

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 40

4. OKTOBER 1928

48. JAHRGANG

Praktische Korrosionsforschung.

Von Dr.-Ing. E. H. Schulz in Dortmund.

[Bericht Nr. 134 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Bedeutung der Korrosionsforschung, auch für den Eisenhüttenmann. Notwendigkeit der Gemeinschaftsarbeit mit Verbrauchern. Aufgaben der praktischen Korrosionsforschung. Grundsätzliches über die Korrosionsbekämpfung, insbesondere durch Ausbildung schwachlegierter Stähle. Schwierigkeiten der Laboratoriumsversuche und Besprechung der hierfür bedeutenden Einzelheiten. Festlegung der bei Wiedergabe von Korrosionsversuchen mitzuteilenden Einzelheiten.)

In vielen Arbeiten über die Korrosion der Metalle, insbesondere auch über das Rosten des Stahles, findet sich die Klage, daß sich die Werkstoffforschung des Arbeitsgebietes der Korrosion der Metalle zu wenig annehme. Der Eisenindustrie, insbesondere den Versuchsanstalten und Laboratorien der großen Hüttenwerke gegenüber ist diese Klage wohl nicht unberechtigt, denn zweifellos ist über die allerverschiedensten anderen Fragen der Chemie und Physik des Stahles viel mehr gearbeitet worden als gerade über die Korrosion. Man könnte den Einwand machen, daß die Eisenhüttenleute nur geringen Wert darauf legen, Korrosionsforschung zu treiben, die doch in letzter Linie das praktische Ziel der Korrosionsbekämpfung haben muß. Die Verluste an Stahl und Eisen durch Rosten, auf deren gewaltige Höhe so oft hingewiesen wird, um zur Korrosionsforschung und -bekämpfung anzuregen, könnten ja dem Eisenhüttenmann nur angenehm sein, da doch das durch Rosten verlorengegangene Eisen durch neues ersetzt werden muß, und so neuer Absatz, neue Erzeugungsmöglichkeit gewährleistet wird. Es ist daher der Hinweis sehr angebracht, daß vielleicht doch die Einstellung des Metallurgen zur Frage des Rostschutzes eine etwas andere ist, zum mindesten eine andere sein sollte. Gewiß würde durch eine Verlängerung der Lebensdauer der aus Eisen und Stahl hergestellten Bauten usw. eine Verlangsamung der Nachlieferungen eintreten können, aber doch nur dann, wenn das Unbrauchbarwerden der betreffenden Bauten wirklich durch das Rosten herbeigeführt wird und nicht andere Umstände die Lebensdauer auf eine geringere Zeit beschränken, als sie durch das Abrosten gegeben würde. So wird z. B. angegeben, daß die eisernen Schiffe gewöhnlich nicht etwa deshalb außer Dienst gestellt werden, weil die bei ihnen doch ziemlich erhebliche Korrosion der Außenhaut die Lebensdauer festsetzt, sondern aus anderen Gründen. Wenn aber so die Bekämpfung der Korrosion beispielsweise im Schiffbau nicht eine Herabsetzung der Erzeugungsmenge an Stahl im Gefolge hat, sondern nur die Zahl der Ausbesserungen, der Säuberungen und Neuanstriche verringert, so liegt die Bekämpfung des Rostens innerhalb allgemeiner volkswirtschaftlicher Belange, und dem werden sich die Eisenhüttenleute nicht entziehen. Aber die Sache hat auch wirtschaftlich eine positive Seite. Durch Heraufsetzung des Kor-

rosionswiderstandes würde es zweifellos gelingen, dem Stahl auch neue Verwendungsgebiete zu erschließen, oder auf strittigem Gebiete ihm zum Sieg zu verhelfen. Nur ein Beispiel sei angeführt. In dem Kampf zwischen der eisernen und der hölzernen Eisenbahnschwelle sind durchaus die Meinungen nicht überwiegend für die Verwendung der Eisenschwelle, und zwar zum Teil wohl wegen des Rostens. Eine Verlängerung der Lebensdauer der eisernen Schwellen hinsichtlich der Korrosion würde somit in dem Kampf zwischen Holzschwelle und Eisenschwelle bedeutend mit zugunsten der letzten sprechen. Schließlich würde die Eisenindustrie durchaus mit Recht für einen Stahl mit höherem Korrosionswiderstand und dadurch höherer Lebensdauer auch einen entsprechenden Mehrpreis fordern können gegenüber dem gewöhnlichen Werkstoff. Korrosionsforschung und Korrosionsbekämpfung haben also auch gerade in wirtschaftlicher Hinsicht Bedeutung für die Eisenhüttenindustrie.

Der Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hat im Jahre 1925 einen Unterausschuß für Rostschutz eingesetzt, der sich zunächst mit einer rein praktischen Frage, nämlich der Eigenart des gekupferten Stahles befassen sollte. Die Werkstofftagung mit ihren langen und alle Beteiligten stark belastenden Vorbereitungen hat auch die Arbeiten dieses Unterausschusses fast lahmgelegt; immerhin sind einige Untersuchungen zur Frage des Kupferstahles in Angriff genommen worden, ferner ist ein zusammenfassender Bericht über die Korrosion von Eisen und Stahl in Vorbereitung. Es dürfte aber jetzt, wo die Ausschüsse ihre Arbeit wieder aufnehmen, darauf hinzuweisen sein, daß der Unterausschuß, ehe er an die Untersuchung von Werkstoffen selbst herangeht, zunächst noch andere Vorarbeiten zu erledigen hat, wobei zum Teil die Fühlungnahme mit anderen Fachkreisen zu erwägen wäre.

An den Anfang der Arbeiten wäre die Frage zu stellen: Wie soll der Eisenhüttenmann Korrosionsforschung betreiben? Namhafte Forscher und bedeutende Institute beschäftigen sich seit langem eingehend mit Untersuchungen der Korrosion, und zwar in erster Linie mit der Erforschung der mehr wissenschaftlichen Seite dieses Gebietes. Diese Forschungen sind durchaus erforderlich, und ihre Bedeutung kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Es wird aber wohl in den meisten Fällen ein langer Weg sein, bevor man bei diesen Arbeiten zu Ergebnissen kommt, die auch prak-

*) Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H. in Düsseldorf, Schließfach 664, zu beziehen.

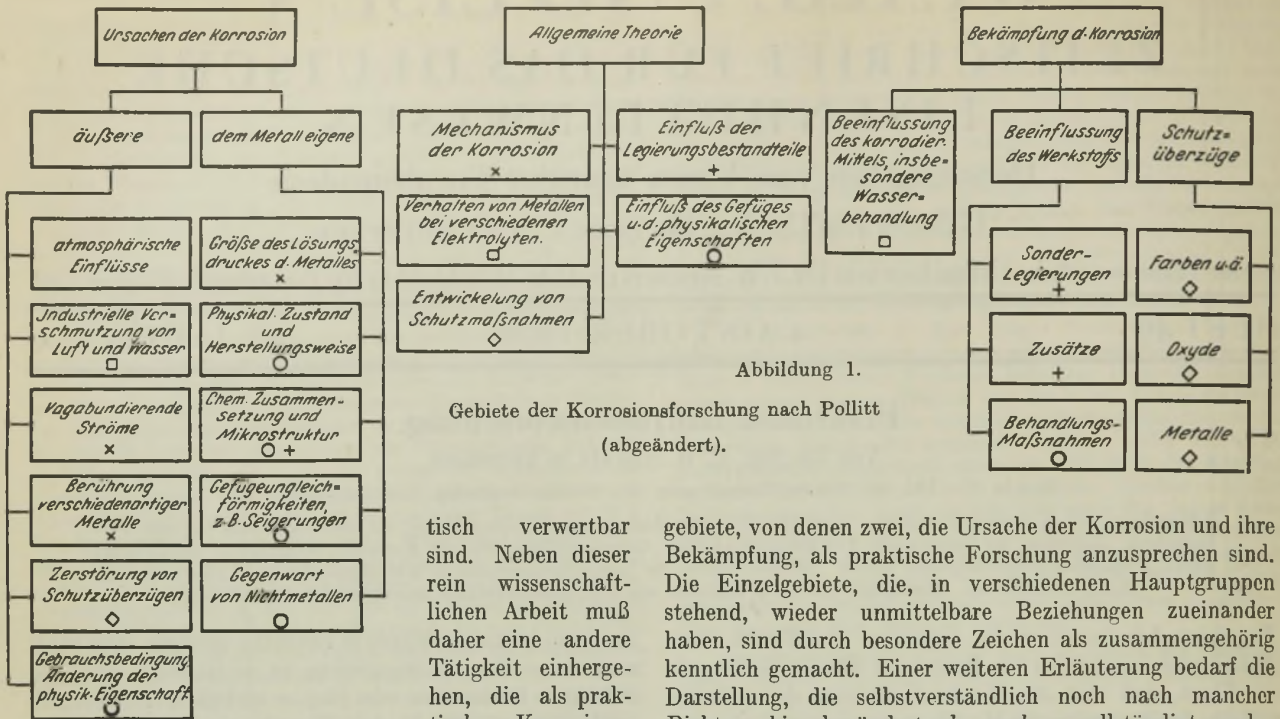


Abbildung 1.

Gebiete der Korrosionsforschung nach Pollitt (abgeändert).

forschung zu bezeichnen ist. Dabei ist die Abgrenzung zwischen den beiden Gebieten teilweise flüssig. Praktische Korrosionsforschung wird, wenn sie erfolgreich sein soll, die Erkenntnisse der rein wissenschaftlichen Arbeiten ausnutzen müssen, wie sie umgekehrt auch die theoretischen Arbeiten anregen und befruchten kann. Manche Arbeitsgebiete werden sich überschneiden, und das eine oder andere Sondergebiet wird sowohl vom reinen Wissenschaftler als auch vom mehr praktisch eingestellten Forscher gleichzeitig zu behandeln sein.

Bevor im weiteren versucht wird, eine Gliederung des Gebietes der praktischen Korrosionsforschung vorzunehmen, sei noch ein Gedanke allgemeiner Art vorausgeschickt. Es gibt wohl kaum eine Beanspruchung des Stahles, die so verwickelter Natur ist, bei der so viele — teilweise heute noch nicht erfaßbare — Nebeneinflüsse eine Rolle spielen wie die Korrosion. Um den späteren Beanspruchungen seiner Erzeugnisse schon bei der Herstellung und Bearbeitung gerecht zu werden, muß der Metallurge jene Beanspruchungen, vor allem auch die Nebeneinflüsse so genau wie möglich kennen. Diese Untersuchung der Beanspruchung — also im vorliegenden Fall der korrodierenden Einflüsse in allen ihren Einzelheiten — kann aber der Metallurge selbst, können auch unsere Untersuchungsstellen nur selten selbst durchführen, das kann und muß vor allem der Verbraucher. Die Frage der Korrosionsforschung ist daher wie kaum ein anderes Gebiet ein Arbeitsfeld, auf dem Stahl- und Eisenerzeuger und -verbraucher sich zu gemeinsamer Arbeit zusammenfinden müssen; hingewiesen sei nur auf Schiffbau, den Eisenbau, die chemische Industrie.

Pollitt hat in seinem Buche¹⁾ eine Art schematischer Darstellung gegeben über die Fragen und Aufgaben, die auf dem Arbeitsgebiete der Korrosion vorliegen. Etwas vereinfacht ist diese Gliederung in Abb. 1 wiedergegeben.

Das Gesamtarbeitsfeld der Korrosionsforschung umfaßt danach drei große, im einzelnen wieder unterteilte Haupt-

tisch verwertbar sind. Neben dieser rein wissenschaftlichen Arbeit muß daher eine andere Tätigkeit einhergehen, die als praktische Korrosions-

gebiete, von denen zwei, die Ursache der Korrosion und ihre Bekämpfung, als praktische Forschung anzusprechen sind. Die Einzelgebiete, die, in verschiedenen Hauptgruppen stehend, wieder unmittelbare Beziehungen zueinander haben, sind durch besondere Zeichen als zusammengehörig kenntlich gemacht. Einer weiteren Erläuterung bedarf die Darstellung, die selbstverständlich noch nach mancher Richtung hin abgeändert oder auch vervollständigt werden könnte, wohl nicht.

Wenn so auch Pollitt die theoretische Forschung besonders herauschält, und demgemäß die beiden anderen Hauptgebiete als praktische Forschung angesprochen

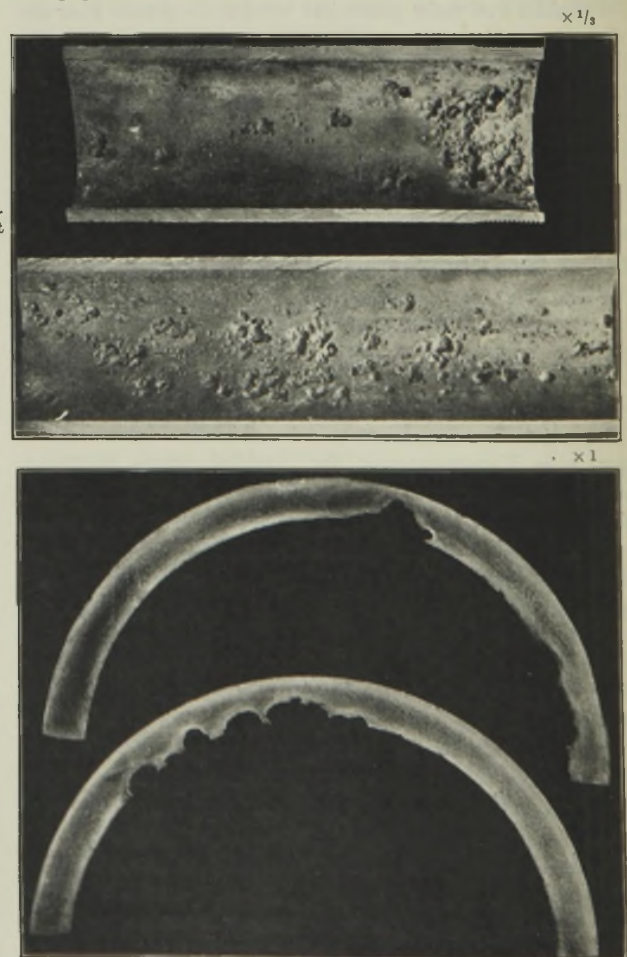


Abbildung 2. Oertlicher Korrosionsangriff im Innern eines Rohres (Lochfraß).

¹⁾ Allan A. Pollitt: Die Ursachen und die Bekämpfung der Korrosion. Aus dem Englischen übersetzt und bearbeitet von W. H. Creutzfeldt (Braunschweig: Friedr. Vieweg und Sohn, A.-G., 1926).

werden, so sei doch nochmals betont, daß für die praktische Korrosionsforschung die rein wissenschaftliche Arbeit von der allergrößten Bedeutung ist. In dem Kampf der Anschauungen über die verschiedenen Theorien des Korrosionsvorganges kann man wohl insofern eine Klärung erkennen, als die elektrochemische Theorie heute die anderen — Kohlensäure-Theorie, Wasserstoffsperoxyd-Theorie, Ammoniumnitrat-Theorie usw. — verdrängt hat. Die elektrochemische Theorie erst läßt auch die eigenartigen und besonders gefährlichen Korrosionserscheinungen deuten, die als örtlicher oder ungleichmäßiger Angriff, als Lochfraß u. dgl. bezeichnet werden, d. h. jene Erscheinungen, bei denen durch Ungleichmäßigkeiten im Werkstoff örtliche elektrolytische Vorgänge ausgelöst werden und zu Schädigungen führen. Abb. 2 zeigt ein Beispiel für diese eigenartige Korrosion.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Untersuchung der Korrosionsursachen, insbesondere der korrodierenden Mittel zu einem sehr wesentlichen Teil Arbeit der Verbraucherkreise sein muß. W. H. Creutzfeldt²⁾ schlägt in Hinsicht auf die korrodierenden Mittel vom Standpunkt der technischen Verwendung aus folgende Einteilung vor:

1. Korrosion durch atmosphärische Einflüsse,
2. Korrosion durch natürliche Wässer,
3. Korrosion durch stark angreifende Flüssigkeiten (Säuren, Laugen u. dgl.),
4. Korrosion durch Oxydation bei höheren Temperaturen.

Vorweg muß hierzu betont werden, daß diese Einflüsse in den weitaus meisten Fällen durch die Natur an sich oder die Gebrauchsbedingungen, also zwangsweise gegeben sind; eine Beeinflussung ist nur selten möglich. Die atmosphärischen Einflüsse — die im übrigen sehr verschieden gestaltet sein können —, die natürlichen Wässer, die technischen Abgase höherer Temperaturen und in vielen Fällen auch die Säuren usw. sind als korrodierende Mittel vorhanden und müssen so, wie sie sind, hingenommen werden. Gewiß gibt es bedeutsame Einschränkungenmöglichkeiten, es sei nur auf die Frage der Dampfkesselkorrosion durch das Speisewasser hingewiesen. Hier ist eine Beeinflussung des korrodierenden Mittels in sehr weiten Grenzen möglich, und es ist auf diesem Gebiete auch schon eine beträchtliche Arbeit geleistet worden.

