach dem Rande und das grobe nach der Mitte zu geleitet wird.

Kl. 31c, Gr. 26, Nr. 474 621, vom 6. August 1927; ausgegeben am 8. April 1929. Dr.-Ing. Erich Will in Hamburg. *Gießmaschine mit umlaufenden, luftgekühlten Gußformen unter Verwendung einer Sauganlage.*



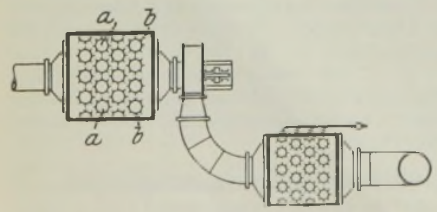
Die umlaufenden Gußformen einer Gießmaschine, die bei der Drehung des Tisches a geöffnet und geschlossen werden, stehen mit der Saugluftanlage durch in oder gleichläufig zu ihrer Bewegungsbahn angeordnete Luftleiter b sowie durch Ventile in Verbindung, die an den Luftleitern in beliebiger Anzahl angebracht sind und sich beim Umlauf der Formen selbsttätig öffnen und schließen. Diese Anordnung der Luftkühlung verbürgt Gleichmäßigkeit in der Regelung der Temperaturverhältnisse bei stoßfreier Kühlung der Formen.



Kl. 10 a, Gr. 12, Nr. 474 660, vom 20. August 1926; ausgegeben am 6. April 1929. Firma Rudolf Wilhelm in Essen-Altenessen. *Türhebevorrichtung.*

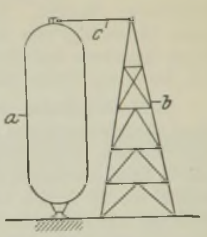
Der die Tür fassende Abhebearm b wird durch obere und untere Führungsrollen in senkrecht stehenden Schienen e, f geführt. Diese Schienen sind an ihrem unteren Ende kurvenartig gebildet, derart, daß die Tür bei entsprechender Bewegung des auf und ab bewegbaren und durch verstellbare Hebelpaare c, d mit dem Ofentürabhebearm b verbundenen Zugorgans a durch Bewegungsüberträger, Ketten o. dgl., vor ihrer senkrechten Aufwärtsbewegung ausgezogen und nach ihrer Abwärtsbewegung angepreßt wird.

Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 474 800, vom 9. Oktober 1926; ausgegeben am 13. April 1929. Karl Weller in Zürich. *Anlage zum Abscheiden von Staub aus Gasen mit quer in den Weg der Gase eingebauten Röhren, die in mehreren Reihen zueinander versetzt sind.*



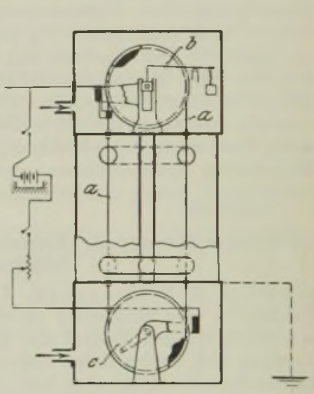
In einer Kammer sind quer zum Gasweg Rohre a in Reihen angeordnet; diese Rohre sind am Außenmantel mit strahlenförmig stehenden Schienen b versehen, die in der Rohrrichtung verlaufen. Die Röhren aufeinanderfolgender Reihen sind in üblicher Weise zueinander versetzt, der Gasstrom wird mehrfach nacheinander unterteilt, und dabei schlagen die Gasströme auf die Rohre und Schienen auf. Die Röhren werden vorteilhaft drehbar und feststellbar gelagert, so daß durch Drehen der Rohre die Spalten zwischen ihnen in ihrer Größe geändert werden können. Die Schienen selbst bilden leicht zu reinigende Prallflächen für die Gase.

Kl. 14 h, Gr. 3, Nr. 474 805, vom 2. März 1928; ausgegeben am 12. April 1929. Vereinigte Kesselwerke A.-G. Düsseldorf in Düren, Rhld. *Lotrechter Wärmespeicher.*



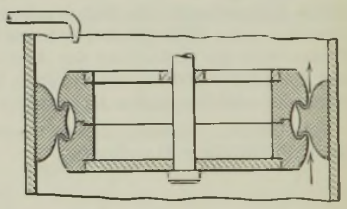
Der Speicher a wird am Oberende punktförmig an einem besonderen, neben dem Speicher angeordneten Stützgerüst b in der Weise gehalten, daß dieser Punkt durch zwei das Oberende des Speichers mit dem Stützgerüst verbindende Halteglieder c in senkrechter Richtung beweglich wird. Es können auch mehrere Speicher von einem gemeinsamen Stützgerüst gehalten werden. Bei dieser Anordnung kann der Speicher bei Erwärmung sich frei in senkrechter Richtung ausdehnen.

Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 474 857, vom 14. Juli 1920; ausgegeben am 17. April 1929. Metallgesellschaft, A.-G., in Frankfurt a. M. *Einrichtung zur elektrischen Gasreinigung mit endlosen, über Rollen geführten draht- oder bandförmigen Ausströmelektroden.*



Die Leitrollen b, c für die Ausströmelektrode a sind getrennt von dem Raum gelagert, der von dem zu reinigenden Gas erfüllt ist. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn es sich um heiße oder um solche Gase handelt, die durch chemische Einflüsse die Leitrollen und ihre Lagerung gefährden können.

Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 474 935, vom 9. August 1925; ausgegeben am 16. April 1929. Metallgesellschaft, A.-G., in Frankfurt a. M. *Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen und Kühlen von Gasen und zur Absorption von Bestandteilen derselben mittels düsenartig verengter Kanäle.*



Durch unmittelbare Zufuhr von Waschflüssigkeit werden die Düsenwandungen in allen Teilen ständig benetzt gehalten. Den Düsen kann auch die Form von Ringkanälen gegeben werden. In diesem Falle werden die Düsenwandungen durch Rotationskörper gebildet.

Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 474 939, vom 12. Januar 1927; ausgegeben am 13. April 1929. Stein- und Ton-Industriegesellschaft „Brohlthal" in Andernach a. Rh. *Verfahren zum Sintern von Feinerzen oder Hüttenerzeugnissen durch Verblasen auf einem Wanderrost.*

Der Wanderrost wird zunächst mit einer Brennstoffschicht und darauf mit einem Erzgemisch beschickt, worauf das zu sinternde Gut von einem von unten nach oben strömenden Verblaseluftstrom in Glut versetzt wird. Die Zündung des Brennstoffes findet bei Inbetriebnahme der Anlage im Aufgabebunker selbst statt, am besten mit Hilfe kleiner Brenner. Nach der Zündung werden die Brenner abgestellt, da der Brennstoff in dem senkrechten Schacht des Aufgabetrichters weiterbrennt. Dadurch tritt eine gleichmäßige Zündung des Brennstoffes ein.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 474 940, vom 25. August 1927; ausgegeben am 15. April 1929. Otto Basson in Hannover-Linden. *Schleusenvorrichtung für Glühöfen mit selbsttätiger Förderung, deren Türen miteinander gekuppelt sind.*

Beim Oeffnen der einen Tür wird die andere Tür selbsttätig geschlossen.

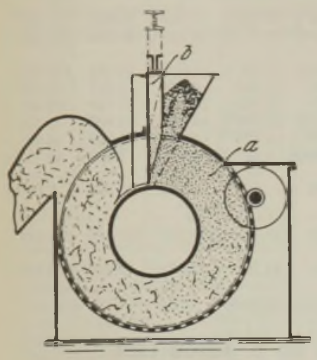
Kl. 1 c, Gr. 8, Nr. 475 108, vom 20. Februar 1925; ausgegeben am 20. April 1929. Britische Priorität vom 6. Mai 1924. Minerals Separation Limited in London. *Verfahren zur Schaumschwimmaufbereitung von Erzen.*

Als Zusatz beim Schaumschwimmverfahren wird außer einem Alkali-Xanthogenat ein mineralschaumbildendes Mittel zugesetzt.

Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 475 167, vom 6. Juni 1919; ausgegeben am 24. April 1929. Dipl.-Hüttening. Wilhelm Corsalli in Berlin. *Beheizung von Schmelzöfen, besonders mit gleichbleibender Flammenrichtung.*

Die Beheizung erfolgt durch Bündelbrenner mit mehrfacher Schichtung von Brennstoff und Luft, wobei bei Regenerativbetrieb die Umsteuerventile abgedichtet und gekühlt sind.

Kl. 10 a, Gr. 26, Nr. 475 048, vom 17. April 1926; ausgegeben am 18. April 1929. Zusatz zum Patent 455 679. Karoline Dobbelstein geb. Bussmann, Rolf Dobbelstein, Alinita Dobbelstein, Otto Dobbelstein und Irmgard Dobbelstein in Essen. *Vorrichtung zum Einpressen von Schüttgut in die scheibenförmigen Kammern einer Vorrichtung zum Verschwelen und Trocknen.*

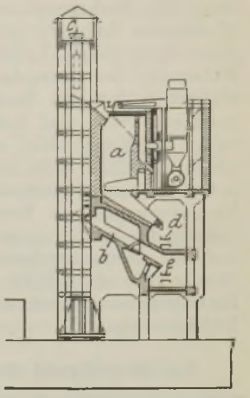


Das Schüttgut wird am Scheitelpunkt der sich in bestimmten Zeiträumen um die wagerecht liegende Achse drehenden Scheibenkammern a, selbsttätig in deren jeweils frei werdenden Raum einfallend, aufgegeben und durch in die Scheibenkammern eintauchende, keilförmige Preßstempel b in tangentialer Richtung zusammengepreßt. Während dieses Arbeitsvorganges steht die Trommel still.

Kl. 18 a, Gr. 19, Nr. 475 173, vom 3. September 1924; ausgegeben am 19. April 1929. Schwedische Priorität vom 8. Oktober 1923. Ture Robert Haglund in Stockholm. *Verfahren zur Gewinnung von Metallen und Metallegierungen im elektrischen Ofen.*

Neben dem Erz und als Zusatz dazu werden Brikette, aus kohlenstoffhaltigem Reduktionsmittel und schlackenbildenden oxydhaltigen Stoffen bestehend, in den Ofen eingeführt. Dadurch haben die reduzierten Metalle nicht so leicht Gelegenheit, Kohlenstoff aufzunehmen, und ferner werden aus den schlackenbildenden Oxyden Reduktionsmittel, wie Aluminium, Magnesium, Kalzium, reduziert, die eine gründliche Reduktion des Erzes unter Rückbildung der schlackenbildenden Oxyde bewirken.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 475 282, vom 17. Dezember 1926; ausgegeben am 20. April 1929. Kohlenscheidungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Kombinierte Anlage zum Trockenkühlen und Naßlöschen von glühendem Koks.*



Die Naßlöschanlage b wird unterhalb des Kühlbehälters a angeordnet derart, daß die Naßlöschrampe mit Hilfe des gleichen Kranes c mit glühendem Koks beschickt wird wie die Trockenkühlkammer. Ferner werden der Kokskühlbehälter und die Naßlöschkammer so ausgebildet, daß die Ausförderorgane d, e (Förderbänder o. dgl.) zur Austragung des gekühlten oder nachgelöschten Kokses senkrecht untereinander liegen und daß die Neigung des Auslaufstutzens der Kokskühlkammer der Neigung der Koksnaßlöschrampe entspricht.

Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 475 371, vom 29. Oktober 1927; ausgegeben am 23. April 1929. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Schere für Walzgut, deren Messer zur Ausführung des Schnittes hervortreten.*

Für die Bewegung des Hervor- und Zurücktretens und für die Scherbewegung sind zwei getrennte Antriebseinrichtungen vorgesehen, die zweckmäßig so gestaltet sind, daß die Auf- und Abwärtsbewegung der Schere in Abhängigkeit von der Scherbewegung den erwünschten Bewegungsverhältnissen beim Schneiden anzupassen ist.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Juli 1929[1]).

In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt 1929	Insgesamt 1928
Juli 1929: 31 Arbeitstage, 1928: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	76 801	47 722	3 467	2 835	697 188	165 556	1 273	990 102	825 085
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	4 973	17 796			—	32 848		55 374	51 865
Schlesien		—			81 523	29 022	—	16 339	20 797
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	15 839	26 667					—	115 420	113 170
Süddeutschland	—						—	26 275	24 677
Insgesamt: Juli 1929	97 613	92 185	3 467	2 835	778 711	227 426	1 273	1 203 510	—
Insgesamt: Juli 1928	68 691	97 049	2 219	—	664 334	202 427	874	—	1 035 594
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								38 823	33 406
Januar bis Juli (1929: 212 Arbeitstage, 1928: 213 Arbeitstage)									
Rheinland-Westfalen	488 998	290 615	16 868	14 411	4 465 220	1 146 885	8 041	6 406 129	6 022 307
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	8 496	130 330			—	229 582		384 721	404 588
Schlesien		14 113			476 471	194 008	—	109 178	156 214
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	99 317	188 959					—	692 246	860 242
Süddeutschland	—						—	180 040	178 623
Insgesamt: Januar bis Juli 1929	596 811	624 017	16 868	14 411	4 941 691	1 570 475	8 041	7 772 314	—
Insgesamt: Januar bis Juli 1928	663 622	722 875	17 518	10 016	4 675 246	1 523 863	8 834	—	7 621 974
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								36 662	35 784

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche[1]).