Überall da aber, wo die korrodierenden Einflüsse zwangsweise gegeben sind, wird es noch recht eingehender Untersuchungen insbesondere durch die Verbraucherkreise bedürfen, um über die einzelnen Umstände und das Ineingreifen der verschiedenen Einflüsse Klarheit zu schaffen.

Besonders verwickelt wird die Frage des korrodierenden Mittels, wenn dieses Mittel in seiner Art nicht gleichmäßig ist oder wenn noch irgendwelche zusätzlichen Einflüsse oder Beanspruchungen eintreten. Wir wissen aus den Arbeiten von Bauer³⁾, daß der Angriff von Salzlösungen auf Eisen sehr weitgehend von der Konzentration abhängig ist und daß hier unter Umständen bei Konzentrationsänderungen außerordentlich starke Unterschiede auftreten können. Wenn also beispielsweise beim Eindampfen von Salzlösungen in der chemischen Industrie solche Konzentrationsänderungen betriebsmäßig auftreten, so ist deren genaue Kenntnis von der größten Bedeutung. Daß auch bei natürlichen Wässern bedeutsame Nebeneinflüsse auftreten können, sei nur nebenher erwähnt. Es ist ein Fall bekannt geworden, wo an einem Schiff sehr starke Anfressungen an der Außen-

haut auftraten, nachdem das Schiff längere Zeit an einer Stelle gelegen hatte, an der das Wasser mit Mooren in Verbindung stand. Hier haben zweifellos die sauer reagierenden Moorwässer einen erheblichen Einfluß gehabt.

Weiterhin sei noch darauf hingewiesen, daß gelegentlich auch die chemische Korrosion mit einem mechanischen Verschleiß zusammentreffen kann, wobei dann ein sich ansetzender Rost abgeschabt wird. Da unter manchen Umständen eine gebildete Rostschicht einen gewissen Schutz gegen weitere eindringende Korrosion bildet, so kann durch das Hinzutreten mechanischen Verschleißes auch der Korrosionsvorgang als solcher ganz erheblich beschleunigt werden.

Eine andere zusätzliche Beanspruchung bei der Korrosion, und zwar unmittelbar korrosionsfördernd, sind die vagabundierenden Ströme, die z. B. auf Schiffen bei der früher öfter angewandten einpoligen Verlegung der Leitungen, ferner vor allem im Erdreich an Eisenrohren usw. auftreten.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß in sehr vielen Fällen anormale Korrosionserscheinungen, über die vielleicht umfangreiche und kostspielige Untersuchungen des Werkstoffes mit völligem Mißerfolg vorgenommen wurden, restlos auf nicht erkannte Eigenarten des Angriffs zurückzuführen sind. Ebenso wird es auch bei manchen Verweisen auf die gute alte Zeit sein, in der angeblich bessere Werkstoffe, weniger rostender Stahl geliefert wurde, während heute die Eisenindustrie scheinbar die alten schönen Rezepte verloren hat! Wissen wir doch, daß der Werkstoff der berühmten eisernen Säule von Delhi, die seit Jahrhunderten dem Rost so glänzend widersteht, in Europa genau so rostet wie unser weicher Flußstahl — es sind lediglich die günstigen klimatischen Verhältnisse am Aufstellungsort, die jene überraschend große Lebensdauer ergeben; in Delhi würde unser neuzeitlicher deutscher Stahl auch korrosionsbeständig sein.

Diese Umstände bedürfen also der besonderen Aufmerksamkeit des Verbrauchers bei der endgültigen Verwendung des Werkstoffes. Aber auch der Konstrukteur sollte so weit mit den wesentlichsten Einzelheiten der Korrosion vertraut sein, daß er da, wo es erforderlich ist, auf sie Rücksicht nimmt und bereits von vornherein an ihre Verhütung oder mindestens an ihre Verminderung denkt. Allgemein ist bekannt, daß bei Berührung zweier verschiedener Metalle miteinander die Korrosion des weniger edlen fast immer ganz erheblich verstärkt wird gegenüber dem Angriff, den es ohne Berührung mit dem anderen Metall erleidet. Und doch wird häufig noch dieser Umstand außer acht gelassen. Es wird insbesondere bei den neuen Baustählen wie dem Silizium-Baustahl und dem Kupferstahl noch zu prüfen sein, ob beim Zusammenbau dieser Stähle mit anderen (z. B. St 37) nicht die Unterschiede in der Zusammensetzung bereits ausreichen, um praktisch und wirtschaftlich bedeutsam die Korrosion des einen oder anderen Werkstoffes zu verstärken.

Über die Bauart sei kurz noch der Hinweis gegeben, daß naturgemäß feine Spalte, einspringende Ecken usw. dort, wo ein häufiges Niederschlagen und Verdunsten von Feuchtigkeit in Frage kommt, als unzugängliche und nicht zu überwachende Stellen vermieden werden sollten.

In den Bereich der Betrachtungen über die Korrosion muß naturgemäß auch das Zundern des Stahles einbezogen werden, d. h. die Bildung von Oxydschichten durch den Angriff von Sauerstoff oder anderen oxydierenden Gasen bei hohen Temperaturen. Neuere Untersuchungen von W. H. Hatfield⁴⁾ ergaben nach dieser Richtung wertvolle Ergebnisse. So ist z. B. Abb. 3 bemerkenswert, die zeigt, daß

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 427/38.

³⁾ Mitt. Materialprüf. 26 (1908) S. 1/104; 27 (1909) S. 58/132; 28 (1910) S. 62/137.

⁴⁾ Iron Coal Trades Rev. 114 (1927) S. 722.

Zahlentafel 1. Zunderung verschiedener Werkstoffe nach W. H. Hatfield.

Werkstoff	Gewichtsabnahme in mg/cm ² Oberfläche bei Einwirkung von			
	O ₂	H ₂ O	CO ₂	SO ₂
Flußstahl	83,0	75,0	75,0	177,0
3prozentiger Nickelstahl . .	67,0	46,0	51,0	700,0
36prozentiger Nickelstahl . .	14,0	36,0	25,0	199,0
Chrom-Silizium-Stahl (3% Si, 8% Cr)	2,0	0,9	0,4	4,5
Chromstahl (18% Cr)	1,9	2,0	2,9	0,8
Chrom-Nickel-Stahl (17% Cr, 8% Ni)	2,7	6,1	3,2	1,9
Gußeisen	129,0	94,0	21,0	85,0
Siliziumgußeisen (15% Si) . .	4,0	210,0	5,8	4,9

bei sehr hohen Temperaturen (oberhalb 900°) die Ueberlegenheit der hochlegierten Stähle ganz erheblich abnimmt, ein Beweis dafür, daß auch bei der Zunderung eine genaue Zerlegung der Einzelheiten des Angriffs notwendig ist, also z. B. die genaue Angabe der Temperatur. Daß dabei ferner

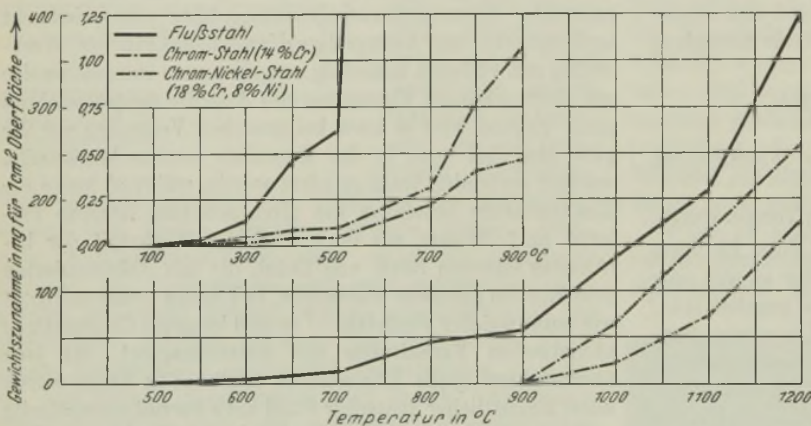


Abbildung 3. Vergleichende Zunderungsversuche mit verschiedenen Stählen nach W. H. Hatfield.

das angreifende Gas bei den Möglichkeiten seiner Zusammensetzung ganz erhebliche Unterschiede im Zunderungsvorgang bewirken kann, liegt auf der Hand. Zahlentafel 1 gibt eine Zusammenstellung von Versuchen Hatfields wieder; es sei nur auf die auffälligsten Ergebnisse hingewiesen. Die starke Ueberlegenheit des mit 36% Ni legierten Stahles gegenüber unlegiertem Stahl in Sauerstoff, Wasserdampf und Kohlensäure geht in schwefliger Säure gänzlich verloren. Dagegen wird ein hochlegierter Chromstahl von schwefliger Säure deutlich weniger angegriffen als von den allgemein als weniger heftig wirkend zu bezeichnenden anderen Gasen. Der sonst so beständige Siliziumguß zeigt in Wasserdampf eine alle anderen geprüften Werkstoffe weit übertreffende Zunderung. Bedeutsam ist dabei, daß auch bereits sehr geringe Unterschiede in der Zusammensetzung ganz erheblichen Einfluß auf die Stärke des Angriffs haben können. Zahlentafel 2 gibt hierfür ein Beispiel. Die in der Praxis manchmal beliebten Versuche zur Feststellung der Zunderneigung, bei denen die Proben in Abgase aus Oefen eingehängt werden, können danach infolge der wechselnden Zusammensetzung dieser Abgase zu schweren Fehlschlüssen Anlaß geben.

Daß die Oxydation bei höheren Temperaturen im übrigen grundsätzlich eine andere Wirkungsweise hat als die Korrosion durch Elektrolyte, ist ohne weiteres klar. Daraus

ergibt sich aber, daß ein Werkstoff, der gegen Korrosion durch Elektrolyte besonders widerstandsfähig ist, gegen Oxydation durch Gase bei höheren Temperaturen durchaus nicht besonders beständig zu sein braucht. So ergab sich beispielsweise im Forschungs-Institut der Vereinigten Stahlwerke, daß gekupferter Stahl mit seiner ausgesprochenen Ueberlegenheit gegenüber gewöhnlichem Kohlenstoffstahl an der Atmosphäre und in verdünnten Säuren bei Zunderungsversuchen in Luft, die mit Kohlensäure angereichert war, bei Temperaturen von 700 bis 1000° praktisch genau so oxydiert wurde wie ungekupferter Stahl.

Ein Fall eigenartiger Korrosionserscheinungen bei höheren Temperaturen sei in diesem Zusammenhang gerade im Hinblick auf das angreifende Mittel noch besprochen. Eiserne Pfannen dienen bekanntlich vielfach in der Härterei als Gefäße für flüssiges Blei zum Abschrecken und Vergüten, insbesondere von Draht. Hierbei treten häufig sehr starke Korrosionen der Pfannen auf. Es war kaum anzunehmen, daß das metallische Blei korrodierend auf Eisen wirken könnte; dagegen erschien es sehr wohl möglich, daß das Blei irgendwie mittelbar wirkte, und es lag die Annahme nahe, daß Bleioxyd hierbei eine Rolle spielte. Es wurden daher Versuche durchgeführt, bei denen Eisenplättchen einmal der Einwirkung metallischen Bleies, zum andern der von Bleiglätte bei verschiedenen Temperaturen ausgesetzt wurden. Abb. 4 zeigt das Ergebnis. Es läßt sich daraus der sichere Schluß ziehen, daß die Bleiglätte als Sauerstoffüberträger wirkte. Damit wird auch der Weg gewiesen zur Bekämpfung dieser Korrosionen. Es handelt sich darum, das Blei vor Oxydation zu schützen und etwa doch sich bildendes Bleioxyd schnellstens zu entfernen.

In den meisten Fällen wird aber die Aufgabe des Metallurgen bei der Korrosionsbekämpfung in der Herabsetzung der Korrosionsneigung des Werkstoffes liegen. Soweit der Werkstoff als solcher eine Rolle spielt, ist für die Korrosion bedeutsam:

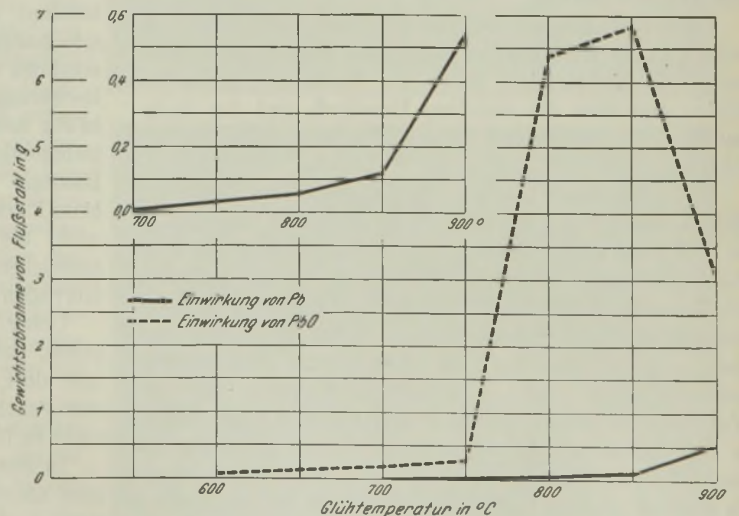


Abbildung 4. Angriff von weichem Flußstahl durch Blei und Bleioxyd bei hohen Temperaturen.

1. die Ausbildung geeigneter Legierungen, d. h. die Auswahl der Zusammensetzung des Stahles mit Hilfe besonderer Legierungsstoffe;

Zahlentafel 2. Einfluß geringer Aenderungen in der Atmosphäre auf die Zunderung nach W. H. Hatfield.

Einwirkende Atmosphäre bei 900°	Gewichtszunahme mg/cm ²	
	Flußstahl mit 0,17 % C	Chrom-Nickel-Stahl mit 18% Cr und 8% Ni
reine Luft	55,24	0,40
reine Luft + 2 % SO ₂	65,17	0,86
reine Luft + 5 % CO ₂	76,88	1,18
reine Luft + 5 % H ₂ O	74,21	3,24

2. die Ausbildung des grundsätzlich durch die Legierung gegebenen, aber durch Reck- und Wärmebehandlung noch erheblich beeinflussbaren Gefüges;
3. die Vermeidung von Ungleichmäßigkeiten chemischer und physikalischer Art.

Der Untersuchung dieser Gebiete und den sich daraus ergebenden Bekämpfungsmöglichkeiten der Korrosion schließt sich die Bearbeitung der rostschtzenden Ueberzüge in ihrer Vielgestaltigkeit an.

Wenn im folgenden einiges über den Stahl als solchen bei der Korrosionsforschung und -bekämpfung ausgeführt wird, so soll dabei nicht eingegangen werden auf die säurebeständigen Stähle und das säurefeste Gußeisen, d. h. die hochlegierten Chrom- oder Chrom-Nickel-Stähle und den Siliziumguß. Wir verfügen in diesen Eisenlegierungen über metallische Werkstoffe, die tatsächlich höchsten Korrosionsbeanspruchungen wenigstens nach bestimmten Richtungen durchaus gewachsen sind. Unsere Kenntnisse über die bisher bekannten derartigen Legierungen sind gerade auch nach der praktischen Seite recht umfangreich und im Schrifttum eingehend dargelegt. In vielen Fällen, insbesondere dort, wo große Massen von Werkstoff in Frage kommen und wo ein höherer Korrosionswiderstand zwar sehr erwünscht, aber doch keine unbedingte Notwendigkeit ist, würde jedoch die große Lebensdauer dieser Legierungen, die ihren hohen Preis berechtigt macht, gar nicht zur Auswirkung kommen. Das gilt insbesondere für alle Bauwerke aus Eisen, die der Luft oder dem Fluß- und Seewasser stark ausgesetzt sind. Jene Sonderlegierungen seien daher aus dem Kreise der heutigen Betrachtungen ausgeschlossen, wenn auch sich in mancher Beziehung die Arbeiten an ihnen mit denen berühren, die hier behandelt werden. In den Vordergrund gerückt sei hier einmal die Aufgabe, das Verhalten neuer Baustähle gegen Korrosion zu klären — genannt sei der Siliziumstahl —, zum anderen die Frage, unseren Baustählen und Eisensorten für Massenverwendung durch besondere Maßnahmen, insbesondere durch ein Legieren, einen höheren Korrosionswiderstand zu verleihen. Dabei darf aber die Verteuerung durch den Legierungszusatz oder die Sonderbehandlung naturgemäß nicht etwa größer sein, als der durch den höheren Korrosionswiderstand erzielte wirtschaftliche Vorteil rechnerisch ist.

Wenn der Metallurge an die Aufgabe herangeht, durch Legieren — und zwar wird aus wirtschaftlichen Gründen wohl meist ein schwaches Legieren in Frage kommen — den Korrosionswiderstand eines gewöhnlichen Stahles zu steigern, so wird er auf die Besonderheiten der korrodierenden Einflüsse erhebliche Rücksicht nehmen müssen. Schon bei den hochlegierten säurefesten Stählen ist es nicht gelungen, Werkstoffe zu schaffen, die allen Säuren widerstehen — besonders schwierig ist der Kampf gegen die Salzsäure —, noch weniger wird es möglich sein, schwach legierte Stähle zu erzeugen, die den verschiedensten vorkommenden korrodierenden Einflüssen — Atmosphäre, Flußwasser, Seewasser, säurehaltige Wässer usw. — gegenüber beständiger sind als

Zahlentafel 3. Löslichkeit von gekupferten und ungekupferten Stahl in verschiedenen Säuren.

Säure	Einwirkungs-dauer in Tagen	Gewichts-abnahme in mg von		Abnahme von gekupferten Stahl in Prozent des gewöhnlichen
		gewöhnlichem Stahl	gekupferten Stahl	
5,0prozentige Ameisensäure .	100	56	13	23,2
5,0 „ Zitronensäure .	100	43	11	25,6
0,5 „ Schwefelsäure .	50	55	20	36,4
5,0 „ Essigsäure .	100	14,5	5,5	38,0
0,5 „ Salzsäure .	50	55	22	40,0
0,5 „ Zitronensäure .	100	10	4,5	45,0
5,0 „ Oxalsäure .	100	10,7	5,8	54,2
0,5 „ Ameisensäure .	100	12	8,5	70,1

gewöhnlicher Kohlenstoffstahl. Die Verhältnisse im einzelnen sind dabei von vornherein meist durchaus nicht zu übersehen. Wohl am bekanntesten und am weitesten durchforscht von den Möglichkeiten, wohlfeile Stahlsorten erhöhten Korrosionswiderstandes herauszubringen, ist die Herstellung eines leicht mit Kupfer — 0,25 bis 0,35 % — legierten Stahles. K. Daeves⁵⁾ hat hierüber eingehend berichtet. Der Unterausschuß für Rostschutz des Werkstoffausschusses hat aber darüber hinaus vor längerer Zeit einen umfangreichen Versuchsplan zur weiteren Durchforschung dieses wichtigen Werkstoffes aufgestellt, an dessen Durchführung noch gearbeitet wird. Nach den sehr umfangreichen amerikanischen Arbeiten steht es außer jedem Zweifel, daß der Kupferstahl bei Einwirkung der Atmosphäre gegenüber dem Kohlenstoffstahl eine ganz bedeutsame Ueberlegenheit besitzt. Zweifelhaft dagegen ist die Frage, ob er auch unter Wasser überlegen ist, was teilweise rundweg bestritten wird. Man hat versucht, diese Verhältnisse so zu erklären, daß sich beim Kupferstahl an der Luft ein dichter, fester Rostüberzug bildet, der ein tieferes Eindringen der Korrosion verhüten soll, während sich unter Wasser dieser Schutzüberzug nicht bildet. Dem steht aber entgegen, daß der Kupferstahl in fast allen verdünnten Säuren — mit Ausnahme wohl nur der Salpetersäure — erheblich weniger löslich ist als ein sonst gleich zusammengesetzter und behandelter Kohlenstoffstahl. In Zahlentafel 3 sind aus vielfachen eigenen Versuchen einige Beispiele gegeben, die die geringere Löslichkeit des Kupferstahles in einigen Säuren bei verschiedenen Konzentrationen erkennen lassen. Es bleibt vorbehalten, auf diese Verhältnisse im einzelnen später noch einmal besonders einzugehen. Nun ist bekannt, daß Korrosionsversuche in Säuren keineswegs einen Rückschluß gestatten auf das Verhalten in natürlichen Wässern. Die Tatsache der geringeren Löslichkeit wird aber sehr wohl zu dem Schluß berechtigen, daß in Wässern, die durch Säuregehalt verunreinigt sind, die Schutzwirkung des Kupfergehaltes auch besteht. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist ferner die Feststellung, die Dr. Heinrich bei seinen Arbeiten für den Unterausschuß für Rostschutz machte, wonach auch unter der Einwirkung von Dampf eine ausgesprochene Ueberlegenheit des Kupferstahles besteht. Er fand ferner — teilweise in guter Uebereinstimmung mit eigenen Versuchen — die in Abb. 5 dargestellten Verhältnisse, wobei seine noch nach verschiedenen Gesichtspunkten gegliederten Einzelergebnisse zusammengefaßt sind. Danach kann man auch beim Angriff durch Flußwasser eine wenn auch geringe Ueberlegenheit des Kupferstahles feststellen. Zu berücksichtigen ist dabei allerdings die geringe Zeitdauer der Ver-

⁵⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 1857/63.

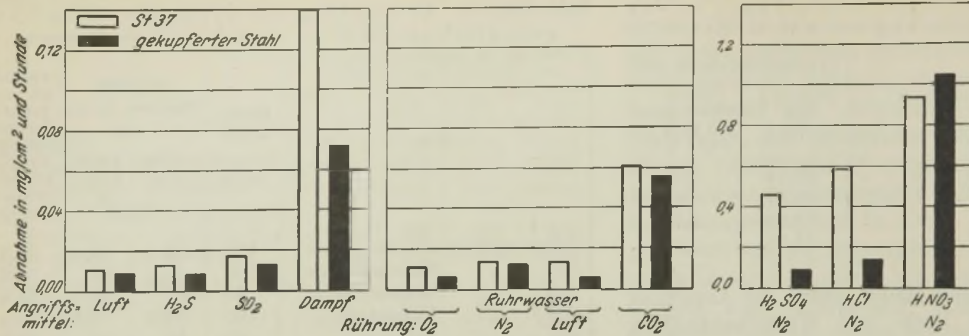


Abbildung 5. Korrosionsversuche mit St 37 und gekupfertem Stahl in verschiedenen Flüssigkeiten und Dämpfen.

suche. Zu einem abschließenden Urteil wird man noch längere Zeiträume zugrunde legen müssen.

In einer neueren Arbeit macht E. L. Chappell⁶⁾ den Versuch, eine Erklärung dafür zu finden, daß sich Kupferstahl unter Wasser nicht besser verhält als gewöhnlicher Stahl, während er, der Luft ausgesetzt, erheblich weniger rostet. Chappell glaubt nachweisen zu können, daß immer dann, wenn durch äußere Bedingungen die Bildung einer verhältnismäßig dünnen Rostschicht eintritt, die gekupferten Stähle überlegen sind, daß aber in den Fällen, in denen sich dicke Rostschichten bilden, ein Unterschied nicht mehr besteht, weil dieser Rost selbst als Vermittler des weiteren Angriffs dient. Er nimmt an, daß an der Luft etwa entstehende dicke Rostschichten schnell abblättern, daß dagegen unter Wasser die gefährlichen dicken Rostschichten haften bleiben. Falls aber unter Wasser der Rost durch irgendwelche Mittel ständig abgescheuert wird, wäre auch hier mit einer Ueberlegenheit des Kupferstahles zu rechnen, ebenso, wenn gute Rostschutzschichten aufgetragen werden. Gerade dieser letzte Punkt würde sehr bedeutungsvoll sein, denn er ließe den Schluß zu, daß beispielsweise im Schiffbau für die Außenhaut, bei der doch stets für eine gute Instandhaltung des Anstriches gesorgt wird, die Kupferstähle einen Vorteil bedeuten.

Bedeutsam ist die Korrosionsforschung beim Silizium-Baustahl, der sich in den letzten Jahren wegen seiner günstigen Festigkeitseigenschaften ein Verwendungsgebiet erobert hat. Durch Beobachtungen in der Praxis wurde festgestellt, daß Silizium-Baustahl beim Lagern an der Luft schneller und stärker Rost ansetzt als Kohlenstoffstahl. Bei endgültiger Bestätigung einer praktisch bedeutsamen stärkeren Rostneigung dieses Stahles würde die Ueberlegenheit in mechanischer Beziehung wenigstens zum Teil infolge der schnelleren Schwächung leichterer Konstruktionen durch das stärkere Rosten verlorengehen. Eingeleitete Korrosionsversuche in Wasser usw. haben noch kaum brauchbare Ergebnisse gezeitigt, da hier wieder große Zeiträume abgewartet werden müssen. Jedenfalls wurde im Forschungs-Institut der Vereinigten Stahlwerke auch eine ausgesprochen höhere Löslichkeit des Silizium-Baustahles in verschiedenen Säuren gefunden. Ueber diesen Stahl stellte auch Dr. Heinrich einige Versuchsergebnisse zur Verfügung, die sich aber nur teilweise mit den eigenen decken. Er berücksichtigte allerdings dabei auch noch den Einfluß der Walzhaut, wodurch die Ergebnisse einerseits verwickelter, andererseits aber auch praktisch bedeutsamer wurden, und fand einen ausgesprochen stärkeren Angriff des Silizium-Baustahles in Schwefeldioxyd, ferner, bei Prüfung ohne Walzhaut, in Ruhrwasser, das mit Sauerstoff durchlüftet war. Dagegen fand er den Siliziumstahl überlegen in Säuren —

außer Salpetersäure — und bei Prüfung mit Walzhaut in Ruhrwasser sowie in Dampf. Die Frage ist wichtig genug, um weitere umfassende Versuche zu veranlassen. Von Wert dürfte noch die Feststellung sein, daß ein Kupferzusatz zum Siliziumstahl den Korrosionswiderstand — wenigstens in Säuren — ganz erheblich stärker

heraufsetzt, als es entsprechend den Verhältnissen beim Kohlenstoffstahl zu erwarten wäre. Abb. 6 gibt die Ergebnisse wieder, die bei vergleichenden Säurelöslichkeitsversuchen mit verschiedenen Stählen in verdünnter Salzsäure erhalten wurden. Die gegenüber St 48 deutlich größere Löslichkeit des Silizium-Baustahles wird durch den Kupferzusatz um ein Mehrfaches der Abnahme herabgesetzt, die der Kupferzusatz im St 48 bewirkt. Das Ergebnis weist darauf hin, daß durch gleichzeitigen Zusatz mehrerer Elemente in geringen Mengen zum Stahl auch bei dem Korrosionswiderstand Wirkungen ausgelöst werden, die nicht immer von vornherein zu erwarten sind. Auch der neue hochwertige Baustahl der Dortmunder Union, in dem durch einen gleichzeitigen Zusatz von Kupfer und Chrom die Festigkeitswerte des Silizium-Baustahles erzielt wurden, zeigte einen bemerkenswert hohen Korrosionswiderstand⁷⁾. Es dürfte nach alledem die Forschung

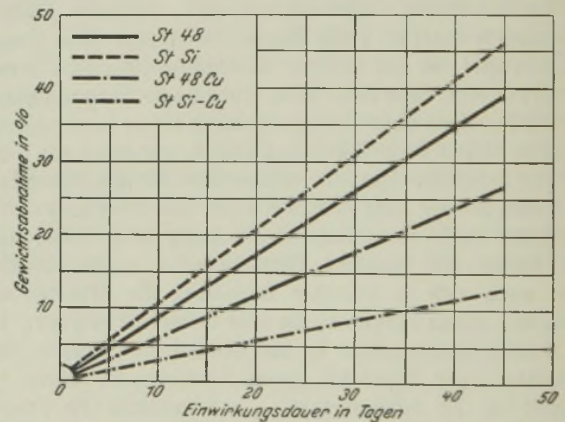


Abbildung 6. Gewichtsabnahme verschiedener Baustähle in stark verdünnter Salzsäure.

auf diesem Sondergebiete der Verbesserung des Korrosionswiderstandes durch kleine Legierungszusätze durchaus noch nicht ihren Abschluß erreicht haben.

Auf einem ganz anderen Wege hat man, wie noch zu erwähnen ist, in Amerika den Korrosionswiderstand von Stahl durch die Herstellung des Armcoeisens herabzusetzen versucht. Ausgangspunkt war hier die Ueberlegung, daß die Legierungsbestandteile des Stahles, vor allem der Kohlenstoff, im Gefüge zur Ausbildung verschiedener Kristalle führen, die mit dem reinen Eisen örtliche Elemente bilden und so korrosionsfördernd wirken. Das Armcoeisen wird daher als ein an Beimengungen ärmstes Eisen erschmolzen — die Summe an Kohlenstoff, Mangan, Silizium, Schwefel, Phosphor und Kupfer beträgt nur 0,15 %. Eine Einschränkung der Verwendung ist aber dadurch gegeben, daß das Armcoeisen auf Grund dieser Zusammensetzung sehr

⁶⁾ Ind. Engg. Chem. 19 (1927) S. 464/6.

⁷⁾ St. u. E. 48 (1928) S. 849/53.

weich ist; seine Zugfestigkeit beträgt nur etwa 32 kg/mm², bei einer allerdings sehr hohen Dehnung von 32 %.

Von entscheidender Bedeutung bei der Beurteilung des Korrosionswiderstandes eines Werkstoffes ist aber nicht allein die chemische Zusammensetzung. Praktisch sehr bedeutsam ist z. B. auch die Beschaffenheit der Oberfläche, insbesondere können grundlegende Unterschiede auftreten, je nachdem die der Korrosion ausgesetzte Fläche die Walzhaut noch besitzt oder nicht. F. Heinrich benutzte, wie vorstehend bereits angegeben, bei seinen Versuchen mit Silizium-Baustahl sowohl Proben mit Walzhaut als auch solche, bei denen sie abgehobelt war; bei den letzteren wurde noch ein weiterer Unterschied gemacht insofern, als die Oberfläche einmal rauh bearbeitet, das andere Mal poliert war. Wie stark die Ergebnisse durch diese Umstände beeinflusst werden, zeigt Abb. 7; bei Prüfung mit Walzhaut wird der Silizium-Baustahl ganz erheblich stärker angegriffen als St 37, während bei bearbeiteter Oberfläche der Unterschied viel geringer wird. Auch zwischen der rauh bearbeiteten und der polierten Oberfläche treten beachtliche Unterschiede auf. Bei St 37 zeigt sich in bemerkenswertem Maße die schützende Wirkung der Walzhaut, die aber andererseits bei der Verwendung nicht überschätzt werden darf, da doch Schnittkanten fast immer in Bauten vorkommen und die Walzhaut bei mechanischen Beanspruchungen aller Art häufig leicht verletzt werden kann.

Bekannt und schon berührt ist der korrosionsfördernde Einfluß nichtmetallischer Einschlüsse im Stahl, insbesondere des Mangansulfids. Dazu muß gesagt werden, daß diese Einschlüsse grundsätzlich durch den Herstellungsgang des Stahles bedingt sind; mit ihrem Vorkommen in bestimmtem Maße wird man sich daher abfinden müssen. Andererseits sind aber die Metallurgen auch aus anderen Gründen gezwungen, Menge und Größe der Einschlüsse möglichst gering zu halten und auch in dieser Hinsicht unablässig an der Verbesserung ihrer Erzeugnisse zu arbeiten.

Durch die Natur des Werkstoffes bedingt sind weiterhin auch die als Seigerungen bezeichneten Ungleichmäßigkeiten im Gefügeaufbau des Stahles, die ebenfalls für die Korrosion von Bedeutung sind; auch ihre Bekämpfung ist wie die der Einschlüsse eine schon aus anderen Gründen gegebene Aufgabe des Metallurgen. Vielleicht ist es aber möglich, bei Bauten auch hier auf die gegebenen Verhältnisse Rücksicht zu nehmen.

Seigerungen und vielleicht auch Reckung beim Walzen bringen es mit sich, daß nach verschiedenen Richtungen und an verschiedenen Stellen durch Walzstäbe gelegte Schnitte auf ihren Flächen eine ganz verschiedene Korrosionsneigung zeigen. Wie groß diese Unterschiede werden können, zeigt folgendes Beispiel. Aus einem Stab 25 × 25 mm aus St 37 wurden drei prismatische Stücke von rd. 35 g Gewicht herausgeschnitten, derart, daß bei jedem eine quadratische Fläche von gleicher Größe vorlag, die aber jedesmal eine andere Lage im Stab hatte. Diese Fläche war bei Stück a die abgehobelte Oberfläche, bei b ein Längsschnitt durch die Mittelachse des Stabes, bei c ein Querschnitt durch den Stab. Die übrigen fünf Flächen des Prismas wurden mit Wachs abgedeckt und dann die Körper in verdünnte Salzsäure gebracht, die also jeweils nur die oben gekennzeichnete Fläche angreifen konnte. Es kamen Stücke im Walzzustande und nach Glühung zur Prüfung. Die den Angriff

Zahlentafel 4. Korrosion an verschiedenen Schnitten eines Walzstabes.

Lage der korrodierten Oberfläche	mg Gewichtsabnahme	
	im Walzzustand	im geglühten Zustand
Abgehobelte Außenfläche	98	73
Längsschnitt der Mittelachse	245	139
Querschnitt	450	177

der betreffenden Flächen kennzeichnenden Gewichtsabnahmen nach 6 st sind in Zahlentafel 4 aufgeführt.