	Hochöfen vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertigstehende	Leistungsfähigkeit in 24 h in t
Ende 1913	330	313	.	.	.	.
„ 1920[2])	237	127	16	66	28	35 997
„ 1921[2])	239	146	8	59	26	37 465
„ 1922	219	147	4	55	13	37 617
„ 1923	218	66	52	62	38	40 860
„ 1924	215	106	22	61	26	43 748
Ende 1925	211	83	30	65	33	47 820
„ 1926	206	109	18	52	27	52 325
„ 1927	191	116	8	45	22	50 965
„ 1928	184	101	11	47	25	53 990
Juli 1929	186	103	15	39	29	53 320

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — [2]) Einschließlich Ost-Oberschlesien.

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Monat Juni und im ersten Halbjahr 1929.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Leistung der Walzwerke im Saargebiet einschließlich der mit ihnen verbundenen Preß- und Schmiedewerke im Monat Juni und im ersten Halbjahr 1929 wie folgt in m/t (auf Grund internationaler Vereinbarungen zur Vereinheitlichung der Produktionsstatistik sind die Monatsergebnisse von Januar 1929 an nach einer neuen Einteilung ausgewiesen und zum Teil berichtigt):

	Januar t	Februar t	März t	April t	Mai t	Juni t	1. Halbjahr 1929 t
A. Walzwerksfertigerzeugnisse							
Eisenbahnoberbaustoffe	23 403[1])	9 697[1])	15 398[1])	18 824[1])	17 889[1])	16 707	101 918
Formeisen (über 80 mm Höhe)	15 244[1])	17 937[1])	23 046[1])	22 951[1])	25 197[1])	26 280	130 655
Stabeisen und kleine Formeisen unter 80 mm Höhe	41 557[1])	36 729[1])	43 925[1])	43 590[1])	41 870[1])	43 046	250 717
Bandeisen	11 763	10 188	10 798	10 996	9 964	10 091	63 800
Walzdraht	16 188	13 436	14 377	14 870	14 001	12 769	85 641
Grobbleche und Universaleisen	13 643[1])	13 502[1])	10 017[1])	12 896[1])	12 249[1])	12 927	75 234
Mittel-, Fein- und Weißbleche	7 906	7 001	6 979	8 452	8 021	7 899	46 258
Röhren (gewalzte, nahtlose und geschweißte)	7 251[2])	6 600[2])	6 585[2])	6 347[2])	6 632[2])	7 309[2])	40 724[2])
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—	—	—	—	—	—
Schmiedestücke	364	331	302	362	312	360	2 031
Andere Fertigerzeugnisse	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	137 319	115 421	131 427	139 288	136 135	137 388	796 978
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt[3])	14 184	12 494	11 325	14 102	11 370	11 330	74 805

[1]) Berichtigte Zahlen. [2]) Zum Teil geschätzt. [3]) In Summe A nicht enthalten.

Der Außenhandel Oesterreichs im 1. Vierteljahr 1929[1]).

Gegenstand	1. Vierteljahr 1929 Einfuhr t	Ausfuhr t
Steinkohlen	1 496 279	1 248
Braunkohlen	150 637	2 281
Koks	171 176	2 699
Briketts	30 135	173
Schwefelkies	6 839	—
Schwefelkiesabbrände	118	10 344
Eisenerze	347	50 065
Manganerze	60	—
Roheisen	5 959	16 479
Ferrosilizium und andere Eisenlegierungen	782	1 183
Alteisen	76	4 586
Rohblöcke, Vorgewalzte Blöcke	878	3 197
Eisen und Stahl in Stäben	2 191	9 059
Bleche und Platten	7 791	2 610
Weißblech	384	36
Andere Bleche	1 061	162
Draht	293	2 335
Röhren	7 359	302
Schienen und Eisenbahnoberbauzeug	636	1 431
Nägel und Drahtstifte	189	117
Maschinenteile aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	1 044	721
Waren aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	1 452	1 352
Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Eisenwaren	2 106	7 172
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	32 201	50 742

[1]) Nach „Statistische Nachrichten" 7 (1929) S. 147.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung Ungarns im ersten Halbjahr 1929.

Jahr	Roheisenerzeugung t	Stahlerzeugung: Siemens-Martin-Stahl t	Tiegelstahl t	Elektrostahl t	Gesamterzeugung t
1928	285 677	472 668	—	13 596	486 264
1929 I. Halbjahr	184 320	263 525	—	7 916	271 441

Frankreichs Eisenerzförderung im April 1929.

Bezirk	Förderung: Monatsdurchschnitt 1913 t	April 1929 t	Vorräte am Ende des Monats April 1929 t	Beschäftigte Arbeiter: 1913	April 1929
Lothringen: Metz, Diedenhofen	1 761 250	1 726 711	1 095 353	17 700	14 709
Lothringen: Briey et Meuse	1 505 168	1 759 365	1 110 335	15 537	14 730
Lothringen: Longwy		271 433	121 854		1 958
Lothringen: Nancy	159 743	123 927	246 589	2 103	1 646
Lothringen: Minières	—	42 565	7 722	—	367
Normandie	63 896	177 152	153 640	2 808	3 241
Anjou, Bretagne	32 079	47 360	32 049	1 471	1 316
Pyrenäen	32 821	20 292	15 499	2 168	887
Andere Bezirke	26 745	7 472	19 798	1 250	283
zusammen	3 581 702	4 176 277	2 802 839	43 037	39 137

Belgiens Hochöfen am 1. August 1929.

	Hochöfen: vorhanden	unter Feuer	außer Betrieb und im Bau befindlich	Erzeugung in 24 h
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	7	7	—	1 775
Moncheret	1	1	—	100
Thy-le-Château	4	4	—	660
Hainaut	4	4	—	850
Monceau	2	2	—	400
La Providence	5	5	—	1 600
Clabecq	4	3	1	600
Boel	3	2	1	400
zusammen	30	28	2	6 385
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1 389
Ougrée	7	6	1	1 210
Angleur-Athus	10	8	2	1 450
Espérance	4	4	—	600
zusammen	28	25	3	4 649
Luxemburg:				
Halanzy	2	2	—	160
Musson	2	2	—	176
zusammen	4	4	—	336
Belgien insgesamt	62	57	5	11 370

Frankreichs Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1926.

Nach amtlichen Ermittlungen[1]) wurden im Jahre 1926, verglichen mit dem Vorjahre und dem Jahre 1913, in Frankreich gefördert bzw. erzeugt:

	1913 t	1925 t	1926 t
Kohle	44 610 150	48 090 649	52 452 000
Koks	4 027 400	6 016 000	6 908 000
Eisenerz	21 918 000	35 598 000	39 318 000
Thomas-, Bessemer- u. Puddelroheisen	4 170 298	6 639 750	7 495 500
Gießereiroheisen u. Gußwaren I. Schmelzung	953 683	1 602 830	1 606 400
Sonderroheisen	81 216	262 660	328 130
Bessemerstahl	128 391	93 994	73 648
Thomasstahl	2 930 788	5 170 799	5 986 313
Saurer Siemens-Martin-Stahl	1 582 478	36 323	39 787
Basischer Siemens-Martin-Stahl		2 066 472	2 400 252
Tiegelstahl	24 085	13 675	16 129
Elektrostahl	21 124	82 555	101 249
Schweißstahl	405 972	135 339	134 842
Schienen und Schwellen	461 073	591 172	739 233
Radreifen	69 682	105 768	59 646
Stabeisen	968 021	1 563 711	742 954
Träger	391 397	615 060	644 948
Formeisen	194 480	252 868	235 877
Grob- und Feinbleche	573 150	645 210	724 158
Walzdraht	216 685	452 425	363 947
Schmiedestücke	120 756	52 189	39 646
Röhren	62 195	60 358	73 634
Stahlguß	101 555	129 820	123 413
Weißbleche	27 056	58 591	61 079
Sonstige Fertigerzeugnisse	—	22 637	192 416

[1]) Ministère des travaux publics; direction des mines, 2. Bureau: Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur en France et en Algérie pour l'année 1926. (Paris: Imprimerie nationale 1928.

Großbritanniens Kokserzeugung und Brikettherstellung im Jahre 1928[1]).

Die Erzeugung an Hüttenkoks betrug im Jahre 1928 nach amtlichen Angaben 12 034 733 (1927: 12 026 529) t (zu 1000 kg), von denen 11 375 584 (1927: 11 287 796) t in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse hergestellt wurden. Ueber Einzelheiten unterrichtet folgende Zahlentafel.

Bezirk	Eingesetzte Steinkohle t	Kokserzeugung t	In Betrieb befindliche Oefen: Bienenkorböfen	Oefen m. Gewinn. d. Nebenerzeugn.	andere	zusammen
Nord-Ost-Küste (einschließlich Durham u. des Nordkreises von Yorkshire) . .	6 664 518	4 658 668	490	2652	—	3142
Cumberland	669 387	461 987	—	333	—	333
Lancash., Chesh. und Nordwales	795 017	508 133	233	334	—	567
Yorksh., Lincolnsh. u. Derbysh.	6 218 067	4 185 978	446	2728	—	3174
Staffordsh., Salop u. Warwicksh. . . .	565 586	330 896	—	261	—	261
Süd-Wales, Monmouth u. Gloucestersh. .	2 043 473	1 365 524	106	810	261	1177
Schottland	754 358	523 547	341	316	—	657
Zusammen 1928	17 710 406	12 034 733	1616	7434	261	9311
Dagegen 1927	17 703 938	12 026 529	1808	7804[2])	281	9893[2])

Von den betriebenen Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse entfielen auf:

	1927	1928		1927	1928
Otto-Hilgenstock-Oefen	1788	1709	Collins-Oefen	123	91
Simon-Carves-Oefen .	1543	1410	Carl-Still-Oefen . . .	72	128
Koppers-Oefen. . . .	1752	1704	Wilputte-Oefen . . .	60	88
Semet-Solvay-Oefen .	1191[2])	1020	Mackey-Seymour-Oef.	32	31
Simplex-Oefen. . . .	464	438	Becker-Oefen . . .	—	25
Coppée-Oefen	405	433	Cleveland-Oefen . .	6	6
Huessener-Oefen . . .	299	293	Sonstige Oefen . . .	69	58

Ueber die Brikettherstellung in Großbritannien gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Verbrauchte Kohle t	Brikettherstellung: Menge t	Wert £
England	12 104	12 660	19 532
Süd-Wales und Monmouth	1 014 834	1 091 507	1 103 050
Schottland	42 886	47 046	64 465
Zusammen 1928	1 069 824	1 151 213	1 187 047
Dagegen 1927	1 395 017	1 501 980	1 821 708

Großbritanniens Eisenerzförderung im Jahre 1928.

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im Jahre 1928 wie folgt[3]).

Bezeichnung der Erze	Gesamtförderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisengehalt in %	Wert insgesamt in £	Wert je t zu 1016 kg sh	Wert je t zu 1016 kg d	Zahl der beschäftigten Personen
Westküsten-Hämatit . .	1 191 187	52	984 090	16	9	.
Jurassischer Eisenstein .	9 692 833	27	1 704 111	3	7	.
„Blackband" u. Toneisenstein	375 565	30	240 385	13	0	.
Andere Eisenerze	182 935	—	145 822	—		.
Insgesamt	11 442 520	.	3 074 408	.		.

[1]) Iron Coal Trades Rev. 119 (1929) S. 162.
[2]) Berichtigte Zahlen.
[3]) Iron Coal Trades Rev. 119 (1929) S. 158.

Wirtschaftliche Rundschau.

Ungerechtfertigte Benachteiligung der Eisenausfuhr durch die Reichsbahn.

Trotz jahrelangen vergeblichen Wartens hat es die Eisenindustrie seinerzeit dankbar begrüßt, daß die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft endlich mit Wirkung vom 1. Oktober 1928 den Ausnahmetarif 35a für Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren zur Ausfuhr über die trockene Grenze einführte. Außerordentliches Befremden hat aber zugleich die Tatsache erregt, daß von der Frachtbegünstigung dieses Ausnahmetarifs Eisen- und Stahlwaren der Gütertarifklasse D ausgeschlossen worden sind, soweit es sich um die Ausfuhr über die westliche Grenze handelt. Durch diese Tarifeinschränkung hat natürlich der ganze Ausfuhr-Ausnahmetarif erheblich an Wert verloren. Abgesehen davon stellt die Behandlung der D-Güter eine einseitige Benachteiligung einzelner Güter im Ausfuhrverkehr über eine bestimmte Grenze dar. § 6 der Eisenbahn-Verkehrsordnung, dessen Vorschriften der Reichsbahn bestimmte tarifarische Fesseln anlegen, enthält u. a. den Grundsatz der sogenannten Tarifgleichheit. Ist es damit in Einklang zu bringen, daß z. B. auch die Eisengüter der Klasse D bei der Ausfuhr grundsätzlich frachtlich begünstigt werden, nur nicht bei der Ausfuhr über die westliche Grenze? Das scheint alles andere als „Tarifgleichheit" zu sein!

Es liegt auf der Hand, daß gerade die rheinisch-westfälische Eisenindustrie von der bemängelten Tarifbestimmung besonders hart getroffen wird. Der Ausschluß der D-Güter von der Ausfuhrfrachtbegünstigung im Verkehr über die westliche Grenze ist um so sonderbarer, als gerade im westlichen Ausland (z. B. Holland) der Wettbewerb der naheliegenden größten europäischen Eisenindustrien ganz besonders in die Erscheinung tritt. Es ist auch der Reichsbahn bekannt, daß die Eisenindustrien in den Wettbewerbsländern unter viel günstigeren Bedingungen (Steuern, Soziallasten, Löhne usw.) arbeiten, und daß die deutsche Eisenindustrie infolgedessen schon ohnehin erhebliche Preisnachlässe gewähren muß, um überhaupt im Ausland den Wettbewerb aufnehmen zu können. Es muß deshalb in diesem Zusammenhang festgestellt werden, daß die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft durch die oben geschilderte Maßnahme die Ausfuhr von Eisengütern der Klasse D nach dem westlichen Ausland unmittelbar erschwert und behindert! Liegt das innerhalb des Rahmens der volkswirtschaftlichen Aufgaben des Unternehmens?

Die Benachteiligung der Eisenausfuhr über die Westgrenze ist um so schwerwiegender, als von allen ausländischen Staaten gerade Holland der größte Abnehmer deutscher Eisen- und Stahlerzeugnisse ist. Die Ausfuhr an Eisen und Stahl aus Deutschland nach den Niederlanden betrug z. B. im Jahre 1928 rd. 13 % der gesamten Eisenausfuhr Deutschlands. Nach der niederländischen Bezugsstatistik hat Holland z. B. im gleichen Jahre aus Deutschland u. a. bezogen:

Eisenbahn-Oberbaustoffe	32 316 t
Träger, T-, U-, Zores-Eisen	70 226 t
Stabeisen aller Art, Streifen	317 748 t
Bandeisen, nicht verzinkt, verzinnt	15 763 t
Bleche (ausgenommen Blechwaren), auch gewellt und gelocht, schwarz oder verzinkt, verbleit oder mit anderen unedlen Metallüberzügen	133 270 t
Walzdraht, 5 mm und stärker	696 t
Draht, gezogen, unter 5 mm, auch stärker	36 458 t
Röhren, gegossen, und Verbindungsstücke mit oder ohne Metallüberzug	49 726 t
Röhren, gewalzt, gezogen, nahtlos, geschweißt usw.	26 422 t
Guß-, Schmiedestücke	7 239 t

Bei einem großen Teil der vorstehend gekennzeichneten deutschen Ausfuhrgüter handelt es sich gerade um Waren der Gütertarifklasse D, die von der Frachtbegünstigung des Ausnahmetarifs 35a ausgeschlossen sind. Die Niederlande haben im Jahre 1928 z. B. an Trägern rd. 35 %, Stabeisen rd. 38 %, Grobblechen rd. 43 % und Draht rd. 14 % der deutschen Gesamtausfuhr dieser Güter bezogen. Auch aus diesen Zahlen ist deutlich zu ersehen, in wie weitgehendem Maße die deutsche Eisenindustrie durch die Reichsbahn geschädigt wird.

Es ist müßig, Gedanken darüber anzustellen, aus welchen Gründen die Reichsbahn den Ausnahmetarif 35 a so eingeschränkt hat. Denn einleuchtende und durchschlagende sachliche Gründe lassen sich nicht finden, werden im übrigen sonderbarerweise auch von der Reichsbahn gar nicht angegeben. Dabei besteht die unverständliche Tarifhärte schon bald ein Jahr, obwohl sich die beteiligten Wirtschaftsverbände und Industrie- und Handelskammern bereits wiederholt um die entsprechende Ergänzung des Ausnahmetarifs 35 a, d. h. um die Beseitigung der außerordentlichen Tarifhärte, bemüht haben.

In einem Bescheid, mit dem die Reichsbahn die entsprechenden Anträge ablehnte, hat sie bezeichnenderweise ausgeführt, daß für Eisen und Stahl der Klasse D bei Beförderung über die westliche Grenze eine Ermäßigung innerhalb des Ausnahmetarifs 35a „aus besonderen Gründen" nicht gewährt werden könnte. An anderer Stelle gibt die Reichsbahn als Begründung nur an, daß die deutschen Seehäfen der hier erörterten Aufnahme von D-Gütern in den Ausnahmetarif 35 a widersprächen. Es entzieht sich unserer Kenntnis, ob die deutschen Seehäfen tatsächlich einen solchen ablehnenden Standpunkt vertreten. Nach unserem Dafürhalten ist das nicht möglich, weil die deutsche Eisenausfuhr nach Holland, soweit es sich um den niederländischen Ortsbedarf handelt, entweder überhaupt nicht oder aber nur in ganz wenigen Ausnahmefällen über die deutschen Seehäfen geleitet wird. Verständlich wäre ein solcher Einspruch in gewissem Sinne natürlich dann, wenn befürchtet werden könnte, daß die entsprechende Ergänzung des Ausnahmetarifs 35 a auf D-Güter geeignet sein könnte, die deutsche Eisenausfuhr anstatt über die deutschen Seehäfen über die ausländischen Seehäfen zu leiten. Dieses Bedenken trifft aber in keiner Weise zu, weil auch in dem Falle, daß die Güter der Klasse D für die deutschen Bahnstrecken den Ausnahmetarif 35a genießen sollten, die Frachtverbilligung im ganzen betrachtet bei weitem noch nicht so groß ist wie bei Inanspruchnahme der jetzt schon bestehenden Transitfrachten über die holländischen und belgischen Seehäfen. Denn durch den Ausnahmetarif 35a wird im allgemeinen lediglich der für den Ortsverbrauch im westlichen Ausland bestimmte Verkehr begünstigt, nicht der Durchgangsverkehr z. B. nach den ausländischen Nordseehäfen zur Ausfuhr über See. Selbst wenn aber auf diesem Gebiet berechtigte Einwendungen erhoben werden könnten, dann wäre es immer noch nicht verständlich, weshalb sie ausgerechnet nur bei den D-Gütern geltend gemacht werden. Zusammengefaßt muß also nochmals festgestellt werden, daß irgendwelche sachlichen Gründe für die Benachteiligung der D-Güter tatsächlich nicht vorhanden sind.

Geldliche Bedenken der Reichsbahn-Gesellschaft, d. h. Sorgen um Einnahmeausfälle, die im übrigen unbegründet erscheinen, können und dürfen in diesem Falle nicht ausschlaggebend sein, da es sich hier lediglich um die Beseitigung einer einzelnen Tarifhärte handelt, die schon im Oktober 1928 hätte vermieden werden müssen.

Wie aus der neuesten Entwicklung der Dinge ersichtlich ist, sieht die Reichsbahn nunmehr offensichtlich auf Grund neuerer Vorstellungen der Eisenindustrie ihre unhaltbare Stellung ein und sucht eine Regelung im Vergleichswege herbeizuführen, allerdings auf eine Art und Weise, die wiederum in Ansehung des Ausnahmetarifs 35 a keineswegs verständlich erscheint. Sie will nämlich jetzt — wie von einem Wirtschaftsverbande bekanntgegeben wird — der Gewährung einer Frachtermäßigung für Eisen- und Stahlwaren der Klasse D im Ausfuhrverkehr lediglich nach den Niederlanden nähertreten, allerdings unter der Voraussetzung, daß der aus den zur Zeit auf dem Eisenbahnwege beförderten Eisenmengen erzielte Reingewinn der Reichsbahn durch Mindestmengenverpflichtungen der Eisenindustrie erhalten bleibt. So würde nach den Angaben der Eisenbahn bei Ausdehnung des Ausnahmetarifs 35 a auf Eisen der Klasse D die bisherige Ausfuhrmenge zur Erhaltung des bisherigen Reingewinnes ungefähr verdoppelt (!) werden müssen. Nur in diesem Falle sollen den deutschen Eisenwaren der Klasse D bei Ausfuhr nach Holland diejenigen Frachten des Ausnahmetarifs 35 a gewährt werden, die sonst allgemein ohne weiteres und ohne Mindestmengenverpflichtung zugestanden sind. Man will also wiederum eine Ausnahmeregelung für die D-Güter treffen! Es kann wirklich nicht angenommen werden, daß dieser Vorschlag der Reichsbahn ernst gemeint ist. Wie kann sich die Eisenindustrie verpflichten, künftig die doppelte Menge an Eisengütern der Klasse D auf dem Bahnwege nach Holland auszuführen? Die Reichsbahn scheint der deutschen Eisenindustrie Einflüsse auf den Auslandsmarkt beizulegen, die an sich zweifellos sehr erwünscht wären, die aber zum größten Bedauern nicht gegeben sind. Es scheint der Reichsbahn nicht bekannt zu sein, daß der Umfang der Ausfuhr Deutschlands nahezu ausschließlich vom Ausland bestimmt wird.

Im übrigen ist es auch nicht ersichtlich, weshalb die Anregungen der Reichsbahn sich lediglich auf die Ausfuhr nach Holland beziehen. Die Frachten des Ausnahmetarifs 35 a gelten grundsätzlich für jede Ausfuhr über die trockene Grenze. Ebenso wie die Ausfuhr nach Holland muß auch die nach dem übrigen westlichen Auslande bevorzugt werden.

Was die Mindestmengentarife anbetrifft, so können diese in einzelnen geeigneten Fällen zweifellos unbedenklich eingeführt werden. Grundsätzlich und gerade im Hinblick auf die hier erörterte Tariffrage gelten jedoch noch die Ausführungen, die Generaldirektor Dr.-Ing. F. Springorum schon im Jahre 1926 in diesem Zusammenhang ausgeführt hat:

> „Zunächst können die Werke in den meisten Fällen eine Gewähr für die Beförderung bestimmter Mengen innerhalb eines bestimmten Zeitraumes schon im Hinblick auf die noch unsicheren Wirtschaftsverhältnisse und auf den stets schwankenden Schiffsfrachtenmarkt unmöglich übernehmen. Hinzu kommt noch, daß durch solche Tarife fast stets die unbedingt erforderliche vorherige sichere Preiskalkulation zunichte gemacht wird. Die Auslandsgeschäfte sind ohnehin in den günstigsten Fällen zu Selbstkostenpreisen abzuschließen. Wird durch die Mindestmengentarife in die Exportgeschäfte noch die Gefahr hineingebracht, nachträglich nicht unbedeutende Frachten zahlen zu müssen, dann werden dadurch zweifellos die Abschlüsse solcher Auslandsgeschäfte wegen Unsicherheit der Beförderungskosten ganz erheblich erschwert, wenn nicht sogar unmöglich gemacht."

Im ganzen betrachtet stellt die Reichsbahn also Voraussetzungen für die Frachtgleichstellung der D-Güter, die grundsätzlich gar nicht erfüllbar sind. Teillösungen irgendwelcher Art werden niemals die berechtigten Wünsche der Eisenindustrie im ganzen befriedigen.

Die amerikanische Eisenindustrie ist vor kurzem in den Genuß wesentlich niedrigerer Frachtsätze für die Ausfuhrsendungen gesetzt worden. Ebenso haben die französischen Eisenbahnen kürzlich den Ermäßigungssatz für Eisenausfuhrlieferungen, der bisher 20 % betrug, auf 30 % erhöht. Ueber die in Arbeit befindliche Reform der polnischen Eisenbahnfrachttarife verlautet, daß auch hierbei die Eisenausfuhr eine ganz besondere Frachtbegünstigung genießen wird. In anderen Wettbewerbsländern sind ähnliche Erscheinungen festzustellen.