Die Ergebnisse bedürfen keiner weiteren Besprechung; bemerkenswert ist, daß die Unterschiede durch die Glühbehandlung ganz erheblich vermindert werden. Das ist ein Hinweis darauf, daß auch der Gefügestand des Stahles infolge der Wärmebehandlung von nachhaltigem Einfluß auf die Korrosionsneigung ist. Allerdings werden für die Wärmebehandlung beim gewöhnlichen Stahl wohl immer andere Umstände maßgebend sein als die Rücksicht auf die Korrosion. Eine Beachtung auch dieser Tatsache ist aber erforderlich; noch mehr gilt dies für die Beeinflussung der

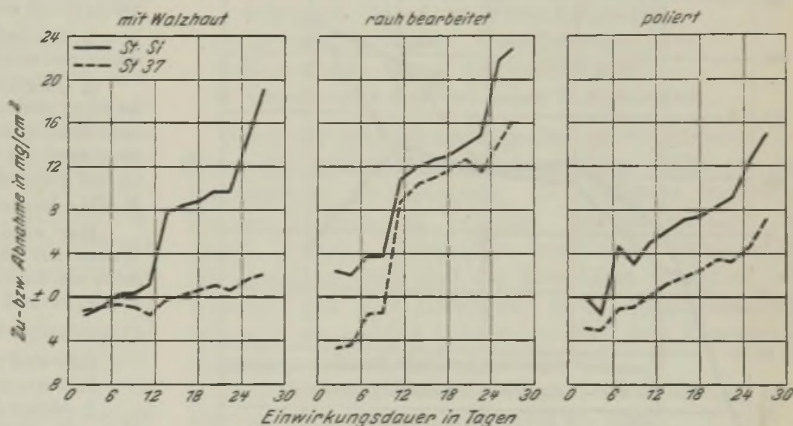


Abbildung 7. Korrosion von St 37 und Silizium-Baustahl bei verschiedener Oberflächenbeschaffenheit durch feuchte schweflige Säure.

Korrosion durch Kaltreckung, insbesondere durch solche örtlicher Art. Hier werden dann auch bedeutsam die Einflüsse der Alterung, die Laugensprödigkeit und andere Sondererscheinungen.

Wenn auch vielfach durch willkürliche Beeinflussung des Werkstoffes eine Heraufsetzung des Korrosionswiderstandes möglich sein wird, so ist doch andererseits auch in vielen Fällen das Einsetzen und der Verlauf der Korrosion auch hinsichtlich des Werkstoffes zwangsläufig gegeben. Wo hier ein Korrosionsschutz erforderlich ist, eine Korrosionsbekämpfung einzusetzen hat, muß mit Schutzüberzügen gearbeitet werden. Damit ergibt sich ein ganz neuer Kreis von Möglichkeiten. Die für Stahl und Eisen in Frage kommenden Ueberzüge sind außerordentlich vielseitig: Metalle, insbesondere Zink, Blei, Kupfer, Chrom, Kadmium, Nickel, unlösliche Verbindungen wie Oxyde, Phosphate und endlich Farben und Lacke. Bei jeder Gruppe und fast jeder Einzelart liegen die Möglichkeiten verschiedenen Aufbringens vor; es sei erinnert an die verschiedenen Verzinkungsarten, die Feuerverzinkung, die galvanische, die Spritzverzinkung und das Sherardisieren. Dazu handelt es sich bei den Ueberzügen ja nicht allein um ihren Widerstand gegen den korrodierenden Einfluß, der die Grundlage ihrer Verwendung ist. Daneben oder im Zusammenhang damit ist bedeutsam ihre Haftfähigkeit auf dem Stahl, ihr mechanisches Verhalten und anderes mehr. Zur Bearbeitung dieser Fragen ist wieder die Mitarbeit anderer Kreise erforderlich,

auch hier muß wieder Gemeinschaftsarbeit einsetzen zur allseitigen Förderung.

Zu den vorstehend besprochenen oder gestreiften Schwierigkeiten der praktischen Korrosionsforschung tritt nun noch eine weitere bedeutsame hinzu; das ist der Mangel an sicheren und einheitlichen Prüfverfahren. Es ist eine der wichtigsten Aufgaben aller an der Korrosionsfrage beteiligten Kreise, hier zunächst den Hebel anzusetzen und auf Grund eines Erfahrungsaustausches und nötigenfalls besonderer Versuchsreihen gewisse Normen für die Korrosionsversuche zu schaffen, denn bei der gegenwärtigen Lage ist es in den meisten Fällen kaum möglich, von verschiedenen Stellen ausgeführte Korrosionsversuche miteinander zu vergleichen. Wenn schon bei dem verhältnismäßig einfachen Säurelöslichkeitsversuch starke Unterschiede auftreten können, so wird die Lage noch ungleich schwieriger, wenn es sich um Versuche an der Luft oder in natürlichen Wässern handelt. I. Newton Friend⁸⁾ veröffentlichte kürzlich die Ergebnisse von Versuchen, bei denen er eine ganze Anzahl von Stählen — Schweißstahl, gekupferter und ungekupferter

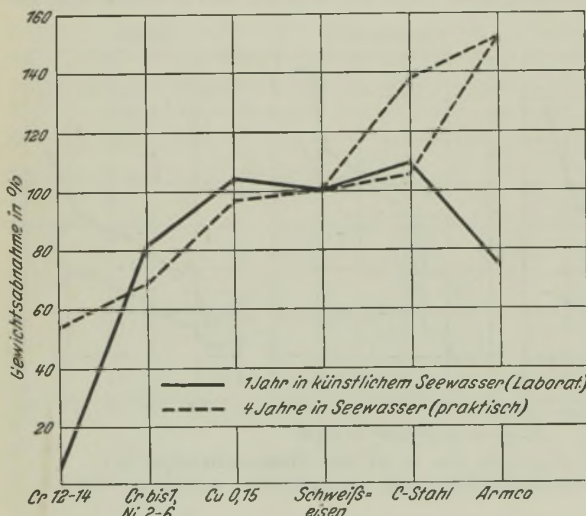


Abbildung 8. Vergleich verschiedener Stähle nach ihrem Verhalten beim Korrosionsversuch und bei praktischer Seewassereinwirkung.

Flußstahl, legierte Stähle — 1 Jahr lang in der Versuchsanstalt der Einwirkung künstlichen Seewassers und gleichzeitig 4 Jahre dem Meere ausgesetzt hatte (Abb. 8). Während zu einem Teil in beiden Fällen die Reihenfolge der Stahlsorten durchaus übereinstimmt, ergab sich in anderen ein Widerspruch beim Vergleich der Laboratoriumsversuche mit denen im freien Meer, ohne daß es offenbar gelungen ist, eine Erklärung dafür zu finden. Wenn somit schon die Uebertragung der Ergebnisse auch eines langfristigen Laboratoriumsversuches auf die Erscheinungen bei der natürlichen Korrosion im gleichen Angriffsmittel nur mit Vorsicht zulässig und unsicher ist, so gilt das zweifellos noch mehr für die kurzfristigen, gewaltsam beschleunigten Versuche. Diese Beschleunigung wird bekanntlich auf verschiedenen Wegen versucht — z. B. durch den elektrischen Strom —, die verschiedenen Verfahren sind wieder in ihrer Wirkung durchaus nicht gleichzusetzen und dürften untereinander und in ihrer Uebertragungsmöglichkeit Unterschiede zeigen. Auch hier ist wieder ein Feld für eingehende Gemeinschaftsarbeit, die diese Verhältnisse klären und möglichst Vereinbarungen über eine gleichartige Durchführung von Versuchen schaffen müßte.

⁸⁾ Carnegie Schol. Mem. 16 (1927) S. 131.

Es wird nicht leicht sein, solche Vereinbarungen zu treffen und ihnen die Anerkennung aller beteiligten Kreise zu verschaffen; die Schaffung dieser „Normen“ wird kaum sehr schnell vor sich gehen. Eines aber wäre bereits heute möglich, daß nämlich in allen Berichten über Korrosionsuntersuchungen eine ausführliche und klare Beschreibung aller Versuchsbedingungen an die Spitze gestellt wird. Beispielsweise wäre zu verlangen, daß bei einem Korrosionsversuche mit Stahl, bei dem die Probe längere Zeit untergetaucht dem Einfluß des Wassers ausgesetzt wird, folgende Angaben gemacht werden, die vielleicht eher noch zu vervollständigen sind, als daß auf eine oder die andere Einzelheit verzichtet werden könnte:

A. Der Werkstoff.

1. Chemische Zusammensetzung. Wie die Einwirkung kleiner Kupfergehalte erkennen läßt, ist auf Vollständigkeit und Genauigkeit der Analyse sehr zu achten.

2. Vorbehandlung des Stahles, von dem die Probe stammt, also Angabe, ob beispielsweise aus einem gewalzten Profil oder aus einem Schmiedestück entnommen, ob das Schmiedestück eine Wärmebehandlung nach dem Schmieden erfuhr usw.

3. Lage des Probestückes im Ausgangsstück — zweckmäßig durch eine Abbildung darzustellen.

4. Beschaffenheit des Ausgangsstückes bei Verunreinigung durch nichtmetallische Einschlüsse, Seigerungen u. dgl.

5. Oberflächenbeschaffenheit des Probestückes — dabei ist nicht nur ein Unterschied zu machen zwischen Proben mit oder ohne Walzhaut; bei den Proben ohne Walzhaut wäre vielmehr auch der Zustand der bearbeiteten Oberfläche anzugeben, ob nur gehobelt, geschmirgelt usw. oder poliert.

B. Das korrodierende Mittel.

Hier wäre beispielsweise das zur Verwendung kommende Wasser auf Grund vorheriger Untersuchung genau zu kennzeichnen, ferner anzugeben, ob und wie die Flüssigkeit bewegt wurde, ob und wann sie erneuert wurde.

C. Sonstige Versuchsbedingungen.

Hier sind Angaben zu machen nach folgenden Richtungen:

1. Form und Abmessung des Probestückes.

2. Menge der angewendeten korrodierenden Flüssigkeit und Form des Gefäßes.

3. Art und Aufhängung oder Aufstellung des Probestückes, und zwar sind möglichst auch Zahlen anzugeben, besonders über den Abstand der oberen Kante des Probestückes vom Flüssigkeitsspiegel.

D. Daß endlich sehr eingehende Angaben erforderlich sind über die Art der Feststellung des Angriffs, ist klar. Wird z. B. die Korrosion durch Auswiegen bestimmt, so wäre mitzuteilen, wie das Stück vor dem Wiegen von anhaftenden Korrosionsprodukten gereinigt wurde. Die ziffermäßige Angabe sollte möglichst in g oder mg für den cm^2 korrodierte Oberfläche geschehen.

Gerade die Auswertung der laboratoriumsmäßigen Versuche bedarf noch eines weiteren Ausbaues, wenn wirklich Fortschritte erzielt werden sollen. Das grundsätzlich einfachste Verfahren ist die Feststellung der Gewichtsänderung infolge der Korrosion. Hierbei ergeben sich aber bekanntlich sowohl Gewichtszunahmen durch Anhaften der Korrosionsprodukte als auch Gewichtsabnahmen. Das Verfahren würde auf die einfachste Form gebracht werden, wenn auf jeden Fall die Korrosionsprodukte nach Abschluß des Korrosionsversuches entfernt würden, ohne daß dabei das Metall selbst aber angegriffen werden darf. Mechanische Entfernung ist daher meist nicht einwandfrei, und bei Entfernung auf chemischem Wege ist dieser Umstand auch zu beachten. Für rostartige Korrosionsprodukte kommt die Auflösung in Ammoniumzitratlösung in Frage, für Zunder die Auflösung in geschmolzenem Borax, auch die Elektrolyse ist für diese Zwecke mit gutem Erfolg dienstbar gemacht worden. Sehr empfehlenswert ist in vielen Fällen daneben die chemische Untersuchung der Korrosionsprodukte. Die rein äußerliche Betrachtung und Beschreibung der Korrosionserscheinungen

Zahlentafel 5. Bestimmung der Korrosion durch den Zugversuch.

Werkstoff	Bruchlast vor der Korrosion	Bruchlast nach der Korrosion	Abnahme durch die Korrosion
	kg	kg	%
St 37	3150	2060	35,0
St 48	3940	3100	21,4
St Si	4000	2950	26,3
St Si gekupfert.	4200	3400	19,1
Chrom-Kupfer-Stahl	4040	3430	14,8

ist als alleinige Beurteilung meist nicht ausreichend, sie liefert ja vor allem keine ziffernmäßigen Anhalte, jedoch wird sie zu der Auswägung zweckmäßig zur Vervollständigung mit hinzugenommen. In allen Fällen, in denen die Korrosion auf der Oberfläche der Probe unterschiedlich ist, insbesondere beim Lochfraß, sind Angaben über das Aussehen unerlässlich, häufig ist auch die Festlegung durch photographische Aufnahmen dringend zu empfehlen. Diese Auswertungsart kann vielfach mit Erfolg noch vervollständigt werden durch Zuhilfenahme des Mikroskops. Hierdurch — insbesondere wenn die Probe nicht noch weiterhin der Korrosion ausgesetzt werden soll, also zerschnitten werden darf — kann dann auch der Verlauf der Korrosion in das Innere hinein durch Einfressungen, Auslaugungen usw. verfolgt werden. Derartige innere Zerstörungen des Werkstoffs können durch Auswägen durchaus nicht in dem Maße verfolgt werden, wie sie tatsächlich bedeutsam sind. Czochralski und Schmidt⁹⁾ haben neuerdings ein Verfahren vorgeschlagen, das außer anderen Vorteilen auch den hat, daß gerade diese inneren Zerstörungen stärker mit erfaßt werden. Danach werden Probestücke des Werkstoffs sowohl vor als auch nach der korrodierenden Einwirkung mechanischen Beanspruchungen (Zugversuch) unterworfen. Aus der Aenderung der mechanischen Eigenschaften wird auf den Verlauf der Korrosion geschlossen. In Zahlentafel 5 sind als Beispiel die Ergebnisse einer solchen Versuchsreihe mit verschiedenen Baustählen, die der korrodierenden Wirkung von verdünnter Salzsäure ausgesetzt waren, mitgeteilt. Das Verfahren erscheint sehr beachtlich und sollte bei den vergleichenden Untersuchungen über die Laboratoriumsprüfungen mit berücksichtigt werden.

Recht unbefriedigende Verhältnisse liegen auch vor auf dem Gebiete der Kurzprüfung von korrosionsschützenden Ueberzügen. Für die Prüfung von Verzinkungen beispielsweise sind eine ganze Reihe verschiedener Verfahren vorgeschlagen worden, von denen aber wohl keines voll befriedigt. Als besonders schwierig dürfte die Lage bei den Farben und Lacken zu bezeichnen sein; der Stahlerzeuger wird sich aber trotzdem auch mit diesen Fragen beschäftigen

⁹⁾ Z. Metallk. 20 (1928) S. 1/36.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

Dr.-Ing. G. Masing, Berlin-Siemensstadt: Ich möchte ein paar Worte zur Methodik der Korrosionsprüfung sagen. Dr.-Ing. Schulz hat das Verfahren von Czochralski und Schmidt erwähnt und dabei einige kritische Bemerkungen über dessen grundsätzliche Bedeutung gesagt. Hierauf möchte ich nicht eingehen, sondern diese Frage offen lassen. Aber auf einen Umstand will ich hinweisen: das Unangenehmste bei der Korrosionsprüfung ist, daß man keine Zahlenwerte hat, nach denen man die Korrosionserscheinungen beurteilen kann. Die allgemeine Korrosion läßt sich durch Gewichtänderungen, wenn auch mangelhaft, kennzeichnen. Der örtliche Angriff kann jedoch auf diese Weise nicht erfaßt werden. Unabhängig davon nun, welche grundsätzliche Bedeutung das Verfahren von Czochralski hat, gibt es ein Hilfsmittel, um die örtliche Korrosion, die eine örtliche Schwächung des Werkstoffes bedeutet, durch entsprechende Zahlen zu kennzeichnen. Ich

müssen, wobei er indessen wieder auf die Mitarbeit der anderen beteiligten Kreise rechnen muß.

Zusammenfassung.

Es dient sowohl dem Stahlerzeuger als auch dem Stahlverbraucher, praktische Korrosionsforschung auf breiter Grundlage durchzuführen unter gleichzeitiger Förderung und in inniger Verbindung mit der wissenschaftlichen Erforschung der Korrosionsvorgänge. Die Einleitung von Gemeinschaftsarbeiten ist unbedingt anzustreben.

Die praktische Korrosionsforschung hat vor allem die in der Natur und der Technik vorkommenden besonderen Arten des Korrosions- und Rostangriffes auf Stahl und Eisen zu klären, insbesondere ist den häufig sehr schwer feststellbaren Nebeneinflüssen Aufmerksamkeit zu widmen.

Als hauptsächlichste Arten der Korrosion sind zu verfolgen:

- Angriff durch die Atmosphäre, und zwar unter Berücksichtigung der Besonderheiten durch die klimatischen Verhältnisse usw.;
- Korrosion in Fluß- und Seewässern, unter Berücksichtigung besonderer Verunreinigungen;
- Korrosion in Wasser-, Dampfleitungen usw.;
- Korrosion in Säuren und Salzlösungen;
- Angriff durch Gase bei hohen Temperaturen.