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft benachteiligt demgegenüber nach wie vor einen besonders wichtigen Teil der deutschen Eisenausfuhr in einer Weise, die unter keinen Umständen länger aufrechterhalten werden darf. Es muß der Erwartung Ausdruck gegeben werden, daß nunmehr auch die Ausfuhr von Eisengütern der Klasse D über die Westgrenze endlich ohne erschwerende Bedingungen frachtlich genau so geregelt wird, wie es durch den Ausnahmetarif 35 a bei den Gütern der oberen Tarifklassen im Verkehr über dieselbe Grenze bereits seit dem 1. Oktober 1928 geschehen ist. Die Eisenindustrie wünscht hiermit keine Tarifbegünstigung, sondern nochmals mit besonderem Ernst und Nachdruck lediglich die Beseitigung der außerordentlich einschneidenden und sachlich nicht gerechtfertigten tarifarischen Zurücksetzung der D-Güter!

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Juli 1929.

Zu Beginn des Berichtsmonats war die Lage auf dem französischen Eisenmarkt im großen und ganzen zufriedenstellend. Wie die amtliche französische Statistik erkennen läßt, ist die Ausfuhr Frankreichs an Hüttenerzeugnissen seit mehreren Monaten zurückgegangen, obwohl die Erzeugung gestiegen ist. Dies ist auf den umfangreichen französischen Inlandsverbrauch zurückzuführen, der besonders in der letzten Zeit erheblich zugenommen hat. Der französische Eisenmarkt blieb dadurch von den Schwankungen und Schwächen der Auslandsmärkte verschont. Da zahlreiche französische Erzeugnisse außerdem syndiziert sind, hatten die Verbraucher den Vorteil, daß sie von plötzlichen Preisbewegungen verschont blieben. Die Preise waren widerstandsfähig; eine auf dem Stabeisenmarkt auftretende Abschwächung konnte sich nicht durchsetzen. In vielen Walzerzeugnissen verfügten die Werke über ausreichende Arbeit, so daß die Mehrzahl von ihnen noch Lieferfristen von sechs bis zehn Wochen verlangte. Die Lage änderte sich im Laufe des Monats nicht wesentlich; der Auftragseingang blieb regelmäßig und genügend; allerdings wurde die Unterbringung von Aufträgen weniger schwierig, und die Lieferzeiten sanken. Die Preise änderten sich nicht. Ende des Monats machte sich ein leichtes Nachlassen der Geschäftstätigkeit, hauptsächlich auf dem Ausfuhrmarkt, bemerkbar, doch begann diese Lage auch auf das Inlandsgeschäft überzugreifen, zumal da sich die Verbraucher in der Erwartung von Preissteigerungen für etwa zwei bis drei Monate eingedeckt hatten und jetzt zurückhielten. Der belgische und luxemburgische Wettbewerb suchte weiterhin Aufträge zu niedrigeren Preisen.

Trotz des Rückganges der Nachfrage nach Hüttenkoks blieb die Lage auf dem Koksmarkt sehr gut. Sowohl groß- als auch kleinstückiger Koks waren knapp.

Der Roheisenmarkt zeigte eine zufriedenstellende Entwicklung, und die dem Inlandsverbrauch zur Verfügung gestellten Mengen konnten restlos abgesetzt werden. Die O. S. P. M. hat dem Inlandsverbrauch folgende Mengen zur Verfügung gestellt: phosphorreiches Gießereiroheisen 40 000 t für August und 45 000 t für September; Hämatitroheisen 40 000 t für August, 40 000 t für September und vorläufig 25 000 t für Oktober und 10 000 t für November. In den Preisen trat keine Aenderung ein und ist auch bis zum September nicht zu erwarten. Alle Werke, die während des ersten Halbjahres 1929 600 t Roheisen und mehr bezogen haben, haben Anspruch auf eine Preisvergünstigung, die von der O. S. P. M. wie folgt festgesetzt worden ist: Für 600 bis 1199 t 2 Fr je t; für 1200 bis 2999 t 4 Fr; für 3000 bis 5999 t 6 Fr; für 6000 t und mehr 8 Fr. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. je t:

Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3 P. L.	475
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 2,3 bis 3 % Si	510
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 3 bis 3,5 % Si	515
Hämatitroheisen für Gießerei, je nach Frachtgrundlage	630—655
Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung entsprechend	580—640
Spiegeleisen 10 bis 12 % Mn	770
18 bis 20 % Mn	930
20 bis 24 % Mn	1050

Obwohl bedeutendere Abschlüsse nicht zustande kamen, konnte sich die Lage auf dem Halbzeugmarkt behaupten. Die Nachfrage hielt sich in dem üblichen Rahmen, jedoch drängte die Bedarfsdeckung nicht; die meisten Werke blieben dem Markte fern und behaupteten ihre Preise. Vorgewalzte Blöcke und Platinen, die zu Anfang Juli stark gefragt waren, ließen in der Folgezeit etwas nach. Auch auf dem Markt für Röhrenstreifen trat eine geringe Abschwächung ein. Der A-Produkte-Verband hat beschlossen, die im Juli gültigen Preise auch für den Monat August beizubehalten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	2. 7.	16. 7.	30. 7
Rohblöcke	550	550	550
Vorgewalzte Blöcke	590	590	590
Knüppel	620	620	620
Platinen	655	655	655
Ausfuhr[1]):			
Vorgewalzte Blöcke	4.15.–	4.13.–	4.13.6
Knüppel	5.3.– bis 5.6.6	4.19.6 bis 5.1.6	5.–.– bis 5.1.–
Platinen	5.7.–	4.19.– bis 5.–.–	4.19.6 bis 5.–.6
Röhrenstreifen	6.4.6 bis 6.6.–	6.1.6	6.2.–

Auf dem Walzzeugmarkt herrschte Verwirrung. Während zu Monatsbeginn die Nachfrage aus dem Inlande noch zufriedenstellend war, ging die Geschäftstätigkeit namentlich in Stabeisen zurück. Auch Geschäfte für die Ausfuhr standen im Zeichen des Niederganges. Der belgische und vor allem der Wettbewerb der luxemburgischen Werke beeinträchtigte sehr das Zustandekommen von Geschäften, obwohl die Werke Preiszugeständnisse in dem Maße, wie sie selbst um Aufträge verlegen waren, machten. Vermerkt sei jedoch, daß zahlreiche Werke noch für zwei Monate und mehr mit Arbeit versehen sind; im entgegengesetzten Falle hätte der beträchtliche Rückgang der Nachfrage wahrscheinlich zu einem plötzlichen Preissturz geführt. Bis Ende des Monats trat keine Aenderung und kein Anwachsen der Nachfrage ein; eine Anzahl Werke erschien wieder auf dem Markt, um ihre mehr und mehr gelichteten Auftragsbestände aufzufüllen. Die gute Verfassung des französischen Inlandsmarktes setzte sie jedoch in den Stand, Preiszugeständnisse nur in dem unumgänglich notwendigsten Maße zu gewähren. Träger erfreuten sich einer besonders guten Nachfrage und behaupteten sich leicht. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	2. 7.	16. 7.	30. 7.
Handelsstabeisen	740—750	740—750	740—750
Träger (Frachtgrundlage Diedenhofen)	700	700	700
Ausfuhr[1]):			
Handelsstabeisen	5.17.6	5.10.–	5.11.– bis 5.12.6
Träger, Normalprofile	5.4.–	5.4.–	5.3.6
Große Winkel	5.8.6 bis 5.9.6	5.7.–	5.6.6 bis 5.7.–
Rund- und Vierkanteisen	6.8.6	6.–.–	6.–.– bis 6.1.–
Flacheisen	6.–.–	5.19.–	5.19.– bis 6.–.–
Bandeisen	6.–.–	5.19.–	.19.– bis 5.19.6
Kaltgewalztes Bandeisen, 0,9 bis 1 mm	10.14.–b.10.16.–	10.12.–	10.12.–

Der Blechmarkt zeichnete sich im allgemeinen durch größere Widerstandsfähigkeit als der Walzzeugmarkt aus. Besonders Feinbleche lagen sehr fest, während Grob- und Mittelbleche weniger gefragt waren. Mit Rücksicht auf die wahrscheinliche Bildung eines Blechkontors prägte sich im Laufe des Monats die Geschlossenheit weiter aus. Der Ausfuhrmarkt war zu Ende Juli wegen des ausländischen Wettbewerbs stark umstritten; infolge der günstigen Inlandsverhältnisse konnten die Werke ihre Preise jedoch mit Erfolg behaupten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1])	2. 7.	16. 7.	30. 7.
Grobbleche	780—800	780—800	780—800
Mittelbleche	820—870	820—860	820—860
Feinbleche	1150—1300	1150—1300	1150—1300
Universaleisen	750—770	750—770	750—770
Ausfuhr[1]):			
Thomasbleche:			
5 mm und mehr	6.6.– bis 6.6.6	6.6.–	6.6.–
3 mm	6.11.–	6.10.6	6.10.6
2 mm	6.14.6	6.14.–	6.14.–
1½ mm	6.16.6	6.15.–	6.15.–
1 mm	8.7.6 bis 8.10.–	8.10.– bis 8.13.6	8.10.– bis 8.13.6
½ mm	10.7.6	10.7.6 b. 10.15.	10.15.–b.10.17.–

Auf dem Drahtmarkt blieb die Lage im großen und ganzen zufriedenstellend, und die Geschäftsabschlüsse waren normal. Die Werke sind im allgemeinen noch gut mit Arbeit versehen. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. je t:

Weicher blanker Flußstahldraht	1050—1100
Angelassener Draht	1100—1150
Verzinkter Draht	1400—1500
Drahtstifte	1300—1400
Walzdraht	850

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Juli 1929.

Zu Anfang des Monats Juli war die Lage auf dem belgischen Eisenmarkt unregelmäßig und unsicher. Der Rückgang der Geschäftstätigkeit in Platinen, Stabeisen und Rund- und Vierkanteisen verstärkte sich. Die Gestehungskosten erfuhren durch die Erhöhung der Löhne und Gehälter sowie der Kohlenpreise eine weitere Zunahme. Die Lage änderte sich im Laufe des Monats kaum; die Unmöglichkeit, zu Geschäftsabschlüssen zu kommen, bewirkte eine derartige Verwirrung, daß es überhaupt fast unmöglich war, die tatsächlich erzielten Preise festzustellen. Um jeden von den Abnehmern erteilten Auftrag wurde gesondert unterhandelt, wobei die Werke vielfach die von den Käufern aufgezwungenen Preise annahmen. Erst ganz zu Ende des Monats machte sich eine leichte Besserung der Lage bemerkbar, so daß die Werke dem Druck der Käufer einen, wenn auch geringen, Widerstand entgegensetzen konnten. Der Auftragseingang besserte sich, und die Preise zogen im allgemeinen ebenfalls wieder etwas an, so daß es schien, als wenn diese Schwäche ihren tiefsten Stand überwunden hätte. Ende Juli schien es, als ob die Verhandlungen zwischen belgischen, luxemburgischen und deutschen Werken — in die man auch die französischen Werke einbeziehen wollte — die Gestaltung des Marktes günstig beeinflußt und in verschiedenen Geschäftszweigen zur Hebung der Lage beigetragen hätten. Die Vertreter der belgischen Metallarbeiter sind zu Monatsschluß in Charleroi zusammengetreten, um neue Lohnerhöhungen durchzudrücken.

Der Koksmarkt blieb während des ganzen Monats fest. Wie bereits im Vormonat erwähnt, ändert sich der Preis auch im dritten Vierteljahr 1929 nicht und stellt sich auf 210 Fr frei Bestimmungsort für die Hüttenwerke auf der Grundlage von 13 % Asche und 4 % Wasser, mit Nachlaß oder Erhöhung um 2½ % je Prozent Asche mehr oder weniger. Der Preis für Ia Hochofenkoks, der nicht für die Hütten bestimmt ist, schwankte je nach dem Aschegehalt zwischen 200 und 210 Fr ab Werk.