Neben der Behandlung des großen und bedeutsamen Gebietes der hochlegierten säurebeständigen Stähle ist die Untersuchung niedriglegierter, also billigerer Baustähle bei der Korrosion zu verfolgen. Hierbei verlangt auf Grund bereits vorliegender praktischer Erfahrungen der gekupferte Stahl und das Armcoeisen besondere Beachtung. Bei der Einführung neuer Stahlzusammensetzungen aus anderen Gründen ist auch dem Korrosionswiderstand Aufmerksamkeit zu schenken.

Nachzugehen ist ferner dem Einfluß der chemischen und physikalischen Ungleichmäßigkeiten im Stahl.

Bei allen Korrosionsversuchen sind die Einzelheiten der Ausführung sehr ausführlich anzugeben. Ueberall wo dies möglich ist, sollten durch Vereinbarungen einzelne Punkte der Versuchsausführung einheitlich festgelegt werden.

Die Ausarbeitung kurzfristiger, aber sicherer Prüfverfahren ist bedeutsam, wobei es ausgeschlossen sein wird, ein einziges Verfahren für die verschiedenen natürlichen Korrosionen zu finden; es werden vielmehr für die verschiedenen praktischen Fälle besondere Prüfverfahren ausarbeiten sein.

Endlich ist die Kenntnis der Wirkung und Prüfung von Rostschutzüberzügen metallischer und nichtmetallischer Art von Bedeutung.

glaube, daß dies beachtenswerte Erfolge und einen großen Fortschritt mit sich bringen wird.

Ich möchte noch bemerken, daß nach unseren Untersuchungen, allerdings an Aluminium, die Dehnung viel schneller abnimmt als die Zerreißeigigkeit.

Ministerialrat Schlichting, Berlin: Dr.-Ing. Schulz führte aus, die ganzen Korrosionsfragen müßten im Zusammenhang mit der Frage der Schutzüberzüge behandelt werden. Ich möchte sagen, daß das für die Praxis beinahe die Hauptsache ist, wenigstens für viele Zwecke, besonders in der Schifffahrt, aber auch auf anderen Gebieten, weil der Schiffbau den größten Teil der Stähle immer unter einem Schutzanstrich oder Schutzüberzug verwenden muß. Er muß infolgedessen vor allen Dingen wissen, ob die gekupferten Stähle auch dann besser die Korrosion aushalten, wenn sie mit Schutzanstrichen oder Schutzüberzügen versehen sind. Es kommt aber auch darauf an, zu wissen, welche Lösung

vom Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit aus die beste ist, denn man wird für den gekupferten Stahl vielleicht 10 % mehr zahlen müssen. Es fragt sich daher, ob es nicht wirtschaftlicher ist, den Stahl unter Verzicht auf Kupferzusatz zu verzinken oder anzustreichen.

Ich würde es begrüßen, wenn mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Frage ein Hand-in-Hand-Arbeiten mit der Praxis durch den Werkstoffausschuß angebahnt wird.

Professor Dr. phil. F. Körber, Düsseldorf: Gestatten Sie mir kurz ein paar Bemerkungen, die sich auch auf die Methodik beziehen. Ich knüpfe dabei an das an, was vor kurzem auf der Röntgentagung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde in Berlin verhandelt worden ist.

Der Franzose J. J. Trillat¹⁰⁾ hat bei Untersuchungen über die Reibungsvorgänge im Gleitlager Reaktionen zwischen den Fettsäuren der Schmiermittel und dem Metall nachweisen können. Durch Röntgenuntersuchungen ist es ihm gelungen, den Nachweis für so entstandene Metallsalze, z. B. von Stearinsäure mit verschiedenen Metallen, zu erbringen. Derartige Röntgenuntersuchungen der entstandenen Korrosionsprodukte könnten vielleicht ganz allgemein einen Einblick in den Mechanismus und Chemismus der Korrosionsvorgänge gestatten.

Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf: Zu den Ausführungen von Ministerialrat Schlichting kann ich kurz folgendes sagen: Die Wirkung eines Schutzmittels im Eisen selbst, sei es Kupferzusatz oder Chromzusatz, beruht darauf, daß sich das Metall gleichsam selbst seinen Schutzanstrich schafft. Es dürfte bekannt sein, daß gerade der 12- bis 14prozentige Chromstahl im ersten Augenblick, bevor sich eine Schutzschicht bildet, viel leichter oxydiert als andere Metalle. Die Schutzwirkung beruht erst darauf, daß die sich bildende Schutzschicht undurchlässig ist gegen das Eindringen weiteren Sauerstoffs und daß sie ähnliche elastische Eigenschaften wie der Stahl selbst aufweist. Sie haftet fest und schützt dadurch den Stahl vor weiteren Angriffen. Etwas Ähnliches scheint bei gekupferten Stahl auch im angestrichenen Zustand einzutreten. Ich kann mich auf das Ergebnis der amerikanischen Eisenbahnen beziehen, die in praktischen Großversuchen festgestellt haben, daß ein Anstrich auf gekupferten Stahl etwa doppelt so lange hält oder erst nach doppelt so langer Zeit ersetzt zu werden braucht als bei ungekupferten Stahl. Wir selbst haben nur kleine Versuche vorliegen, die seit 22 Monaten laufen und sich auf verzinkten Draht erstrecken. Auch da konnten wir feststellen, daß das Verschwinden des Zinküberzuges bei dem gekupferten Werkstoff erheblich später eintritt als bei ungekupferten. Die Überlegenheit des gekupferten Stahles — das ist vielleicht bei den früheren Untersuchungen zu wenig betont worden — liegt nicht

¹⁰⁾ Metallwirtschaft 7 (1928) S. 101/8.

nur darin, daß der gekupferte Stahl im nackten Zustande weniger rostet als ungekupferte, sondern auch darin, daß er Anstriche und Schutzüberzüge viel besser und dichter haften läßt. Deshalb ist gerade im verzinkten oder angestrichenen Zustande der gekupferte Stahl so stark überlegen.

Dr.-Ing. F. Duesing, Duisburg: Mir ist bei einem Lichtbild, das die Korrosion verschiedener Legierungen vergleichend wiedergab, aufgefallen, daß der Schweißstahl als Vergleichswerkstoff für die Beurteilung des besseren oder schlechteren Verhaltens gegen Rostangriffe gewählt wurde. Ich komme darauf, weil mir bekannt ist, daß in Amerika außerordentlich große Mengen Wasserleitungs- und Heizungsrohre heute noch aus Schweißstahl hergestellt werden. Die erzeugte Menge ist sicherlich bedeutend größer, als daß man sie lediglich als Sondererzeugnis einer bestimmten Firma ansehen könnte. Ich möchte vorschlagen, zu den Versuchen des Unterausschusses für Rostschutz auch guten Puddelschweißstahl heranzuziehen, insbesondere um Hinweise über den Einfluß von Einschlüssen auf die Korrosion zu erhalten. Wir sind im allgemeinen geneigt, einen Werkstoff mit vielen nichtmetallischen Einschlüssen als weniger korrosionsbeständig anzusehen als einen solchen mit wenig Einschlüssen. Schweißstahl enthält bekanntlich eine sehr große Menge Schlacke, so daß es verwunderlich ist, daß er einen größeren Korrosionswiderstand aufweist als Flußstahl.

Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund: Die Frage nach dem höheren Korrosionswiderstande des Schweißstahls ist schon sehr oft angeschnitten worden. Bei gelegentlichen Versuchen habe ich zuverlässige Ergebnisse nicht erhalten; bei Prüfung ohne Walzhaut verhielt sich Schweißstahl jedenfalls nicht besser als Flußstahl. Es wird auch hier gerade darauf ankommen, wie der Versuch ausgeführt worden ist.

Professor Dr. Körber, Düsseldorf: Ich kann zu dieser Frage einen kleinen Beitrag liefern. Vor etwa zwei Jahren habe ich mich hierüber mit Dr. Saemann vom Eisenwerk Tafel unterhalten, der seinerzeit von einem längeren Studienaufenthalt in Amerika zurückkam und berichtete, daß in Amerika in sehr ausgedehntem Maße wieder die Erzeugung von Schweißstahl in Angriff genommen wird, und zwar werde das Puddeln auf mechanischem Wege durchgeführt. Als Grund für die Wiederaufnahme dieser verstärkten Schweißstahlerzeugung führte er an, daß in Amerika ausgedehnte Versuche, z. B. Beobachtungen bei der Abdeckung von Eisenbahnhallen, zu ganz überraschend günstigen Ergebnissen über die Witterungsbeständigkeit des Schweißstahles geführt hätten. Wieweit dies etwa an den besonderen Fertigungsverhältnissen liegt oder ob sich diese Eigenschaft ohne weiteres auf deutsche Schweißstahlerzeugnisse übertragen läßt, weiß ich nicht. Man dürfte natürlich nur tatsächlich gepuddelten Schweißstahl, nicht aber paketierte Stahl zu etwaigen Vergleichsversuchen heranziehen.

Die Hochofenvorgänge im Lichte der Sinterung und der Kohlenstoffausscheidung.

Von Geh. Bergrat em. Professor Dr.-Ing. E. h. Bernhard Osann in Clausthal.

[Mitteilung aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

Wird ein Tiegel mit etwa nuß- bis bohngroßen Stücken von Koks oder Holzkohle, Eisenerzen und Marmor als Zuschlag beschickt, dann im Tiegelofen mit Koks umschüttet und geblasen, so vollzieht sich bei genügend langer Dauer der Reduktionsvorgang mit dem Ergebnis, daß sich im Tiegelein Roheisenkönig und darüber regelrecht geflossene Schlacke bildet. Wird die Blasedauer stufenweise verkürzt, so geben die Befunde der Tiegelschmelzen, wie schon in einem früheren Bericht²⁾ ausgeführt wurde, ein anschauliches Bild über den Abbau der Eisenerze im Hochofen.

Schon bei niedriger Temperatur, bei etwa 300°, setzt die Kohlenstoffabscheidung aus dem Kohlenoxyd ein, das in die Poren des Erzes eindringt, sie sprengt und so die Erzstücke für den weiteren Angriff von Kohlenstoff vorbereitet. Unmittelbar darauf folgt die Reduktion der Eisen-Sauerstoff-Verbindungen, die in den oberen Hoch-

ofenzonen langsam verläuft, so daß hier die Spaltung des Kohlenoxyds überwiegt und das Auftreten von Kohlenstaub zu beobachten ist. Bei den hohen Temperaturen der unteren Hochofenzonen wird jedoch der ausgeschiedene Kohlenstoff sofort von dem Erzsauerstoff verzehrt und zur Kohlhung des schon vorhandenen Eisens verbraucht, während die gebildete Kohlensäure sofort von dem Koks-kohlenstoff in Kohlenoxyd rückgebildet wird. Nach dieser Darstellung ist die Unterscheidung in direkte und indirekte Reduktion nur noch soweit berechtigt, als in dem einen Falle in den oberen Hochofenzonen bei der Reduktion durch Kohlenstoff Kohlensäure, in dem anderen Falle Kohlenoxyd entsteht.

Die Kohlhung des Roheisens beginnt bald nach der Reduktion; sie ist an schlackengerechte Zusammensetzung des Möllers gebunden. Gleichzeitig mit der Reduktion setzt nämlich die Versinterung der Erzstücke mit dem Zuschlag ein. Das entstehende Magma hält nun, wenn die Zusammensetzung des Möllers nicht schlackengerecht ist, so viel Eisen-Sauerstoff-Verbindungen fest, wie zu seiner Verflüssigung notwendig sind. Diese eisenhaltige Schlacke

¹⁾ Auszug aus Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 96. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 137/43 (Gr. A: Nr. 32).

²⁾ St. u. E. 32 (1912) S. 465/73, 649/54 u. 739/44.

wirkt dann frischend und hindert im gleichen Sinne wie beim Rennverfahren eine ausgiebige Kohlung. Durch Schmelzversuche ohne Zugabe von Flußmitteln konnte dies nachgewiesen werden.

Die Aufnahme von Kohlenstoff ist weiter auch abhängig von der Stückgröße des Erzes und des Reduktionsmittels. Wenn beide sehr fein zerkleinert sind, so kann das Gas nicht schnell und ausgiebig genug in das Erz eindringen, so daß die Reduktion und Kohlung eine Verminderung erfährt. Bei dem Tiegelschmelzen offenbarte sich das in einem erniedrigten Kohlenstoffgehalt des gefallenen Eisens. Ein Gegenstück findet sich im Betriebe in der Bildung von schmiedbarem Eisen in den Staubablagerungen im Kohlensack.

Bei weiteren Tiegelversuchen wurde feines Eisenerz mit erbsengroßen Kalksteinen und ein anderes Mal mit Seesand vermengt und erhitzt; es ergab sich in beiden Fällen ein nicht zusammenhängendes Pulver. Wurde jedoch Holzkohlenpulver hinzugesetzt, so wurde durch die dann einsetzende Reduktion die Vorbedingung für das Sintern des

aufgegebenen Gutes geschaffen. Offenbar muß erst die Oxydulstufe erreicht sein, bevor der Sintervorgang ausgiebig in Kraft treten kann. Daraus folgt, daß bei den Sinterbrikettierverfahren das Reduktionsmittel in Gestalt von Koksgrus nur in genau bemessener Menge angewendet werden darf, um ein Sintern herbeizuführen, ein Verschlacken aber zu verhüten.

Die Ergebnisse der Tiegelschmelzen liefern noch weiter die Erklärung für manche andere Vorkommnisse des Betriebes, wie die Garschaumgraphit-Ausscheidung im Hochofengestell, die Entstehung von Ausfalleisen und Hochofensauen sowie die Hängeerscheinungen infolge der Spaltung des Kohlenoxyds. Als wichtigste Folgerungen aus ihnen ergibt sich für die Theorie des Hochofenverfahrens, daß

1. der Hochofenvorgang über die Versinterung führt, und
2. die Reduktion im Hochofen durch den Zerfall des Kohlenoxyds eingeleitet wird und der dabei ausgeschiedene Kohlenstoff den Erzsauerstoff bindet, und zwar je nach der Temperatur der Hochofenzone zu Kohlenoxyd oder zu Kohlensäure.

Beitrag zur Frage der Zitronensäurelöslichkeit und Härte der Thomasschlacke.

Von Dipl.-Ing. Helmut Weiß in Völklingen.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

Die Umstände, die die Zitronensäurelöslichkeit der Thomasschlacke beeinflussen, greifen in ihrer Wirkung oft ineinander über. In Völklingen wurde an Hand von etwa 400 Schlackenanalysen versucht, diese verschiedenen Einflüsse einzeln kurvenmäßig zu erfassen. Zunächst beobachtete man das Verhältnis Kieselsäure zu Phosphorsäure in der Schlacke in seiner Wirkung auf die Zitronensäurelöslichkeit.

Die Untersuchungen wurden an Thomasmehlen mit Feinmehlgehalten, die zwischen 90 und 96 % schwankten, vorgenommen. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Löslichkeit zunächst mit dem Silizierungsfaktor stark zunimmt, bis sie sozusagen einen Höchstwert erreicht hat, auf dem sie sich dann trotz weiterer Zunahme des Silizierungsfaktors hält. Nach den Beobachtungen in Völklingen liegt dieser Höchstwert bei einem Silizierungsfaktor zwischen 0,42 und 0,45, während er von Dunkel²⁾ zu 0,315 gefunden wurde. Auf den Grund dieses Unterschiedes wird später noch kurz eingegangen.

Eine Erhöhung des Silizierungsfaktors kann auf verschiedene Weise erfolgen, man kann den Siliziumgehalt im Roheisen erhöhen, den Phosphorgehalt erniedrigen oder Sand zusetzen. Der erste und zweite Weg hängen von den Roheisenverhältnissen auf den einzelnen Werken ab; beim Sandzusatz wurde festgestellt, daß dieser am besten $\frac{1}{2}$ bis 1 min vor Schluß des Blasens in den Konverter erfolgt²⁾. Eine nachteilige Wirkung auf die Futterhaltbarkeit konnte nicht beobachtet werden.

Ein weiterer Umstand, der die Zitronensäurelöslichkeit beeinflusst, ist der Feinmehlgehalt. Um bei den Untersuchungen über die Größe dieses Einflusses die durch den Silizierungsfaktor bedingten Löslichkeitsschwankungen auszuschalten, wurden bei der Auswertung nur solche Analysen berücksichtigt, die einen Silizierungsfaktor von 0,42 bis 0,55 aufwiesen. Es konnte festgestellt werden, daß die mittlere

Steigerung der Zitronensäurelöslichkeit je Prozent Feinmehl-erhöhung etwa 0,33 % beträgt. Dieses Ergebnis konnte bestätigt werden durch Untersuchungen, die in der Thomasmühle vorgenommen wurden. Innerhalb einer 8-h-Schicht wurden dort die Windsichter auf verschiedenen Feinmehlgehalt eingestellt. Es wurde dann jedesmal von dem Mehl mit höherem und dem mit niedrigerem Feinmehlgehalt eine Probe genommen und auch hier festgestellt, daß die mittlere Steigerung der Zitronensäurelöslichkeit etwa 0,33 % je 1 % Feinmehl-erhöhung beträgt. Weiterhin zeigte sich, daß Proben mit an und für sich hoher Zitronensäurelöslichkeit durch feineres Ausmahlen eine verhältnismäßig geringere Steigerung der Löslichkeit erfahren, was wohl so zu erklären ist, daß es sich hier um weiche Schlacken handelt, bei denen der Gehalt an sehr feinem hochlöslichem Gut größer ist, der dementsprechend eben zur Erhöhung der Gesamtlöslichkeit beiträgt. Es ist also ein rein technischer Einfluß. Die Wirkungsweise des Ausmahlens auf eine normale Schlacke ist aus folgender Siebanalyse deutlich ersichtlich:

Korngröße	Zitronensäurelöslichkeit	
	Anteil %	%
bis 500 Maschen	2,2	—
„ 1400 „	8,6	89,5
„ 4900 „	18,7	94,5
über 4900 „	70,5	99,3

Wirtschaftlich liegen die Verhältnisse so, daß feineres Ausmahlen mehr Kraft kostet und geringere Erzeugung zur Folge hat, so daß sich für jedes Werk ein bestimmter Feinmehlgehalt ergibt, über den hinaus sich das Ausmahlen nicht mehr lohnt. Auch wird viel von der Beschaffenheit der Schlacken abhängen und von der Art, wie sich bei diesen ein feineres Ausmahlen auswirkt.

Es stellte sich ferner heraus, daß kalkarme Schlacken von heißen Chargen bei hohem Gehalt an Gesamtphosphorsäure und bei wenig Kieselsäure, also niedrigem Silizierungsfaktor, trotzdem eine gute Zitronensäurelöslichkeit aufwiesen. Der Grund dürfte in der stärkeren Konzentration der Phosphorsäure und der größeren Dünflüssigkeit der Schlacke liegen, durch die die Reaktionsfähigkeit erhöht wird. Dagegen zeigte eine Schlacke mit ungefähr 60 % CaO

¹⁾ Auszug aus Ber. Stahlw.-Ausschuß V. d. Eisenh. Nr. 145. — Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 81/5 (Gr. B: Nr. 20).

²⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 109 (1926); vgl. auch St. u. E. 47 (1927) S. 1205/7.

nur 85 % Zitronensäurelöslichkeit bei einem Silizierungsfaktor von 0,47. Diese Schlacke war dick und daher wenig reaktionsfähig. Es ist also bei blanker heißer Schlacke und geringem Kalküberschuß die Löslichkeit höher. Nach diesen Feststellungen läßt sich auch die Abweichung der Ergebnisse von Dunkel mit den vorliegenden erklären.

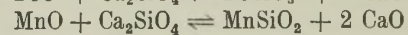
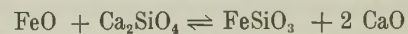
Untersuchungen über den Einfluß der Abkühlung der Schlacken auf die Zitronensäurelöslichkeit zeigten, daß ein starker Rückgang der Löslichkeit nur dann eintritt, wenn die Schlacke schroff mit Wasser abgeschreckt wird³⁾. Außerdem wurde die Schlacke durch die starke Abkühlung bedeutend härter. Diese Härte der Schlacke machte oft Schwierigkeiten beim Vermahlen, so daß die Gründe dafür näher untersucht werden mußten. In den Hartmühlen fand sich beim Reinigen immer wieder steinartige unmahlbare Schlacke vor. Es stellte sich heraus, daß derartig harte Schlacke meist von einem sehr heißen, siliziumreichen Roheisen stammte. Sie enthielt neben höherem Kieselsäure- und Mangangehalt stets viel Eisenoxydul und wenig Eisenoxyd, die weiche Schlacke dagegen wies wenig oder gar kein Eisenoxydul und viel Eisenoxyd auf (siehe Zahlentafel 1). Die eigentlichen Härtebildner sind sicher Ferro- und Mangansilikate. Zur näheren Untersuchung wurden in der Thomasmühle gleichzeitig Proben genommen von dem feinen Mehl, das zu der Absackstelle geschleudert wurde, und von dem groben Gut, das infolge seines ungenügenden Feinmehlgehaltes von den Windsichtern wieder in die Hartmühlen zurückgeworfen wurde. Die Analyse ergab, daß der Eisen- und Mangangehalt des Mehles niedriger war als der des Schlackengrießes. Bei dem ebenfalls untersuchten Filter-

³⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 136. — Erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 565/70 (Gr. B: Nr. 11).

Zahlentafel 1. Zusammensetzung harter und weicher Thomasschlacken.

FeO %	Fe ₂ O ₃ %	MnO %	CaO %	SiO ₂ %	Lösl. %	Bemerkungen
8,10	3,26	4,53	—	9,83	95,57	hart (Durchschnitt von 3 Chargen)
3,95	3,80	4,07	—	7,66	96,34	weich (Durchschnitt von 3 Chargen)
5,54	4,00	3,53	59,22	7,69	—	hart (Durchschnitt von 2 Chargen)
4,31	5,83	3,43	56,72	6,77	—	weich (Durchschnitt von 2 Chargen)
10,19	2,43	2,50	49,35	9,47	—	hart
0,65	12,73	2,20	48,95	7,64	—	sehr weich, blättrig

staub war der Gehalt an Eisen und Mangan noch bedeutend niedriger als im Mehl. Vielleicht kann man die Ferro- und Mangansilikatbildung durch folgende umkehrbaren Reaktionen erklären:



Erhöht man die Konzentration der Kieselsäure durch siliziumreiches Roheisen, so verläuft die Reaktion von links nach rechts, arbeitet man mit größerem Kalküberschuß, so kehrt sie sich um. Eine schroffe Abkühlung kann unter Umständen den Verlauf der Reaktion von rechts nach links verhindern, weil das Gleichgewicht dann keine Zeit hat, sich einzustellen. Gleichzeitig wird die im Eisensilikat enthaltene Kieselsäure der zitronensäurelöslichen Verbindung entzogen, wodurch sich der Rückgang der Löslichkeit erklärt, wie ihn Sillwald feststellte.

Der Einfluß des Kaltwalzens und Glühens bei verschiedenen Temperaturen auf die Festigkeitseigenschaften und das Gefüge von Qualitätsfeinblechen.

Von Dr. E. Marke in Hüsten i. W.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

Qualitätsfeinbleche werden, nachdem sie im Warmwalzwerk auf eine bestimmte Stärke gewalzt worden sind, gebeizt und zur Aufhebung der Walzspannungen in Glühkisten geglüht. Nach dieser Glühung werden die Bleche in einem Kaltwalzwerk, je nach dem verlangten Verwendungszweck mehr oder weniger stark, kalt auf die gewünschte Endstärke heruntergewalzt und dann zum zweiten Male geglüht. Durch das Kaltwalzen erfahren die physikalischen Eigenschaften der Bleche — Tiefziehfähigkeit, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Brinellhärte — sowie das Gefüge eine weitgehende Veränderung. Mit zunehmendem Kaltwalzgrad nehmen die Werte für die Streckgrenze, Zugfestigkeit und Brinellhärte zu, für die Bruchdehnung und Erichsen-Gütezahl ab. Eine schwache Kaltverformung ist im Schlifffbild nicht erkennbar; bei stärkerem Kaltwalzen tritt eine Streckung der Kristallite ein.

Die Wirkungen der Kaltverformung auf die physikalischen Eigenschaften und das Gefüge von Feinblechen lassen sich rückgängig machen durch zweckentsprechende Wärmebehandlung. Durch die Arbeiten von Pomp²⁾ ist die Aufmerksamkeit der Blechwerke auf den Einfluß einer sogenannten kritischen Kaltformgebung, d. h. einer Quer-

schnittsabnahme von 5 bis 20 %, und einer nachfolgenden kritischen Glühung bei Temperaturen zwischen 650 und 850° auf die Güteeigenschaften von Blechen hingelenkt worden. Erfährt das Blech beim Kaltwalzen eine Querschnittsverminderung, die zwischen 5 und 20 % liegt, und wird es darauf innerhalb eines Temperaturbereiches von 650 bis 850° geglüht, so wird das Gefüge grobkörnig, und das Blech ist zum Verarbeiten ungeeignet. Die Wirkungen dieses kritischen Kaltwalzens auf die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge von Feinblechen lassen sich zwar rückgängig machen durch eine Glühung oberhalb 900°, jedoch läßt sich die Glühung bei hoher Temperatur bei Blechen nur schwer durchführen, da die nach gewöhnlicher Art in Glühkisten verpackten Bleche bei dieser Temperatur „kleben“, d. h. zusammenschweißen.

Diese Schwierigkeiten lassen sich beheben, wenn man dafür sorgt, daß das Blech beim Kaltwalzen eine Verformung erfährt, die entweder weniger als 5 oder mehr als 20 % beträgt. Es ist bisher wenig darüber bekannt, ob die Güte eines Bleches eine andere ist, je nachdem es vor der zweiten Glühung eine Kaltverformung erfahren hat, die unter- oder oberhalb des kritischen Bereiches liegt, und in welcher Weise die Glühtemperatur die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge der verschieden stark kaltverformten Bleche beeinflussen. Weiter bleibt zu unter-

¹⁾ Auszug aus Bericht Nr. 131 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 177/84.

²⁾ St. u. E. 40 (1920) S. 1261/9, 1366/78 u. 1403/15.

suchen, ob die theoretisch beste Glühung oberhalb 900° nicht durch eine Glühung bei niedriger Temperatur ersetzt werden kann.

Um diese Fragen zu klären, wurden entsprechende Versuche an Blechen verschiedener Stärken, die verschiedenen Schmelzungen entstammten, durchgeführt. Die Versuchsergebnisse sind folgende:

Erfährt das Blech nach der ersten Glühung eine Kaltverformung, die unterhalb 5 % oder aber oberhalb 20 % liegt, und wird das Blech bei Temperaturen, die zwischen 650 und 930° liegen, zum zweitenmal gegläht, so ist kein wesentlicher Unterschied in den erzielten mechanischen Eigenschaften und dem Gefüge festzustellen. Wird Wert

auf ein besonders feines Gefüge gelegt, so kommt eine starke Kaltverformung und Glühung bei 580° in Frage. Das Gefüge ist dann feinkörniger als nach der Glühung bei 930° und entsprechender vorangegangener Kaltverformung. Zu beachten bleibt, daß bei Glühung auf 580° die Glühdauer besonders wichtig ist. Zur Aufhebung der durch das Walzen bewirkten Kalthärtung ist in diesem Falle eine zwei- bis dreimal so lange Glühdauer erforderlich, als eine Glühung oberhalb des Ac_3 -Punktes es erfordert.

Gemessen an den größten verhältnismäßigen Aenderungen, zeigt die Bruchdehnung die größte, die Erichsen-Güteziffer die geringste Beeinflussung durch das Kaltwalzen und die nachfolgende Glühung.

In der schriftlichen Erörterung, die sich an den Vortrag anschloß, wiesen Dr.-Ing. E. H. Schulz und Dr.-Ing. W. Püngel darauf hin, daß sich die Ergebnisse eigener Versuche mit den Beobachtungen von Dr. Marke in vielen Fällen decken, nicht jedoch, was die Unterschiede in den Korngrößen bei Verformungsgraden über 20 % nach verschiedener Glühbehandlung betrifft, die nach Dr. Marke kaum feststellbar sein sollen. Ferner scheint auch der Walzgrad auf die Höhe der Streckgrenze nach dem Glühen über 600° sowie die Dauer dieser Glühung von Einfluß zu sein.

Dr.-Ing. A. Pomp, Düsseldorf, machte die kritische Beleuchtung der verschiedenen Wege zur Erreichung eines feinen und gleichmäßigen Kornes und damit guter physikalischer Eigenschaften bei Qualitätsfeinblechen zum Gegenstand seiner Ausführungen. Als solche Wege kommen in Frage:

1. Eine Rekristallisationsglühung zwischen etwa 650 und 800° nach verhältnismäßig starker Kaltverformung ($\geq 30\%$). Der Vorteil dieses Verfahrens besteht in dem Nichtgebundensein an bestimmte Glühtemperaturen, sein Nachteil in der Forderung starker Abnahmen, die für Bleche außerordentlich hohe Walzdrücke oder zahlreiche Stiche erforderlich machen.

2. Eine Umkristallisationsglühung oberhalb Ac_3 (900°). Ein Vorteil ist hier für den Walzer die Möglichkeit, weniger starke Abnahmen anzuwenden, wodurch er von der Einhaltung bestimmter Arbeitsweisen entbunden ist. Der Schwerpunkt des Betriebes ist in die Glüherei verlegt. Ein Nachteil ist die hohe

Temperatur der Glühung, die die Gefahr eines Zusammenklebens der Blechpakete mit sich bringt.

Der dritte, von Dr. Marke empfohlene Weg besteht in einer Glühung bei 580° nach einer voraufgegangenen Kaltverformung von mehr als 20 %. Dieser Weg erscheint nicht so sicher wie die unter 1 und 2 genannten, da die Kornneubildung bei der angegebenen Temperatur sehr langsam vor sich geht und auch bei hohen Walzgraden noch sehr lange Glühzeiten erfordert, was eigene Versuche bestätigten. Die natürlichen Unsicherheiten des Betriebes bringen außerdem die Gefahr mit sich, daß leicht Grobkornbildung eintritt (Überschreitung der Glüh Temperatur), besonders wenn die Stärkenabnahme aus irgendeinem Grunde etwas zu niedrig ausfällt, oder daß bei zu niedriger Temperatur oder zu kurzer Glühdauer die Bleche nicht genügend weich werden.

Dr. phil. E. Marke hob in der Erwidern hervor, daß entgegen den Befunden von Dr.-Ing. E. H. Schulz und Dr.-Ing. W. Püngel ein wesentlicher Unterschied in der Korngröße bei Glühungen zwischen 680 und 930° und Walzgraden von 24 bis 38 % nicht festgestellt werden konnte. Dagegen scheint es nach neueren Versuchen von Einfluß zu sein, ob die Querschnittsabnahme in einigen kräftigen oder mehreren leichten Stichen erfolgt. Die von Dr.-Ing. A. Pomp ausgesprochenen Befürchtungen über die Zuverlässigkeit der Glühung bei 580° erscheinen auf Grund der durchgeführten zahlreichen Versuche und bereits gewonnenen Betriebserfahrungen nicht sehr schwerwiegend, sofern der Einhaltung richtiger Walzgrade und Glühauern die nötige Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Die Auswirkung der Reichsbahntariferhöhung für die Eisenindustrie.

Von F. Baare in Berlin.

Das von Reichsregierung und Reichsbahnverwaltung angerufene Schiedsgericht hat bekanntlich Anfang September der beantragten Erhöhung der Reichsbahntarife zugestimmt. In der Begründung wird darauf hingewiesen, daß die schwierige Finanzlage der Reichsbahn einmal auf das immer größere Anwachsen der Personallasten zurückzuführen sei. Ein weiterer Grund ist in der seit 1926 durch die ganze deutsche Wirtschaft gehenden Welle von Arbeitszeitverkürzungen unter gleichzeitiger Erhöhung von Gehältern und Löhnen zu erblicken. Die Reichsbahn ist aber nicht in der Lage, infolge erhöhter Personalkosten eine wesentliche Einschränkung ihres Dienstbetriebes durchzuführen. Die Tariferhöhung kann der schwierigen Lage der Reichsbahn nur dann abhelfen, wenn sie nicht eine neue Bewegung auf Arbeitszeitverkürzung oder auf Lohn- und Gehaltserhöhung bei der Gesellschaft oder ihren Lieferanten auslöst. Die gegenwärtige Entwicklung der Verhältnisse bei der Reichsbahn ist der schlagendste Beweis dafür, daß eine Fortführung der bisherigen gewaltsamen Eingriffe in die Wirtschaft mit Sicherheit und zwangsläufig zum wirtschaftlichen Niedergang führen muß.

Die Erhöhung der Frachten des Normalgütertarifs um 11 % berührt die Belange der Eisen schaffenden Industrie um so empfindlicher, da deren Anträge auf Frachtermäßigung für die vornehmlich nach Klasse D und E (jetzt F) zu

befördernden Erzeugnisse dieser Industrie bei der am 1. August 1927 durchgeführten Aenderung des Normalgütertarifs nur in unzulänglicher Weise berücksichtigt worden sind. Die seinerzeit eingeräumten Frachterleichterungen sind vorwiegend den Fertigerzeugnissen zugute gekommen. Bekanntlich sind damals auf den Entfernungen von 10 bis 600 km die Frachtsätze in Klasse A um 28,1 bis 5,9 %, in Klasse B um 30 bis 7,3 %, in Klasse C um 30,8 bis 5,4 % ermäßigt worden. Demgegenüber wurden die Frachten für die nach Klasse D zu befördernden Güter der Eisen schaffenden Industrie auf den gleichen Entfernungen nur um 15 bis 1,4 % ermäßigt. Für das nach Klasse E (jetzt F) zu befördernde Roheisen und Halbzeug sowie für den Rohstoffbezug der Eisen schaffenden Industrie an Schrott, Kalkstein und Kalk wurde nur auf den Entfernungen bis 100 km eine Frachtermäßigung von 12,5 bis 2 % eingeräumt.