Gießereiroheisen wurde während des ganzen Monats lebhaft gefragt, so daß die erzeugten Mengen restlos abgesetzt werden konnten. Auch der Bedarf an Hämatitroheisen war umfangreich; die Preise bewegten sich zwischen 680 und 700 Fr je t. In Thomasroheisen wurden zu Beginn des Juli einige Geschäfte zu 635 Fr je t frei Verbraucherwerk getätigt. Im Laufe des Monats senkte sich der Preis jedoch bis auf 625 Fr. Es kosteten im Juli in Fr oder in sh je t·

Inland[2]):	
Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3	620
Gewöhnliches Thomasroheisen	625—635
Hämatitroheisen	710
Ausfuhr[2]):	
Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3	72
Gewöhnliches Thomasroheisen	70
Hämatitroheisen	80

Halbzeug lag zu Beginn des Monats schwach; das Fehlen genügender Geschäftsabschlüsse führte zu einem Rückgang der Preise. Die Geschäftstätigkeit in vorgewalzten Blöcken war infolge Abwesenheit der Werke vom Markte tatsächlich gleich Null. Einige Abschlüsse in Knüppeln und Platinen konnten zu herabgesetzten Preisen getätigt werden. Die Lage änderte sich

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

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

m weiteren Verlauf nicht, und die Schwäche hielt an. Trotzdem schien es, als ob der Tiefstand überwunden sei. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Belgien (Inland)[1]:	2. 7.	16. 7.	30. 7.
Vorgewalzte Blöcke	845	865	865
Knüppel	880	880	880
Platinen	930	925	925
Röhrenstreifen	1175	1175	1175
Belgien (Ausfuhr)[1]:			
Vorgewalzte Blöcke, 152 mm und mehr	4.15.6	4.12.6	4.13.–
Vorgewalzte Blöcke, 127 mm	4.17.–	4.14.6	4.15.–
Vorgewalzte Blöcke, 102 mm	5.–.–	4.16.–	4.17.–
Knüppel, 76 bis 102 mm	5.3.–	5.–.–	5.–.–
Knüppel, 51 bis 57 mm	5.7.6	5.–.–	5.–.–
Platinen	5.7.–	4.19.– bis 5.–.–	5.–.–
Röhrenstreifen, 102 bis 203 mm	6.5.–	6.2.–	6.2.6 bis 6.3.–
Röhrenstreifen, 203 bis 305 mm	6.7.6	6.4.6	6.5.– bis 6.5.6
Röhrenstreifen, 305 bis 406 mm	6.11.6	6.8.–	6.8.– bis 6.8.6
Luxemburg (Ausfuhr)[1]:			
Vorgewalzte Blöcke, 102 mm und mehr	4.15.6	4.12.–	4.12.6 bis 4.13.–
Knüppel, 76 bis 102 mm	5.3.–	4.19.6 bis 5.–.–	4.19.6 bis 5.–.–
Platinen	5.6.6	4.18.6 bis 4.19.6	4.19.– bis 5.–.–

Auch der Walzzeugmarkt war wie alle anderen Marktzweige schwach. Alle Stabeisenwalzwerke waren am Markte, so daß es nicht schwierig war, Aufträge unterzubringen. Die Werke suchten nach wie vor umfangreiche Bestellungen, bei denen sie zu erheblichen Preiszugeständnissen bereit waren. Rund- und Vierkanteisen wurde wenig gefragt und infolgedessen sehr umstritten. Lediglich nach Trägern herrschte stärkere Nachfrage, ohne daß allerdings die zahlreichen Geschäftsabschlüsse auf die Preise einwirkten. Die Notierungen für Bandeisen waren seit Auflösung des Verbandes sehr unregelmäßig. Die für die meisten Erzeugnisse ungünstige Lage hielt während des größten Teils des Monats an, so daß Käufe an Walzzeug meist zu sehr günstigen Preisen möglich waren. Ende Juli machte sich eine leichte Besserung bemerkbar, aus der vor allen Dingen Stabeisen einigen Nutzen ziehen konnte. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Belgien (Inland)[1]:	2. 7.	16. 7.	30. 7.
Handelsstabeisen	1055	1025	1025
Träger, Normalprofile	950	950	950
Breitflanschträger	960	960	960
Winkel, 60 mm und mehr	960	945	950
Rund- und Vierkanteisen, 5 und 6 mm	1175	1075	1100
Gezogenes Rundeisen, Grundpreis	1650	1640	1640
Gezogenes Vierkanteisen, Grundpreis	1700	1690	1690
Gezogenes Sechskanteisen, Grundpreis	1750	1740	1740
Walzdraht	1125	1075—1125	1075—1125
Federstahl	1500—1600	1500—1600	1500—1600
Belgien (Ausfuhr)[1]:			
Handelsstabeisen	5.18.–	5.11.6	5.12.6
Rippeneisen	6.3.–	5.17.–	5.17.6
Träger, Normalprofile	5.5.6 bis 5.6.–	5.4.–	5.4.–
Breitflanschträger	5.8.6 bis 5.9.–	5.7.–	5.7.–
Große Winkel	5.9.6	5.6.6 bis 5.7.–	5.7.–
Mittlere Winkel	5.17.–	5.11.6 bis 5.12.6	5.12.6
Kleine Winkel	5.19.–	5.15.–	5.16.–
Rund- und Vierkanteisen, 5 und 6 mm	6.8.–	5.19.– bis 6.–.–	6.–.–
Walzdraht	6.5.– bis 6.10.–	6.5.– bis 6.10.–	6.5.– bis 6.10.–
Flacheisen, Grundpreis	6.–.–	6.–.–	6.–.–
Bandeisen, Grundpreis	5.19.– bis 6.–.–	5.18.–	5.18.–
Kaltgewalztes Bandeisen, 26 B. G.	11.–.– bis 11.2.6	10.12.–	10.12.6
Kaltgewalztes Bandeisen, 28 B. G.	11.12.6	11.1.6	11.2.6
Gezogenes Rundeisen, Grundpreis	9.–.–	9.–.–	9.–.–
Gezogenes Vierkanteisen, Grundpreis	9.5.–	9.5.–	9.5.–
Gezogenes Sechskanteisen, Grundpreis	9.15.–	9.15.–	9.15.–
Schienen	6.10.–	6.10.–	6.10.–
Laschen	8.10.–	8.10.–	8.10.–
Luxemburg (Ausfuhr)[1]:			
Handelsstabeisen	5.17.6	5.11.–	5.12.–
Träger, Normalprofile	5.6.–	5.4.–	5.3.6
Breitflanschträger	5.8.6	5.6.6	5.6.6
Rund- und Vierkanteisen, 5 und 6 mm	6.8.–	5.19.–	5.19.6
Walzdraht	6.5.– bis 6.10.–	6.5.– bis 6.10.–	6.5.– bis 6.10.–

Auf dem Markt für Schweißstahl war die Geschäftstätigkeit infolge weiterer Zurückhaltung der Käufer ruhig, und die Preise gingen nach unten. Mit einer leichten Zunahme des Auftragseinganges besserte sich gegen Ende des Monats die Lage allerdings wieder etwas. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]:	2. 7.	16. 7.	30. 7.
Schweißstahl Nr. 3	1025—1050	1025	1000
Schweißstahl Nr. 4	1450	1450	1450
Schweißstahl Nr. 5	1600	1600	1600
Ausfuhr[1]:			
Schweißstahl Nr. 3	5.18.6 bis 5.19.–	5.15.–	5.14.–

Im Gegensatz zu den anderen Marktzweigen konnte sich auf dem Blechmarkt die Festigkeit behaupten. Nach Grobblechen herrschte große Nachfrage, so daß die Lieferfristen eine weitere Ausdehnung erfuhren. Auch Mittel- und Feinbleche blieben widerstandsfähig. Im Verlaufe des Monats traten, abgesehen von einem leichten Rückgang in Grobblechen und einer erheblichen Bedarfssteigerung in Feinblechen, keine wesentlichen Aenderungen ein. Die Werke verfügen meist über Auftragsbestände für drei bis vier Monate. Die Preise hielten sich auf ihrem hohen Stande. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]:	2. 7.	16. 7.	30.7.
Bleche 5 mm und mehr	1125	1120	1115—1120
3 mm	1175	1160	1160
2 mm	1225	1250	1250
1½ mm	1290	1300	1300
1 mm	1310	1325	1325
½ mm	1625	1650	1650
Riffelbleche	1175	1175	1175
Polierte Bleche, 5/10 mm und mehr, geglüht	2850—2900	2850—2900	2850—2900
Kesselbleche, S.-M.-Güte	1300	1300	1300
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	1125	1125	1125
Universaleisen, S.-M.-Güte	1225	1225	1225
Ausfuhr[1]:			
Thomasbleche:	2. 7.	16. 7.	30. 7.
5 mm und mehr	6.7.6 bis 6.8.–	6.6.6	6.6.–
3 mm	6.11.6	6.10.6 bis 6.11.–	6.10.6
2 mm	6.14.6	6.14.–	6.14.–
1½ mm	6.16.6	6.15.6	6.15.6
1 mm	8.8.– bis 8.10.–	8.15.–	8.15.–
½ mm	10.5. b. 10.10.–	10.10.–b.10.15.–	10.17.6
Riffelbleche	6.12.–	6.12.–	6.12.–
Polierte Bleche fl.	17,50	17,50	17,50
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	6.4.6	6.5.–	6.5.–
Universaleisen, S.-M.-Güte	6.14.6	6.15.–	6.15.–

Auf dem Inlandsmarkt blieb die Nachfrage nach Draht und Drahterzeugnissen normal, während der Auftragseingang aus dem Auslande, besonders in Drahtstiften und verzinktem Draht, sich erst gegen Ende Juli besserte. Die Preise blieben umstritten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]:	2. 7.	16. 7.	30. 7.
Drahtstifte	1800	1800	1800
Blanker Draht	1650	1650	1650
Angelassener Draht	1750	1750	1750
Verzinkter Draht	2150	2150	2150
Stacheldraht	2350	2350	2350
Ausfuhr[1]:			
Drahtstifte	8.–.–	8.–.–	8.–.–
Blanker Draht	7.10.–	7.7.–	7.7.6
Angelassener Draht	8.2.6	8.–.–	8.–.–
Verzinkter Draht	8.10.–	9.7.– bis 9.7.6	9.7.6
Stacheldraht	12.–.–	12.–.–	12.–.–

Die Nachfrage nach Hochofenschrott war zu Beginn des Monats beträchtlich. Infolge englischer Angebote und spekulativer Verkäufe gingen die Preise jedoch zurück, festigten sich zu Ende Juli aber wieder. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 7.	16. 7	30. 7.
Sonderschrott	540—545	530—535	525—530
Hochofenschrott	520—525	510—515	510—515
S.-M.-Schrott	510—520	510—520	510—515
Drehspäne	400—410	390—400	410—415
Schrott für Schweißstahlpakete	530—540	530—540	530—535
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke)	540—550	540—550	535—545
Maschinenguß erster Wahl	630—640	630—640	620—630
Maschinenguß zweiter Wahl	600—610	600—610	590—600
Brandguß	550—575	540—545	535—540

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Juli 1929.

Ueber den Umfang der getätigten Geschäftsabschlüsse war man am britischen Eisen- und Stahlmarkt fast während des ganzen Berichtsmonats einigermaßen enttäuscht. Die Abschwächung in der ersten Woche war nicht allein der üblichen Geschäftsstille während dieser Jahreszeit zuzuschreiben. Es ist anzunehmen, daß auch die Wiederwahl einer Arbeiterregierung und die sich hieraus ergebende unsichere und verwickelte politische Lage ungünstig auf die Marktverhältnisse eingewirkt hat, und dadurch die Abwicklung umfangreicher Geschäfte aufhielt. Befürchtungen über Arbeiterunruhen mögen ebenfalls dazu beigetragen haben, das Vertrauen zu stören und das Geschäft zu hemmen. Erst gegen Ende Juli zeigte sich eine stärkere Neigung zu Geschäftsab-

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

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

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Juli 1929.

	5. Juli						12. Juli						19. Juli						26. Juli						31. Juli					
	Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis		
	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d
GießereiroheisenNr.3	3	12	6	3	10	0	3	12	6	3	9	0	3	12	6	3	9	0	3	12	6	3	9	0	3	12	6	3	9	0
Basisches Roheisen	3	11	0	3	10	0	3	11	0	3	10	0	3	11	0	3	10	0	3	11	0	3	10	0	3	11	0	3	10	0
2zöllige Knüppel .	6	10	0	5	7	0	6	10	0	5	6	0	6	7	6	5	5	0	6	7	6	5	3	0	6	7	6	5	2	0
Platinen	6	5	0	5	7	0	6	5	0	5	5	0	6	2	6	5	5	0	6	5	0	5	3	0	6	5	0	5	0	0
Thomas-Walzdraht	8	5	0	6	2	6	8	7	6	6	2	6	8	7	6	6	2	6	8	7	6	6	2	6	8	7	6	6	2	6
Handelsstabeisen .	8	0	0	5	17	0	8	0	0	5	15	0	8	0	0	5	13	0	8	0	0	5	12	6	8	0	0	5	12	0

schlüssen durch die Unterbringung einiger Schiffsneubauten sowie auf Grund von Vergebungen der Eisenbahnen. Die glänzende Fahrt der „Bremen" dürfte die englischen Schiffbauer zu größeren Anstrengungen anregen. Im allgemeinen war jedoch Ende des Monats die Lage der britischen Eisenindustrie nicht besonders rosig.