Der Entwicklung der Eisenfrachten in Deutschland kann man nur mit großer Besorgnis entgegensehen. In ausländischen Staaten, mit denen die deutsche Eisenindustrie in Wettbewerb steht, wird in der Eisenbahntarifpolitik die entgegengesetzte Richtung eingeschlagen. So haben die französischen Eisenbahnen seit dem 10. August 1928 neue Frachtermäßigungen für Roheisen und eine Reihe von Eisenerzeugnissen eingeführt. Die an sich bereits niedrigen

französischen Frachtsätze für diese Erzeugnisse werden hierdurch je nach der Entfernung um 1,50 bis 6 Fr. gesenkt. Ebenso sind ermäßigte Frachtsätze für Stabeisen, Träger und Formeisen, Bandeisen, Radreifen, Wagenachsen, gußeiserne Rohre und Röhrenformstücke und Feldbahnschienen eingetreten. Fernerhin ist für Schrottsendungen innerhalb Frankreichs eine Frachtermäßigung auf größere Entfernungen erfolgt, die eine etwa 10prozentige Verbilligung gegenüber den bisherigen Frachtsätzen und somit eine Selbstkostenverbilligung der französischen Eisen schaffenden Industrie bedeutet.

England hat eine bedeutungsvolle Unterstützung zugunsten des Bergbaues und der Eisenindustrie eingeleitet. Mit Wirkung vom 1. November 1928 an wird dem Bergbau und der Eisenindustrie in England zunächst eine Befreiung von 75 % ihrer örtlichen Steuern gewährt. Darüber hinaus werden dem Bergbau und der Eisenindustrie noch Frachtbegünstigungen im Ausmaße von jährlich 4 Mill. £ zugute kommen, welche die Eisenbahngesellschaften durch Steuernachlaß ersparen. Es werden also nicht nur die Rohstoffbezüge der englischen Schlüsselindustrien, ihre Absatz- und Ausfuhrerzeugnisse frachtlich begünstigt werden, sondern es wird darüber hinaus die ganze Wettbewerbsfähigkeit dieser Industriezweige wesentlich gestärkt. Diese Folgen müssen sich in einschneidender Weise auswirken, wenn zu gleicher Zeit die deutsche Industrie mit neuen erheblichen Frachterhöhungen belastet wird.

Angesichts dieser Entwicklung war es für die deutsche Eisen schaffende Industrie von größter Bedeutung, daß zunächst die Frachtsätze für den Rohstoffbezug an Kohlen und Erzen nicht erhöht werden. Die Eisen schaffende Industrie hat daher den Antrag gestellt, die Erzausnahmetarife und den Ausnahmetarif 6 a für den Versand von Kohlen und Koks nach Stationen des Sieg-, Lahn-, Dill-, Osnabrücker und Harzer Gebietes usw. von der Frachtermäßigung auszunehmen. Diesem Antrage hat die Hauptverwaltung der Reichsbahngesellschaft leider nicht in vollem Umfange entsprochen. Die Freilassung des allgemeinen Erzausnahmetarifs 7 von der Tariferhöhung hat sich nach Angabe der Hauptverwaltung mit Rücksicht auf die unausbleiblichen Berufungen anderer Industriezweige nicht ermöglichen lassen. Die in Deutschland benötigten ausländischen Erze werden größtenteils auf dem Wasserwege eingeführt. Sie sind also von deutschen Eisenbahnfrachten ziemlich unabhängig. Daher muß eine Erhöhung des allgemeinen Erzausnahmetarifs in erster Linie eine Schädigung deutscher Belange infolge der schwieriger werdenden Absatzverhältnisse für deutsche Erze zur Folge haben. Auch der Erzausnahmetarif 7 a für den Versand von Erzen aus dem Sieg-, Lahn- und Dillgebiet nach Rheinland und Westfalen ist erhöht worden. Indessen erhalten die nach diesem Tarif abgefertigten Erzmengen im Rahmen des Ausnahmetarifs 7 i Rückvergütungen. In Anbetracht der schwierigen Lage des Eisenerzbergbaues im Sieg-, Lahn- und Dillgebiet hat sich die Reichsbahnverwaltung jedoch entschlossen, die Rückvergütungssätze des Ausnahmetarifs 7 i so zu erhöhen, daß im großen und ganzen die heutigen Eisenerzfrachten bestehen bleiben.

Die Ausnahmetarife 7 c: Stettin—Oberschlesien, 7 d: Auerbach — Rosenberg, 7 f: Dittersbach — Oberschlesien, 7 h: für den Minettebezug aus Frankreich und Luxemburg werden vorläufig von der Tariferhöhung ausgenommen.

Von der Erhöhung der Ausnahmetarife 7 und 7 a wird auch besonders die Eisen schaffende Industrie des Saargebietes berührt. Der Erzbezug des Saargebietes aus dem übrigen Deutschland erfährt hierdurch eine 11prozentige

Verteuerung der Frachten. Das Saargebiet bezieht laufend nicht unerhebliche Mengen kieselsaures Erz und Manganerz aus dem übrigen deutschen Reichsgebiet. Die Gefahr ist nicht ausgeschlossen, daß angesichts der Tariferhöhung der Bezug von kieselsaurer Minette aus Lothringen und der Bezug von Manganerz aus Uebersee oder Antwerpen an Stelle des Erzbezuges aus dem deutschen Reichsgebiet tritt. Die Umstellung würde eine Schädigung der notleidenden deutschen Erzgewinnungsstätten und voraussichtlich auch einen empfindlichen Frachtausfall für die Reichsbahnverwaltung zur Folge haben.

Leider sind auch die Frachtsätze des Kohlenausnahmetarifs 6 a nach Stationen des Sieg-, Lahn-, Dill-, Osnabrücker, Harzer usw. Gebietes erhöht worden. Da zunächst die Abfertigungsgebühren um 2 Pf. ermäßigt worden sind, so wirkt sich die 11prozentige Tariferhöhung in der Form aus, daß die Frachtsätze je nach der Entfernung eine Erhöhung um 5,8 bis 7,7 % erfahren haben.

Inwieweit durch Erhöhung der Erz-, Kohlen- und Schrottfrachten der Frachtaufwand für die Herstellung einer Tonne Roheisen, Halbzeug oder Stabeisen erhöht wird, läßt sich schwer berechnen; denn die Gesteungskosten sind naturgemäß in den verschiedenen Eisengewinnungsbezirken sehr verschieden, da sowohl die Zusammensetzung des Möllers unterschiedlich ist, andererseits auch die Rohstoffe und das Halbzeug bei größeren Entfernungen und nach verschiedenen Ausnahmetarifen bezogen werden müssen. Abgesehen von einer Steigerung des Frachtaufwandes für die Herstellung einer Tonne Stabeisen muß aber darauf hingewiesen werden, daß der Bezieher von Stabeisen die erhöhte Fracht für den Versand zu tragen hat. Auf einer Entfernung von rd. 500 km (Oberhausen—Berlin oder Gleiwitz—Berlin) würde sich eine Mehrbelastung an Fracht von 2,80 *RM* je t ergeben.

Angesichts des ausländischen Wettbewerbs legte die deutsche Eisenindustrie besonderen Wert darauf, daß die Ausnahmetarife 18 für den Versand nach Ostpreußen, 20 für den Versand an See- und Binnenwerften und 35 für die Ausfuhr von Eisen- und Stahlerzeugnissen über See nicht erhöht wurden.

Der Ausnahmetarif 18 nach Ostpreußen ist von der Hauptverwaltung gleichfalls nicht von der Tariferhöhung ausgenommen worden, um Berufungen, insbesondere der Grenzmark, zu vermeiden. Dieser Entschluß ist zu bedauern. Nachdem Ost-Oberschlesien, Posen und Pommerellen als östliche Absatzgebiete fast vollständig verlorengegangen und auch die Nachfolgestaaten der österreichisch-ungarischen Monarchie sowie der Balkan aus Gründen der Frachtlage oder der Zollpolitik der deutschen Eisenindustrie fast völlig verschlossen sind, lag um so mehr die Notwendigkeit vor, Ostpreußen stärker als bisher als Absatzgebiet wiederzugewinnen. Es ist zu befürchten, daß die polnische Eisenindustrie infolge ihrer wesentlich niedrigeren Herstellungsbedingungen, ihrer billigen Frachten und unterstützt durch die bekannten Ausfuhrprämien der deutschen Eisenindustrie den Wettbewerb auf dem ostpreußischen Markt aufs äußerste erschweren wird. Hierzu kommt der Wettbewerb der skandinavischen Staaten, der sich schon bei den jetzigen Sätzen des Ausnahmetarifs 18 sehr empfindlich bemerkbar macht.

Die Ausnahmetarife 20 für den Eisenversand an See- werften und Binnenwerften und 35 zur Ausfuhr von Eisen und Stahl über See sind vorläufig von der Tariferhöhung ausgenommen worden.

Es ist sehr zu begrüßen, daß am 1. Oktober 1928 der Ausnahmetarif 35 a für die Ausfuhr von Eisen- und Stahl-

erzeugnissen über die trockene Grenze eingeführt wird. Dieser Ausnahmetarif wird gegenüber den am 1. Oktober 1928 gültigen regelrechten Frachtsätzen der Klasse A bis D eine Ermäßigung von durchschnittlich 22 % bringen, und für Güter der Klasse D wird sich die Ermäßigung auf etwa 25 bis 26 % stellen.

Trotz dieser jüngsten Erhöhung der Reichsbahntarife, die für die deutsche Volkswirtschaft von weittragender Bedeutung ist, bleibt die Geldlage der Reichsbahnverwaltung nach wie vor gespannt. Das ergibt sich aus den Verhandlungen des Verwaltungsrates der Deutschen Reichsbahngesellschaft vom 17. und 18. September 1928. Der Verwaltungsrat hat festgestellt, daß die durch die Tarifierhöhung erzielte Steigerung der laufenden Betriebseinnahmen keine genügenden Mittel für die zur Aufrechterhaltung eines vollwertigen Betriebes nötigen Neuanlagen und Verbesserungen ergibt. Da eine Deckung der erwähnten Ausgaben durch Kapitalaufnahme zur Zeit nicht möglich sei, müßten die Ausgaben für Bauten auf das äußerste eingeschränkt werden, um Maßnahmen zur Erhaltung der Sicherheit des Betriebes, den notwendigen Umbau des Oberbaues und die Vervollkommnung des Sicherungswesens fördern zu können. Die Neubeschaffung von Lokomotiven und Güterwagen müsse trotz der dagegen vom Standpunkt des Betriebes wie der beteiligten Industrie und ihrer Arbeiterschaft bestehenden ernststen Bedenken auf das äußerste gedrosselt werden.

Nach dieser Erklärung des Verwaltungsrates wird man der weiteren Entwicklung der Geldlage der Reichsbahngesellschaft mit banger Sorge entgegensehen müssen. Solange man der Reichsbahn nicht die Möglichkeit gibt, große Neuanlagen durch Anleihen zu decken, und sie zwingt, diese Anlagen dauernd aus laufenden Einnahmen zu beschaffen, wird über kurz oder lang die geldliche Decke der Reichsbahn abermals nicht ausreichen, um den Bedarf zu befriedigen. Solange die Reichsbahnverwaltung durch den Schiedsspruch des Reichsarbeitsministers gezwungen wird, übertriebenen Forderungen der Gewerkschaften auf Lohnerhöhungen stattzugeben, wird jedesmal die Tarifschraube erneut angezogen werden müssen, um diese Neubelastung auszugleichen. Solange es nicht gelingt, die ungeheuren Reparationsverpflichtungen der Reichsbahngesellschaft von fast 1 Milliarde Goldmark erheblich herabzusetzen, wird eine Ermäßigung der die deutsche Wirtschaft schwer belastenden Reichsbahnfrachten nicht durchführbar sein. Im Gegenteil, zwangsläufig werden weitere Tarifierhöhungen folgen, denn rein zahlenmäßig kommt eben immer wieder der Zeitpunkt, wo bei der jetzigen Handhabung die Ausgaben die Einnahmen übersteigen werden. Pflicht der deutschen Wirtschaft und der maßgebenden Stellen ist es, daß sie angesichts der jetzigen als unvermeidbar bezeichneten Tarifierhöhung dieser geldlichen Frage nachgehen, solange es noch Zeit ist, weiteren schweren Schaden abzuwenden.

Umschau.

Durchlaufglühofen zur Veredelung von Tiefziehblechen.

Das bisher übliche Verfahren zum Glühen von Blechen in Kisten hat den Mangel, daß man die für die Kornbildung wichtige und über 930° liegende Umwandlungstemperatur nur auf Grund langer Betriebserfahrungen und unter gewissen Annahmen, deshalb nur ungenau regeln kann; es leuchtet ohne weiteres ein, daß beim Kistenglühen die Ränder des Bleches längere Zeit höheren

Diese und noch andere in der nachfolgenden Beschreibung vorgebrachte Gründe sowie die Bedürfnisse der amerikanischen Kraftwagenindustrie für große Mengen von Tiefziehblechen gaben den Anstoß zur neuen Bauart eines Glühofens für Feibleche (Abb. 1 und 2), der an Stelle der ersten Kistenglühung benutzt wird. Die Bleche werden nach dem Warmwalzen und Zuschneiden einzeln oder zu zweien je nach Stärke aufeinanderliegend auf den

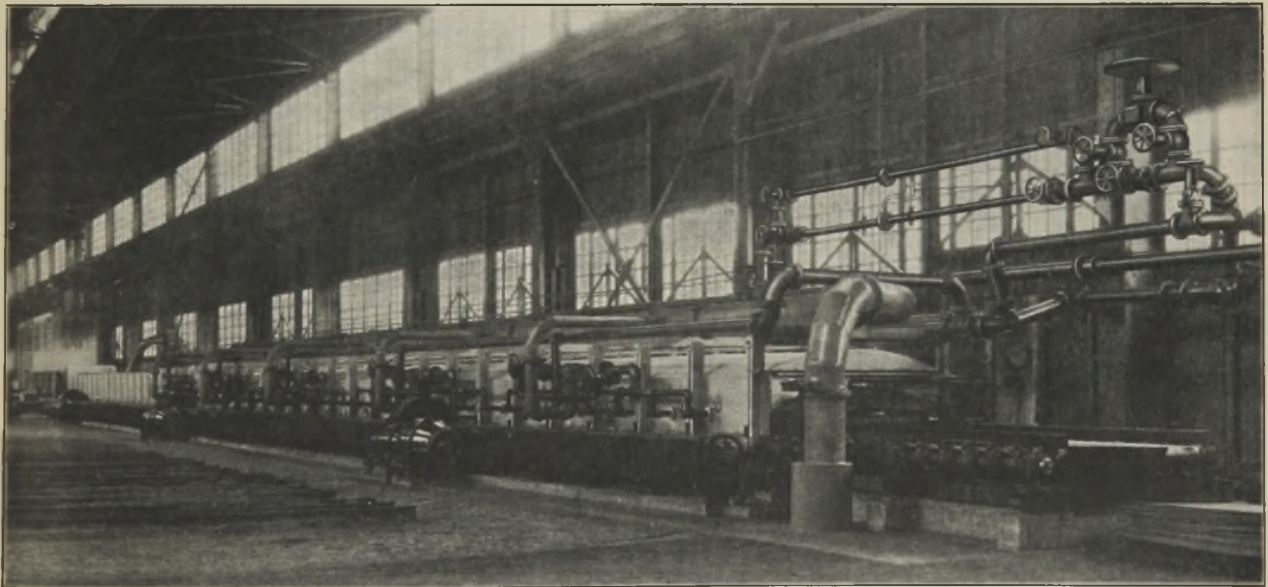


Abbildung 1. Außenansicht eines Durchlaufglühofens von 50 m Länge.

Temperaturen ausgesetzt sind als die Mitte, womit an sich schon eine ungleichmäßige Kornbildung in den Blechtafeln begründet ist. Außerdem ist es schwierig, überhaupt den Kern eines Blechpakets in der Kiste auf die Umwandlungstemperatur zu bringen, da sonst die Kiste überbeansprucht und teils beginnen würde abzuzulassen. Ferner kann man die schnelle Abkühlung der Bleche von etwa 950° auf 700°, wodurch ein feines Korn erzeugt wird, für jede Blechtafel in gleichmäßiger Weise nicht erreichen, weil die Kiste und das in ihr liegende Blechpaket dies nicht gestatten.

Rollenherd des Ofens gegeben; bei ganz dünnen Blechen kann man noch mehrere Tafeln übereinanderlegen, wobei man zur Vermeidung von Kratzen an der Oberfläche empfindlicher Bleche ein auf die Rollen gelegtes Unterblech benutzt, da sich trotz der polierten Rollen von den Blechen Zunderbröckchen an die Rollen ansetzen können, die dann Kratze hervorrufen.