Das Ausfuhrgeschäft bewegte sich ungefähr in dem gleichen Rahmen wie im ersten Teil des Jahres. Ausländische Verbraucher zeigten wenig Neigung zu Geschäften, und obgleich zeitweise Bedarf vorhanden schien, führte er selten zu bedeutenderen Abschlüssen. Dorman Long & Co. Ltd. wurde der Bau einer Brücke in Bangkok übertragen, für die etwa 2500 bis 3000 t Stahl gebraucht werden, während ein größerer Auftrag auf Feuerbuchsen von einer ausländischen Seemacht an ein Werk an der Nordostküste ging.

Zur Prüfung der Lage und Aussichten der englischen Eisen- und Stahlindustrie hat das Parlament einen Ausschuß eingesetzt, der Vorschläge machen soll, wie sich die Stellung der englischen Eisenindustrie auf dem Weltmarkt verbessern läßt. Es sind jedoch Befürchtungen über die Durchführung der Untersuchungen laut geworden. Mitglieder des Ausschusses sind: Vorsitzender Lord Sankey (Lordkanzler), A. V. Alexander (erster Lord der Admiralität), Sir Cecil L. Budd (Vorsitzender der Londoner Metallbörse und leitender Direktor der British Metal Corporation Ltd.), C. T. Cramp (Generalsekretär der National Union of Railwaymen) und Sir William Plender (Seniorteilhaber der Seloitte, Plender, Griffiths and Co.).

Die Knappheit an Schiffsraum vom Mittelmeer und Spanien belebte den Erzmarkt. Anfang Juli stellten sich die Frachten Bilbao—Middlesbrough auf 7/9 bis 8/— sh, so daß bestes Rubio 24/— sh cif Middlesbrough kostete, während bester nordafrikanischer Roteisenstein zu 23/— sh gehandelt wurde. Neue Abschlüsse waren selten; durch die verzögerten Lieferungen infolge der Knappheit an Schiffsraum kamen die Verbraucher jedoch in Schwierigkeiten. Zu Monatsschluß waren die Frachten auf 8/6 sh gestiegen, und bestes Rubio kostete 24/6 sh, fand aber zu diesem Preise keine Abnehmer. Aehnliche Frachtsätze galten auch für die Mittelmeerhäfen, so daß bester nordafrikanischer Roteisenstein 24/— sh notierte. Für englische Eisenerze war deshalb stets gute Nachfrage vorhanden; die Preise blieben jedoch fest auf 19/6 bis 24/— sh für Cumberland-Erz je nach Güte.

Roheisen behielt während des ganzen Monats seine Festigkeit bei. In Cleveland-Roheisen kamen nur geringe Mengen auf den Markt, so daß die Verbraucher gezwungen waren, in anderen Bezirken ihren Bedarf zu decken. Der Preis hielt sich dennoch bei 72/6 sh für Gießereiroheisen Nr. 3. Mitte des Monats brachte der Entschluß der Hersteller, Abschlüsse zum gegenwärtigen Preise zur Lieferung im Oktober—Dezember zu tätigen, eine gewisse Erleichterung. Der Mangel an Cleveland-Roheisen und die Unmöglichkeit, infolge der hohen Kokspreise neue Hochöfen anzublasen, führte zu einer erhöhten Nachfrage nach mittelenglischem Roheisen. Der Bedarf an Northamptonshire- und Derbyshire-Gießereiroheisen war so umfangreich, daß die Hersteller Aufpreise für spätere Lieferungen verlangten. In der dritten Woche beschlossen sie, ihre Preise um 2/6 sh je t zu erhöhen, so daß Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 76/— sh und Northamptonshire-Gießereiroheisen 72/6 sh kostete. Auch schottisches Roheisen erfreute sich einer etwas besseren Nachfrage; die Preise gingen um 1/6 sh je t in die Höhe. Gegen Ende des Monats trat stärkere Nachfrage nach ausländischem Roheisen auf, einige Ladungen festländischen Roheisens mit 2,5 bis 3 % Si gingen nach Cleveland und Schottland, einige indische Roheisenladungen nach Schottland und Südwales. Basisches Roheisen wurde rege gefragt; es gelangten jedoch nur unbedeutende Mengen auf den offenen Markt, da die Erzeugung meist von den Herstellern selbst verbraucht wurde. Für die Nordostküste bestimmtes Lincolnshirer basisches Roheisen wurde mit 71/— sh, dem allgemeinen Marktpreis während des Berichtsmonats, gehandelt. Zu Ende Juli soll festländisches Roheisen zu 66/6 sh fob verkauft worden sein.

Auf dem Halbzeugmarkt ging die Nachfrage nach vorgewalzten Blöcken, Knüppeln und Platinen nach und nach zurück, und da die Festlandspreise sanken, hielten die Verbraucher vorsichtig zurück. Im ersten Teil des Monats forderten die britischen Werke £ 6.10.— bis 6.12.6 für zweizöllige Knüppel, einige Werke sogar £ 6.15.—. Platinen kosteten allgemein £ 6.7.6. Mitte Juli war die Nachfrage jedoch so erheblich zurückgegangen, daß Knüppel £ 6.7.6 und Platinen £ 6.5.—, bei einigen Nordostküstenwerken sogar nur £ 6.—.—, kosteten. Dieser Preis stand jedoch hauptsächlich nur auf dem Papier, weil in diesem Bezirk nur wenig Halbzeug auf den offenen Markt gelangte. Der Lage der Festlandsmärkte schenkte man jedoch erhöhte Beachtung. Zu Monatsbeginn waren zweizöllige Knüppel zu £ 5.7.— kaum zu haben. Für drei- bis vierzöllige Knüppel betrug der allgemeine Preis £ 5.4.—. Platinen kosteten £ 5.7.6 fob. Infolge einer Abschwächung gingen die Preise nach und nach um 1/— bis 2/— sh zurück; in der letzten Monatswoche waren zweizöllige Knüppel auf £ 5.1.—, zweieinhalb- bis dreizöllige auf £ 5.—.— und vierzöllige auf £ 4.19.— gesunken. Vorgewalzte Blöcke, die Anfang Juli mit £ 4.17.6 für sechs- bis siebenzöllige und £ 4.15.— bis 4.16.— für achtzöllige und mehr gehandelt worden waren, kamen auf £ 4.15.6 und £ 4.13.— fob. Zu Monatsschluß waren einige Ansätze einer besseren Nachfrage vorhanden; es kamen Abschlüsse auf verschiedene tausend Tonnen Platinen mit britischen Verbraucherwerken zu den niedrigsten Preisen zustande.

Auf dem Markt für Fertigerzeugnisse änderten sich die Verhältnisse nicht. Der Auftragseingang war außergewöhnlich gering; die Werke erledigten im Juli ihre alten Abschlüsse schneller, als neue Bestellungen hereinkamen. Infolgedessen kam sowohl den englischen als auch den schottischen Stahlwerken der Stillstand bei der jährlichen Bestandsaufnahme gelegen und wurde in einigen Fällen sogar auf zehn oder vierzehn Tage ausgedehnt. Die britischen Preise blieben unverändert, obwohl die Werke darauf hinwiesen, daß die gestiegenen Rohstoffpreise sie ebenfalls zu Preissteigerungen zwingen würden. Es kosteten: Stabeisen £ 7.15.—, schwere Träger £ 7.2.6, $^3/_8$- und mehrzölliges Grobblech £ 7.12.6, $^1/_8$zöllige Bleche £ 8.17.6 bis 9.—.—. Infolge des umfangreichen Wettbewerbs vom Festlande schwächten sich die Preise ab; dünnes Stabeisen notierte £ 7.15.— bis 8.—.—. Zu Beginn des Monats forderten die Festlandswerke durch ihre Londoner Händler für Stabeisen £ 5.17.—; in Brüssel kamen Geschäfte zu £ 5.16.— und in Paris zu £ 5.14.— zustande. Die großen Preisspannen überraschten die britischen Käufer zwar, sie nutzten die Lage jedoch voll aus. Die Verhältnisse wurden noch verwickelter durch Angebote der Händler, welche die Werkspreise verschiedentlich noch um 1/— bis 2/— sh unterboten. Der Preisrückgang kommt am besten in folgendem Vergleich zum Ausdruck:

	Anfang Juli	Ende Juli
Träger	5.8.– bis 5.9.–	5.4.– bis 5.6.–
$^1/_4$- und $^3/_{16}$"-Rund- und Vierkanteisen	6.9.–	6.3.–
Rund- und Vierkanteisen, ausgeschossen	6.6.–	6.2.–
Schweres Winkeleisen	5.9.–	5.6.–
$^1/_8$"-Grobblech	6.11.– bis 6.11.6	6.10.6 bis 6.11.–
$^3/_{16}$"-Grobblech	6.7.6 bis 6.8.–	6.6.– bis 6.6.6

Der Weißblechmarkt zeigte in der ersten Julihälfte wenig Geschäftigkeit, und war deshalb etwas gedrückt. Um die Mitte des Monats änderte sich die Sachlage jedoch, da einige umfangreiche Aufträge zustande kamen, unter anderem auch einer auf ungefähr 60 000 Oelbehälter für Japan. Zu Monatsschluß besserte sich die Lage so weit, daß die Werke ihre Preise fest auf 18/3 sh fob für die Normalkiste 20 × 14 halten konnten; einige Werke forderten sogar 18/6 sh. Verzinkte Bleche unterlagen weiterhin den ungünstigsten Verhältnissen und waren zu £ 13.2.6 fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln zu haben; später wurde der Preis etwas günstiger mit £ 13.7.6.

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

Buchbesprechungen [1]).

Schroeder, Hans, Volkswirt RDV: Heran an den Weltmarkt! Eine Anregung, an Fracht-, Fabrikations- und Absatzkosten zu sparen durch Ausnutzung der günstigsten Standortsverhältnisse. Berlin, Leipzig und Wien: Leopold Weiß 1929. (VII, 191 S.) 8°. 12,50 *RM*, geb. 14 *RM*.

Mit diesem Buch will der Verfasser eine Anregung geben, durch Ausnutzung der günstigsten Standortsverhältnisse an Fracht-, Herstellungs- und Absatzkosten zu sparen. Er regt an, gewisse industrielle Betriebe ganz oder teilweise an „die Grenze des Weltmarktes, die Seehäfen, zu verlegen oder dort neu zu errichten". Im dritten Teil des Buches befaßt sich der Verfasser eingehend mit dem „Standortsproblem der deutschen Hochofen- und Walzwerksindustrie". Der Verfasser sucht hier den Nachweis für die Notwendigkeit der Gründung eines gemischten Werkes an der Nordseeküste zu führen. Er geht davon aus, daß die durch das Friedensdiktat von Versailles hervorgerufene Verringerung des Inlands-Erzbezuges zugunsten eines vermehrten Erzbezuges aus dem Ausland, der größtenteils über See vonstatten geht, eine Begünstigung der Küste als Standort geschaffen habe. Ferner habe die Anziehungskraft der Kohle infolge der durch die technischen Verbesserungen hervorgerufenen Senkung des Koksverbrauches je Tonne Roheisen stark nachgelassen. Von seiten des Absatzes betrachtet, fließe ein großer Teil der deutschen Eisenerzeugung in das Ausland. Auch die Küste selbst mit den in den Hafenstädten befindlichen großen Werften, Eisenbaufirmen u. a. sei in der Lage, einen großen Teil (der Verfasser nimmt 23 % der Erzeugung von Blechen, Trägern und Stabeisen im Jahre 1927 an) der Walzeisenerzeugung aufzunehmen. Alles in allem würde sich eine erhebliche Ersparnis an Frachtkosten erzielen lassen. Damit sei die Notwendigkeit der Gründung eines Küstenwerkes bewiesen.

Die für den Bau eines Küstenwerkes angeführten Gründe sind nicht ganz zutreffend. Wohl besteht die Notwendigkeit, einen großen Teil des deutschen Erzverbrauches von Uebersee zu beziehen. Demgegenüber ist festzustellen, daß der Verfasser selbst vorzugsweise Siemens-Martin-Stahl auf seinem neu zu bauenden Werke herstellen will. Das würde die Vorteile eines Baues an der Küste schon wesentlich einschränken, denn ein solches Werk läge zum Schrottbezuge aus dem Inland z. Zt. ungünstig. Auslandsschrott aber würde um die Seefrachten verteuert werden. Was die vom Verfasser behauptete Minderung der Anziehungskraft der Kohle betrifft, so sind seine Ausführungen hierüber unzutreffend. Der Koksverbrauch ist höher, als der Verfasser annimmt. Auch die Möglichkeit des Auslandsabsatzes wird vom Verfasser überschätzt. Ebenso bedürfen die für den Verbrauch an der Nord- und Ostseeküste gegebenen Zahlen einer sehr genauen Nachprüfung. Zweifellos dürfte sich dann ergeben, daß der Bedarf der Küste viel geringer ist als angenommen.

Es gibt aber noch eine Reihe anderer sehr durchschlagender Gründe, die unter den heutigen Verhältnissen gegen ein derartiges Vorhaben sprechen. Es sei daran erinnert, daß, wenn es zur Errichtung eines gemischten Küstenwerkes käme, wahrscheinlich ein Teil der übrigen deutschen Industrie ausfallen müßte. Wenn auch, worauf der Verfasser mit Vorliebe hinweist, das benötigte Gelände schon im Besitz von Firmen der Eisen schaffenden Industrie ist, hierfür also keine besonderen Kosten mehr aufgewendet zu werden brauchten, so würde doch außerordentlich teures Leihkapital aufgebracht werden müssen, um die Anlage zu bauen und in Betrieb zu setzen. Dabei sind in dem Abschnitt noch wesentliche Irrtümer enthalten, von denen vor allen Dingen hervorgehoben werden soll, daß nach Ansicht des Verfassers der Arbeitslohn in den Selbstkosten der Eisen schaffenden Industrie eine verhältnismäßig geringe Rolle spiele.

In seinen Erörterungen über die Frachtenfrage greift der Verfasser die Frachtpolitik der Verbände an, indem er sich gegen die Frachtgrundlage wendet, wodurch, um in seiner Redeweise zu sprechen, die Eisenerzeuger ihre Erzeugnisse von „absatzgebundenen" zu „werksgebundenen" Erzeugnissen gemacht hätten. Die Frachtgrundlagen sind doch nicht willkürlich gegriffen, sondern auf der Selbstkostenentwicklung aufgebaut und beruhen immer auf denjenigen Herstellungsgebieten oder -orten, die für die betreffenden Erzeugnisse die billigsten sind. *Baa.*

Handwörterbuch der Staatswissenschaften. Hrsg. von D. Dr. Ludwig Elster, Professor an der Universität Jena, [und] Dr. Adolf Weber, Professor an der Universität München. 4., gänzl. umgearb. Aufl. Jena: Gustav Fischer. 4°.

Ergänzungsband. (Aktienrecht — Zeitungen.) 1929. (VIII, 1199 S.) Geb. 53 *RM*.

Das Erscheinen des vorliegenden Ergänzungsbandes[1]) zeigt, wie sehr die Herausgeber bemüht sind, die Sammlung auf der Höhe des Tages zu halten. Natürlich haben nicht sämtliche inzwischen eingetretenen Gesetzesänderungen nachgetragen werden können, vielmehr hat man sich darauf beschränkt, neben den wegen Raummangels bisher zurückgestellten Arbeiten nur die grundlegend vom Gesetzgeber neugestalteten Stoffgebiete und besonders wichtige Gegenwartsfragen in gründlichen Arbeiten zu beleuchten.

So umreißt Dr. G. Solmssen, Geschäftsinhaber der Diskonto-Gesellschaft, die im Hinblick auf den Salzburger Juristentag noch offenen Zukunftsaufgaben des deutschen Aktienrechtes. Mit Recht lehnt er eine blinde Nachahmung der amerikanischen Aktienwirtschaft ab und beschränkt sich im großen und ganzen darauf, die im Zuge der oligarchischen Umbildung unseres Aktienwesens auftauchenden Fragen klarzulegen. — In einer 35 Seiten umfassenden ausgezeichneten Abhandlung setzt Professor Dr. H. Dietzel die Kernstücke der Bismarckischen Wirtschafts-, Sozial- und Verfassungspolitik in Beziehung zu seiner nationalen und politischen Grundeinstellung. Stellt Dietzel auch die Hauptziele der Bismarckischen Politik mit bemerkenswerter Klarheit heraus, so sieht er vielleicht den Menschen Bismarck doch zu einfach, wenn er die Wurzeln seines Handelns in so allgemeinen Größen wie „nationaler Fortschritt" und „Liberalismus" sucht. Gerade eine Zusammenstellung der widerstreitenden Bismarckischen innerpolitischen Maßnahmen zeigt die Unzulänglichkeit jeder Wahrscheinlichkeitsrechnung gegenüber diesem jenseits der Erwartungsgrenze handelnden Genie. — In einer ebenso umfangreichen Arbeit behandelt Professor Dr. H. J. Seraphim den Bolschewismus in seinen wirtschaftlichen, politischen und weltanschaulichen Grundlagen. Die geistvolle Arbeit, insbesondere der Abschnitt über die bolschewistische Wirtschaft innerhalb des staatswirtschaftlichen Aufbaues der Sowjet-Union, gründet sich auf eine Sachkenntnis, wie sie dem Fernstehenden nur selten zugänglich wird. — Dr. J. W. Reichert widmet der ebenso bedeutenden wie angefeindeten Gestalt Karl Helfferichs einen besonderen Abschnitt. Die in diesem Zusammenhang kurz von Reichert gestreifte Rolle Erzbergers bei den Waffenstillstandsverhandlungen hat auch neuerdings wieder der Zentrumspresse Anlaß zu überflüssigen Ausfällen gegeben. — Professor Dr. G. Halm erörtert die gerade im Anschluß an den Schmalenbachschen Lehrsatz bei Erörterung der Wandlungen des Wirtschaftsgefüges im Mittelpunkt stehende Frage, inwieweit die monopolistischen Bestrebungen der Gegenwart unsere Wirtschaftsverfassung nachdrücklich zu beeinflussen vermögen. Muß nach Ansicht des Verfassers auch eine übergroße Anlage an festem Kapital als bezeichnende Erscheinungsform des heutigen Kapitalismus angesehen werden, demzufolge der Wettbewerb an Schärfe zunimmt und zu weiteren Zusammenschlüssen mit notwendiger monopolistischer Neigung führt, so ist angesichts der in ihrer reinen Form nur selten vorkommenden Monopolbildung auf die Dauer eine Wettbewerbspreisbildung nicht gefährdet. Jedenfalls steht die Gewerkschaft als Machtgruppe durch ihre Bewegungshemmung der Arbeitskraft nicht weit hinter der schädlichen Einwirkungsmöglichkeit des Monopols zurück. Beiden, sowohl der industriellen als auch der gewerkschaftlichen Monopolneigung, sind jedoch nur insofern Einflußmöglichkeiten gegeben, als sie wohl eine Veränderung des Wettbewerbkampfes, nicht aber seine Aufhebung bewirken können. Dr. *F. Böhm.*

Grundlagen für Arbeitsvorbereitung. Zeitstudien, hrsg. vom Ausschuß für Handarbeit beim AWF. (Mit 186 Bildern u. 1 Taf.) Berlin (S 14): Beuth-Verlag, G. m. b. H. (1929.) (VIII, 202 S.) 8°. Geb. 9 *RM*.

Für den Ingenieur ist die Zeitdauer einer Arbeit neben ihrer Beurteilung auf Ausführung und Sorgfalt der unveränderliche Maßstab für die Bewertung. Durch die Ueberwachung der Fertigungszeiten, die abhängen von der Größe der Aufträge und unterschieden werden nach der „Grundzeit", d. h. einer durch Zeitaufnahmen ermittelten oder berechneten, störungsfreien Fertigungszeit und einem „Verlustzeit"-Anteil sowie nach der Häufigkeit ihres Vorkommens, verschafft sich der Betriebsmann ein einfaches, aber sicher wirkendes Mittel, durch das er seinen Betrieb auf eine höhere Wirtschaftlichkeit bringen kann. Das Buch enthält eine umfassende Darstellung alles dessen, was bei Durchführung und Auswertung von Zeitstudien beachtet werden muß. Es bietet dem mit der praktischen Durchführung von Zeitaufnahmen betrauten Ingenieur eine Fülle von Richtlinien und Winken, deren Kenntnis seine Arbeiten wesentlich erleichtern dürfte. Es sei daher allen denen, die täglich um die Bestgestaltung ihres Betriebes ringen, zum nachhaltigen Studium wärmstens empfohlen.

Otto Cromberg.

[1]) Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

[1]) Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1495/6.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrungen.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Fabrikbesitzer Otto Kunz, Köln-Mülheim, wurde von der Technischen Hochschule Stuttgart die Würde eines Ehrensenators dieser Hochschule verliehen.

Unser Mitglied, Kommerzienrat Otto Polysius, Dessau, wurde von der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg in Anerkennung seiner außerordentlichen Verdienste um die Entwicklung der Maschinen auf dem Gebiete der Zementherstellung, insbesondere der Drehöfen, zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt.

Der Große Senat der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster verlieh unserem Mitgliede Dr. Max Schlenker, Düsseldorf, in Anerkennung und Würdigung seiner Verdienste um die Universität die Ehrenbürgerschaft.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Altendorf, Peter, Ingenieur, Dortmund, Amalienstr. 4.

Ammareller, Sepp, Dipl.-Ing., Obering. der Deutschen Edelstahlwerke, A.-G., Bochumer Stahlind., Bochum-Weitmar 1, Graffring 39.

Asamura, Shunzo, Ingenieur, „Deutsche Bussan" A.-G., Berlin W 8, Mohrenstr. 56.

Balster, Heinz, Dipl.-Ing., Eisen- u. Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund, Schwanenwall 17.

Bleibtreu, Helmuth, Dr. phil., Waldenburg (Schles.), Blücherstr. 2.

Bührmann, Heinrich, Reg.-Baum. u. Stadtbaurat a. D., Meererbusch bei Düsseldorf, Lindenstr. 12.

Dietrich, Hellmuth, Stahlwerkschef des Annener Gußstahlw., A.-G., Annen i. W., Bahnhofstr. 20.

Fell, Eric Whineray, Dr.-Ing., M. Sc., Steel Industries of Great Britain, Ltd., Sheffield (England), 17. Westbourne Road.

Fetschenko-Tschopiwsky, Iwan, Dr.-Ing., Prof. an der Bergakademie, Krakau-Podgorze (Polen), Krzemionki 11.

Fläschel, Carl, Dr., Dipl.-Ing., Neunkircher Eisenwerks-A.-G. vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar, Hospitalstr. 4.

Friemann, Ewald, Dipl.-Ing., Eisenhüttenmänn. Inst. der Techn. Hochschule, Breslau 16, Borsigstr. 25.

Geißler, Albert, Obering. u. Geschäftsf. der Allgem. Ofenbauges. m. b. H., Potsdam, Leipziger Str. 21a.

Gerhardt, Rudolf, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Preß- u. Walzw., A.-G., Düsseldorf-Reisholz, Heyestr. 282.

Heil, Werner, Dr.-Ing., Deutsche Edelstahlw., A.-G., Krefelder Stahlwerk, Krefeld.

Hermanns, Hubert, berat. Ingenieur, Berlin-Lichterfelde-West, Dahlemer Str. 64a.

Illig, Ludwig, Direktor, Berlin W 30, Eisenacher Str. 87.

Karner, Alois, Dr. jur., Ing., Direktor, Troppau (C. S. R.), Johannesgasse 5.

König, Walter, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Veitscher Magnesit-Werke, A.-G., Trieben, Steiermark.

von Kolosy, Alexander, Dipl.-Ing., Gary (Ind.), U. S. A. 351 Mathews St.

Krause, Werner, Dr.-Ing., Julienhütte, Bobrek-Karf 1, Bergwerkstr. 5.

Legde, Joachim, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Friedrich-Wilhelms-Hütte, Betriebswirtschaftsstelle, Mülheim (Ruhr).

Leonhardt, Hans, Dr. phil., Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Maschinenf. Moritz Jahr, A.-G., Gera, Louis-Schlutter-Str. 18a.

Loy, Gustav, Ingenieur, Riesa i. Sa., Standfeststr. 19.

Oertel, Wilhelm, Dr.-Ing., Völklingen a. d. Saar, Marktstr.

Pajunk, Georg, Dr.-Ing., Walzwerkschef, Bobrek-Karf 1, Carostr. 12.

Schmieding, Heinrich, Dipl.-Ing., Hahnsche Werke, A.-G., Großenbaum, Angermund (Bez. Düsseldorf), Bahnhofstr. 97½.

Sievers, Carl, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf 10, Kaiserswerther Str. 166.

Steinacher, Hans, Dipl.-Ing., Oesterr. Alpine Montan-Ges., Aumühl bei Kindberg (Steiermark).

Storp, Otto, Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor der Verein. Stahlwerke, A.-G., Hamborn a. Rhein.

Veit-Piel, Karl, Ingenieur, Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedt-Werke, Troisdorf, Köln, Machabäerstr. 49.

Neue Mitglieder.

Baukloh, Walter, Dipl.-Ing., Iserlohn, Weststr. 3.

Bierbrauer, Ernst, Dr.-Ing., Kaiser-Wilhelm-Inst. für Eisenforschung, Düsseldorf 10, Kühlwetterstr. 39.

Bottenberg, Werner, Dipl.-Ing., Duisburg, Hohenzollernstr. 20.

Debus, Friedrich, Dipl.-Ing., Fa. Debuswerke, G. m. b. H., Frankfurt (Main)-Höchst, Gerlachstr. 34.

Dornseif, Hugo, Fabrikant, Radevormwald.

Dubowicki, Nikolaus, Dipl.-Ing., Assistent der Metallogr. an der Bergakademie, Krakau (Polen).

Dübner, Georg, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef, Briansker Werk Trustes Gomsy, Bejitsa, Gouv. Briansk (U. d. S. S. R.), Elezkaja 5—10.

Fahrenhorst, Wolfgang, Dipl.-Ing., Berlin-Wannsee, Kleine Seestr. 2.

Galetzki, Willi, Werbeing., Leiter der Werbeabt. der Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., u. der Fa. Haniel & Lueg, G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 350.

Klapp, Carl, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen-West 4, Königsteiner Str. 24.

Maurach, Heinrich, Dr.-Ing., geschäftsf. Vorst.-Mitgl. der Deutschen Glastechnischen Ges., Frankfurt a. M., Gutleutstr. 91.

Pontzen, Herbert, Obering., Leiter der Abt. Ofenbau der Fa. Karl Schmidt, G. m. b. H., Neckarsulm.

Scheiblich, Otto, Dipl.-Ing., A.-G. Peiner Walzwerk, Abt. Stahlwerke, Peine, Gerhardstr. 5.

Semrau, Reinhard P., Dr., Prokurist der Verein. Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, Berlin W 9, Bellevuestr. 12—12a.

Stein, Walter, Prokurist der Siegburger Walzwerke, A.-G., Siegburg, Alfredstr. 53.

Vogler, Wilhelm, Betriebsleiter, Uzinele de Fier Di Domeniile, Resita (Rumänien), Tennisplatz 8.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Vor einigen Tagen ist Heft 2 des dritten Jahrganges des als Ergänzung zu „Stahl und Eisen" dienenden „Archivs für das Eisenhüttenwesen"[1]) versandt worden. Der Bezugspreis des monatlich erscheinenden „Archivs" beträgt jährlich postfrei 50 *RM*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 20 *RM*. Bestellungen werden an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, erbeten.

Der Inhalt des zweiten Heftes besteht aus folgenden Einzelabhandlungen:

Gruppe A. Heinrich Hock und Max Paschke in Clausthal: Einfluß der Höhe der Koksofenkammern und des Wassergehaltes der Kohle auf das Schüttgewicht in der Kammer und auf die Beschaffenheit des Kokses. (4 S.)

Gruppe B. Georg Mars in Csepel bei Budapest: Der Einfluß der Tonerde auf die Eigenschaften der Schlacken in den Stahlschmelzöfen. Ber. Stahlw.-Aussch. Nr. 171. (14 S.)

Gruppe C. Dipl.-Ing. H. Schreyer in Clausthal: Leistung und Kraftverbrauch im Walzwerk. (6 S.)

Gruppe D. G. Neumann in Düsseldorf: Meßtechnische Richtlinien für die Heizwertbestimmung des Kokereigases. Mitt. Wärmestelle Nr. 128. (10 S.)

Gruppe E. L. Brodmann und H. Schrader in Freiberg (Sa.): Beitrag zu den Verfahren der rechnerischen Nachprüfung von Generatorgasanalysen. (6 S.)

K. Schichtel und E. Piwowarsky in Aachen: Ueber den Einfluß der Legierungselemente Phosphor, Silizium und Nickel auf die Löslichkeit des Kohlenstoffs im flüssigen Eisen. (9 S.)

O. v. Keil und R. Mitsche in Leoben: Der Einfluß des Siliziums auf das System Eisen-Kohlenstoff-Phosphor. (8 S.)

Dr. techn. Ing. M. Nießner in Wien: Die Erkennung von Schwefelseigerungen neben Phosphorseigerungen mit Hilfe des Sulfidnachweises nach F. Feigl. (5 S.)

Gruppe F. K. Rummel in Düsseldorf: Die kalkulatorische Bewertung von Anlagen. Ber. Betriebsw.-Aussch. Nr. 35. (5 S.)

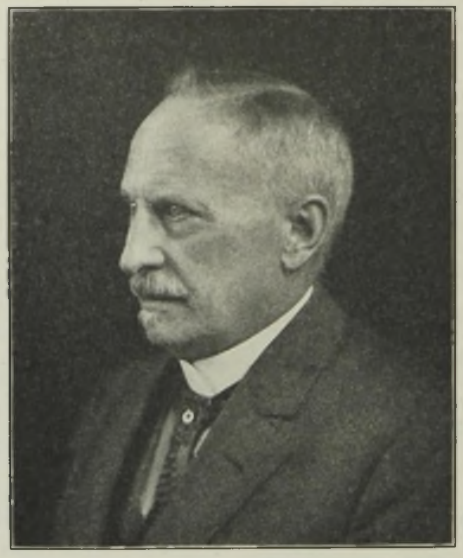
* * *

[1]) St. u. E. 49 (1929) S. 1072.

Max Rudeloff †.

Am 18. Juli verschied in Berlin-Dahlem nach kurzem schweren Krankenlager im fast vollendeten 72. Lebensjahre der Geheime Regierungsrat Professor Dr.-Ing. E. h. Max Rudeloff.

Rudeloff, am 23. Oktober 1857 in Hinrichshagen bei Waren i. Meckl. geboren, studierte 1878 bis 1883 an der Technischen Hochschule Berlin Maschinenbau und trat am 1. März 1883 als Assistent in die damals an der Kgl. Preußischen Gewerbeakademie zu Berlin bestehende Mechanisch-Technische Versuchsanstalt ein, deren Leitung kurz darauf A. Martens übernahm. Am 1. April 1890 wurde Rudeloff Vorsteher der Abteilung für Metallprüfung. 1894 wurde er zum Professor und 1908 zum Geheimen Regierungsrat ernannt. Als im Jahre 1904 aus der Vereinigung der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt, der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt und der Staatlichen Textilprüfungsstelle das Kgl. Preußische Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem errichtet wurde, wurde er stellvertretender Direktor und übernahm nach Martens' Tode im Jahre 1915 die Leitung des Amtes, die er bis zu seiner, auf Grund der Erreichung der Altersgrenze gesetzlich vorgeschriebenen Pensionierung am 1. April 1923 innehatte. Seit 1897 war er im Nebenamte Dozent für Materialprüfungswesen an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg; 1922 wurde er zum ordentlichen Honorarprofessor bei der Fakultät für Bauwesen ernannt. Die Technische Hochschule Karlsruhe verlieh ihm am 25. November 1918 die Würde des Dr.-Ing. E. h. Von 1913 bis 1923 war er Vorsitzender des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik.



Rudeloff gehört neben Martens zu den ersten Bahnbrechern des Werkstoffprüfungswesens. Er war kein einseitiger Sonderfachmann, sondern ein das Gesamtgebiet übersehender und beherrschender Fachmann von ungewöhnlicher Vielseitigkeit, Arbeitsfreude und Arbeitskraft. Aus der großen Zahl seiner Veröffentlichungen, die zum überwiegenden Teil in den Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt erschienen sind, seien hier nur einige aufgeführt.

Seine grundlegenden Arbeiten über den Einfluß der Wärme und Kälte auf die Festigkeitseigenschaften von Metallen und Legierungen sind noch heute maßgebend, desgleichen seine Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Herstellungsart und Festigkeit von Drahtseilen. Weitere Arbeiten beschäftigten sich mit dem Verhalten von Seilverbindungen bei stoßweiser Beanspruchung, mit Rostversuchen an Seildrähten, an Schweißeisen und Gußeisen usw. Grundlegend sind seine Arbeiten über die Meßverfahren bei der Eichung von Werkstoffprüfungsmaschinen, ferner seine für den Deutschen Stahlbauverband durchgeführten Untersuchungen von Brückenbauteilen, Nietverbindungen usw. Auf die weiteren Arbeiten über Eisenbeton, Schwinden von Beton beim Erhärten, über Holz, Riemen, Anstrichstoffe kann an dieser Stelle nur hingewiesen werden. In den letzten Jahren hat er sich besonders eingehend mit Gußeisen (Eigenschaften, Treffsicherheit usw.) beschäftigt.

Jeder, der sich mit den Rudeloffschen Arbeiten befaßt, wird die große Sachkenntnis, Gründlichkeit und vorbildliche wissenschaftliche Sachlichkeit anerkennen müssen; seine Arbeiten haben denn auch im In- und Auslande einheitliche Anerkennung gefunden.

Auch nachdem Rudeloff nach vierzigjähriger Tätigkeit im Staatlichen Materialprüfungsamt in den Ruhestand getreten war, war damit seine wissenschaftliche Tätigkeit keineswegs abgeschlossen; er stellte vielmehr sein großes Können und Wissen der Allgemeinheit auch jetzt im weitesten Maße zur Verfügung. In zahlreichen Ausschüssen des Vereins deutscher Gießereifachleute, des Deutschen Materialprüfungsverbandes, des Vereins deutscher Ingenieure, des Deutschen Normenausschusses, des Reichsausschusses für Lieferbedingungen und anderen war er einer der regsten und fleißigsten Mitarbeiter, teilweise auch Obmann solcher Ausschüsse, und niemals versagte er sich einer Aufforderung zu hilfsbereiter Tätigkeit, wenn irgendeine Fachorganisation ihn um Rat und Tat anging. In diesem Rahmen ergaben sich naturgemäß vielfache Berührungspunkte auch mit dem Aufgabenkreise des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Die von Sachkenntnis und wissenschaftlichem Ernst getragenen Ausführungen Rudeloffs boten oft eine von allen Seiten gern anerkannte Verhandlungsgrundlage.

Allen, die das Glück hatten, mit ihm in nähere persönliche Berührung zu kommen, werden auch seine rein menschlichen Eigenschaften, die Liebenswürdigkeit seines Wesens, seine Hilfsbereitschaft, seine Treue und Zuverlässigkeit unvergeßlich bleiben.

Mit seiner Gattin, die ihm in glücklichster Ehe fünf Kinder schenkte, trauert ein großer Kreis von Freunden und Fachgenossen um den Heimgegangenen. *O. Bauer.*

Des weiteren sind folgende Arbeiten aus den Fachausschüssen erschienen:

Hermann Bosse in Schwientochlowitz: Elektrische Gichtgasreinigung der Bismarckhütte Abt. Falvahütte nach Bauart Siemens-Schuckertwerke. Ber. Hochofenaussch. Nr. 102[1]).

Dr.-Ing. Erich Killing in Julienhütte-Bobrek, O.-S.: Neuere Erfahrungen mit Siemens-Martin-Oefen, Bauart Maerz. Ber. Stahlw.-Aussch. Nr. 170[2]).

Beispiele für kartenmäßige Betriebsaufschreibungen in Walzwerken. Ber. Betriebsw.-Aussch. Nr. 34[3]).

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Als Fortsetzung der bereits an dieser Stelle[4]) angezeigten elf Lieferungen des XI. Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf" sind Lieferungen 12 bis 15 mit folgenden Einzelabhandlungen erschienen, die wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H. in Düsseldorf, Postschließfach 664, bezogen werden können.

Lfg. 12. (Abhandlung 129.) Ueber die Zweistoffsysteme Eisen-Bor und Eisen-Beryllium, mit einem Beitrag zur Kenntnis des Zweistoffsystems Eisen-Aluminium. Von Franz Wever und Anton Müller. (31 S. mit 28 Zahlentafeln, 91 Abb. und 4 Kunstdrucktafeln.) 5 *RM*, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 4 *RM*.

Lfg. 13. (Abhandlung 130.) Die Ueberhitzung von Gußeisen. Von Peter Bardenheuer und Karl Ludwig Zeyen. (11 S. mit 7 Zahlentafeln, 2 Abb. und 3 Kunstdrucktafeln.) 2,50 *RM*, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 2 *RM*.

Lfg. 14. (Abhandlung 131.) Stoff- und Wärmebilanzen einiger Schmelzungen im Brackelsberg-Ofen. Von Peter Bardenheuer und Karl Ludwig Zeyen. (10 S. mit 2 Zahlentafeln und 7 Abb.) 1,50 *RM*, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1,20 *RM*.

Lfg. 15. (Abhandlung 132.) Der Einfluß der Graphitausbildung auf die Säurelöslichkeit verschiedener Gußeisensorten. Von Peter Bardenheuer und Karl Ludwig Zeyen. (8 S. mit 9 Zahlentafeln und 1 Kunstdrucktafel.) 1,75 *RM*, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1,40 *RM*.

---

[1]) St. u. E. 49 (1929) S. 1153/61.
[2]) St. u. E. 49 (1929) S. 1121/32.
[3]) St. u. E. 49 (1929) S. 1079/83.
[4]) St. u. E. 49 (1929) S. 896.