Die Bleche werden mit ihrer ganzen Fläche allmählich und gleichmäßig auf Temperatur gebracht, etwas über den Umwandlungspunkt erhitzt und dann in einem anschließenden Kühlraum

abgekühlt. Die Temperaturen lassen sich durch die Druckgasfeuerung genau einstellen und beim Wechsel der Blechstärke leicht ändern, wobei gleichzeitig auch die Durchlaufgeschwindigkeit der Bleche durch Aenderung der Drehzahl des Rollenherdes geregelt werden kann.

Im Ofen wird eine reduzierende Atmosphäre gehalten. Sowohl in den eigentlichen Glühraum als auch in den Abkühlteil kann keine Luft von außen eindringen, die das Blech stark verzundern würde, da der Ofen unter Ueberdruck steht. Durch die Verbrennungsgase ist natürlich bei den herrschenden Temperaturen ein Anlaufen und eine dünne Zunderschicht nicht zu umgehen. Die Bleche kommen gleichmäßig blau gefärbt aus dem Abkühlraum heraus. Nach dieser Veredelungsbehandlung werden sie gebeizt, gewaschen und getrocknet. Daran anschließend folgt das Kaltwalzen oder Dressieren, ein Blankglühen in Kisten bei höchstens 630°, ein nochmaliger Polierstich, schließlich das Einfetten und Verpacken.

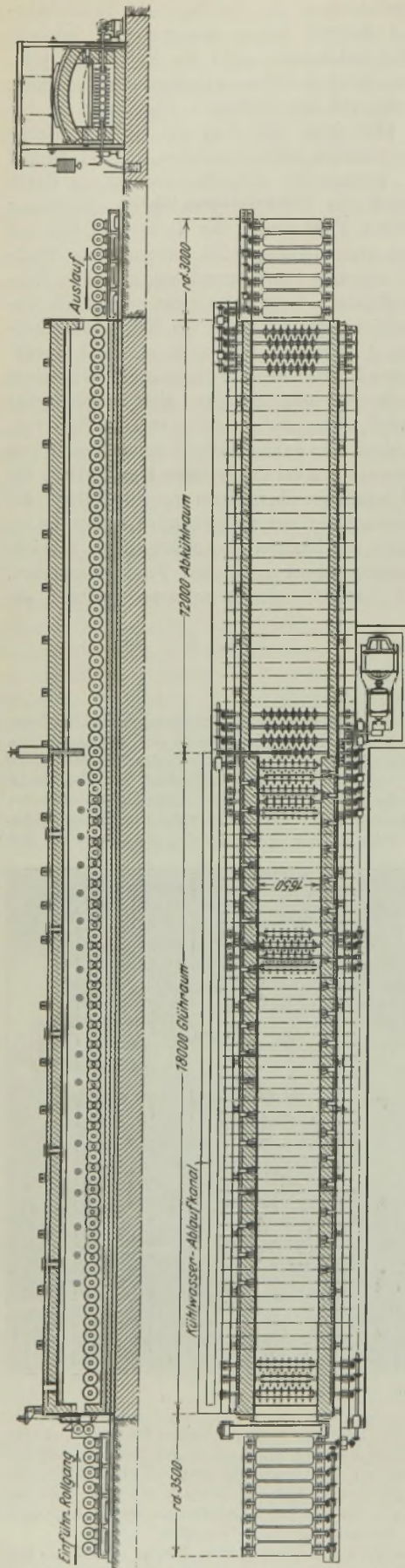
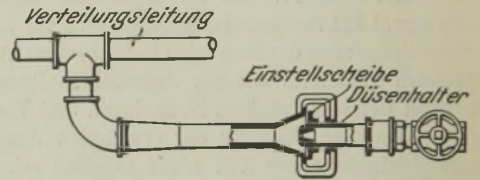


Abbildung 2. Durchlauflof für Feibleche.

Abbildung 3.

Mischer für Druckgas und atmosphärische Luft.

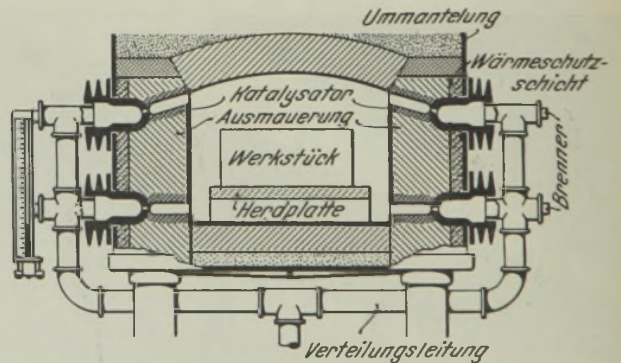


Der eigentliche Ofen wird ohne große Fundamente auf den Hüttenflur gesetzt. Er besteht aus einer hochfeuerbeständigen Ausmauerung, starker Wärmeschutzschicht und einer kräftigen Blechverkleidung mit Profil-Eisenverankerung. Am Einlaufende kann er durch eine hebbare Tür von Hand abgeschlossen werden. Das Auslaufende bleibt dauernd offen, jedoch wird die Austrittsöffnung durch Blechplatten weitestgehend verringert. Hinter dem Glühraum ist ein Schieber oder ein Stück Hängedecke eingebaut, die den Glühraum von dem Abkühlraum trennt und dadurch das Blech plötzlich auf niedrigere Temperatur bringt.

Die Bleche werden durch den Ofen auf einem Rollenherd gefördert, dessen Scheiben im Glühteil aus hitzebeständigem Sonderguß bestehen und auf wassergekühlten Hohlwellen sitzen. Die Kühlwasserzufuhr ist an einer Seite des Ofens einstellbar, gleichzeitig kann auch daneben der Abfluß des Kühlwassers beobachtet werden. Die Wellen sind außerhalb von beiden Seiten des Ofens gelagert und werden in keiner Weise durch den Ofenkörper selbst beeinflusst. An den Durchtrittsstellen der Wellen aus dem Mauerwerk verhindern gußeiserne Dichtungsbüchsen den Austritt der Wärme aus dem Ofen. Durch besonderen Aufbau des Mauerwerkes ist es möglich, nach Herausnahme einiger Steine die einzelnen Scheibenwellen seitlich auszubauen. In dem Abkühlraum werden die Wellen nur noch zum Teil gekühlt, die Scheiben bestehen hier aus gewöhnlichem Grauguß, und die Wellen sind als Vollwellen ausgeführt. Den Antrieb des Rollenherdes besorgt ein in seiner Drehzahl regelbarer Elektromotor,

Abbildung 4.

Ofen mit Kanalbrennern.



der unmittelbar mit einem Übersetzungsgetriebe über ein Stirnradvorgelege auf die Hauptwelle längs des Ofens arbeitet. Auf dieser sitzen Kegelräder, die unmittelbar mit den Kegelrädern der Scheibenwellen des Herdes in Verbindung stehen. Da sich der zuerst angewendete Antrieb der Rollenachsen durch längs laufende Ketten nicht bewährt hat, so werden sie jetzt durch Kegelräder angetrieben. In dieser Weise laufen alle Scheibenwellen mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit und ohne Spiel, so daß keine Beschädigung der Blechoberfläche durch etwaiges Gleiten eintreten kann.

Obleich sämtliche Antriebsräder unter leicht abnehmbaren Schutzverkleidungen laufen, so sind sie doch von außen, auch an den Schmierstellen, einfach zu bedienen.

Als Brennstoff wird Koksofengas verwendet, das dem Ofen durch die in Abb. 3 dargestellten Mischer zugeführt wird. Bei einem solchen Mischer muß das Gas in den Druckgrenzen von etwa 2000 bis 7000 mm WS geregelt und zu den Mischvorrichtungen geleitet werden können. Er hat den Vorteil, daß die Gaszuführungsleitung nur mit kleinem Durchmesser verlegt zu werden braucht. Entweder wird das Gas durch Fernleitungen von der Koksofenanlage her schon unter Druck angeliefert oder es muß durch besondere Gebläse auf den gewünschten Druck gebracht werden. Auch kann man gereinigtes Hochofengas oder ein Gemisch von Hochofen- und Koksofengas verwenden, wobei die gleichen Brenner- und Mischerausrüstungen benutzt werden, deren Anzahl

und Leistung jedoch dem geringeren Heizwert des Gases entsprechend erhöht werden.

Die Bedienung der Mischer und Brenner ist äußerst einfach, da nur die Gaszufuhr und damit auch die Ofentemperatur durch ein einziges Ventil geregelt wird. Die Mischung von Gas und Luft ist unabhängig von der Bedienungsmannschaft und bleibt bei jeder Temperatur und Belastung der Anlage gleich. Die Mischer führen den Brennern das berechnete richtige Gas-Luft-Gemisch zu, das in hochfeuerbeständigen, vor den Brennerdüsen sitzenden Kanälen auf kleinem Raum unter größter Wärmeentwicklung flammenlos und vollkommen verbrannt wird (Abb. 4 und 5).

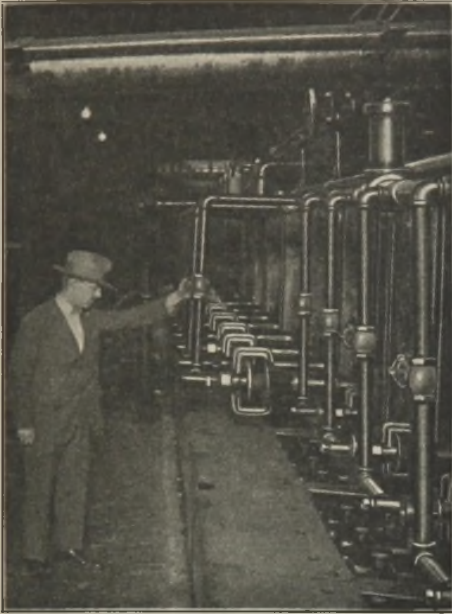


Abbildung 5. Regelung der Gaszufuhr und Ofentemperatur.

Um die Abgase gut auszunutzen, werden sie entgegen der Durchlaufrichtung der Bleche geführt und treten über dem Einfahrende ohne irgendwelchen Schornstein ins Freie. Der Vorwärmraum des Ofens bekommt demnach überhaupt keine Beheizung, dagegen werden die Brenner nach dem Raum mit der höchsten Temperatur zu immer größer. Die Gaszuführungsleitungen werden vor den einzelnen Mischern nochmals zu drei

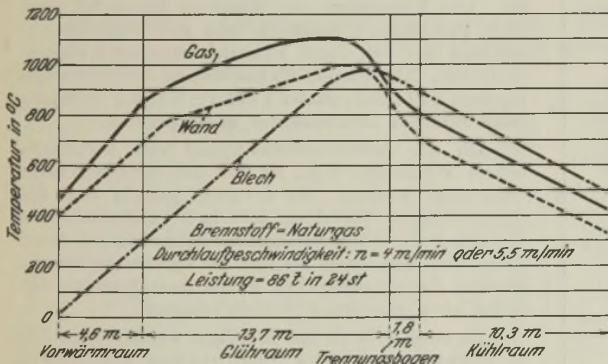


Abbildung 6. Temperaturverlauf in einem Durchlauf-Blechglühofen.

Hauptventilen zusammengeführt, von denen aus je ein Ofenraum in der Temperatur beherrscht und geregelt werden kann. Diese Ventile werden zweckmäßig selbsttätig durch Pyrometer gesteuert, so daß die Anlage für die Beheizung überhaupt keine Bedienung benötigt.

Zur einfachen Aufgabe und Abnahme der Blechtafeln ist vor der Einfahrt und hinter der Ausfahrt je ein Rollgang vorgesehen, der gleichlaufend mit dem Rollenherd des Ofens arbeitet. Auf ihn werden die Bleche durch einen Mann von Hand aufgelegt. Es sei hervorgehoben, daß für das Heran- und Wegschaffen der Bleche und die Bedienung des Ofens auch keine schweren Förder- einrichtungen und Krananlagen benötigt werden, wie es bei Kistenglühöfen der Fall ist. Dieser Umstand fällt beim Bau der neuen Ofen und der Gebäude stark ins Gewicht, denn die Blechpakete können z. B. mit leicht beweglichen Elektrokarren bequem an- und abgefahren werden.

Die vorbeschriebene Ofenbauart wird vorwiegend für Bleche in den Stärken von 0,5 bis 3 mm gebraucht, und dies sind ja auch die Grenzen, in denen man tief ziehbare Bleche herstellt.

Einige Werke haben sogar diese Ofen für Mittelbleche in Betrieb, die dann, noch rotwarm von der Walze kommend, unmittelbar hineingegeben werden. Sie werden dann etwas kürzer gebaut und haben keine Abkühlzone.

Für die Leistung wird die übliche Größe zugrunde gelegt, wie sie in der Abb. 2 dargestellt ist, mit einer Gesamtlänge von etwa 30 m. Die Ofentemperatur ist um $\pm 5^\circ$ genau einstellbar bis auf 1100°. Die Werkstoff-Höchsttemperatur liegt bei 950 bis 980°. Die Ofenleistung beträgt bei 2 mm starken und 1200 mm breiten Blechen 100 000 kg in 24 h, bei 1 mm starken und 1200 mm breiten Blechen 90 000 kg in 24 h Rohgewicht, und wenn es sich um empfindliche Bleche, die mit einem Unterblech durchlaufen müssen, handelt, 65 t Reingewicht in 24 h. Dabei ist angenommen worden, daß die Bleche dauernd hindurchlaufen und kein Abstand zwischen den einzelnen Tafeln ist.

Die Durchlaufgeschwindigkeit kann zwischen 2 und 10 m/min geregelt werden; der Kraftbedarf schwankt mit der Durchlaufgeschwindigkeit und stellt sich im Durchschnitt auf etwa 15 PS. Als Brennstoff wird zweckmäßig Koksofengas benutzt, dessen Druck zwischen 2000 und 7000 mm WS geregelt werden kann. Der Gasverbrauch bei 1200 mm breiten Blechen schwankt zwischen 160 und 190 m³ je t bei einem unteren Heizwert von 4200 kcal; umgerechnet ergibt dieser Gasverbrauch etwa 10% des behandelten Werkstoffes an Kohle üblichen Heizwertes. Der Kühlwasserverbrauch schwankt ebenfalls bis auf etwa 40 m³/h. Die Anschaffungskosten eines solchen Ofens sind etwa gleich denen eines Kanalkistenglühofens gleicher Leistung mit den zugehörigen 2 Satz Glühkisten, die mindestens zur Hälfte im Laufe eines Jahres verbraucht sind, während der Rollenherd wegen seines hochwertigen Werkstoffes aus hitzebeständiger Mischung eine längere Haltbarkeit hat.

Das aus dem Ofen kommende Blech ist über seine ganze Fläche vollkommen gleichmäßig in der Körnung und hat bei 1 mm Stärke einen Tiefungspunkt nach Ericson von 10,5. Bei derartigen Untersuchungen tritt das Reißen des Bleches ganz konzentrisch auf, was bei Blechen aus Kistenglühöfen oft nicht der Fall ist. Außerdem haben diese am Rande andere Tiefungen als in der Mitte. Der neue Ofen ergibt fast keinen Ausschub, da er sich plötzlich in seiner Temperatur und Durchlaufgeschwindigkeit den Vorschriften des Laboratoriums anpassen kann, wobei auf den Einfluß hingewiesen sei, den die Durchlaufgeschwindigkeit des Bleches auf die Kornbildung hat. Je langsamer ein Blech durchläuft, desto langsamer ist auch die Abkühlung, und dann wird das Korn größer. Metallographische Aufnahmen dieses Vorganges sind kennzeichnend für die Einzelbehandlung der Bleche und die Kürze der Abkühlung, die man beim Kistenglühen überhaupt nicht erreichen kann. Die Schaulinien in Abb. 6 zeigen die Verteilung der Grade im Ofen und den Verlauf der Blechtemperaturen.

Etwa 20 Ofen dieser Bauart wurden bei den bedeutendsten amerikanischen Feinblechwalzwerken von der Surface Combustion Co. gebaut; das Ausführungsrecht für Deutschland und andere Staaten hat die Firma Benno Schilde, Maschinenbau-A.-G., Hersfeld, erworben. Dipl.-Ing. H. Fey.

Magnetische Anreicherung der Eisenerze von Alabama.

Seit Juli 1923 hat die Südliche Untersuchungsstelle des Bureau of Mines in Tuscaloosa (Ala.) Untersuchungen über die Anreicherbarkeit der Eisenerze aus dem Gebiet von Birmingham sowie über die Flotationsmöglichkeit von kieselsäurehaltigem Kalkstein und Aufbereitungsversuche mit Gichtstaub ausgeführt, über welche jetzt berichtet wird¹⁾.

Der erste Teil des Berichtes schildert die Versuche, die mit kieseligen Roteisenerzen von Red Mountain unternommen wurden. Diese Erze finden sich in der Clinton-Formation des Silurs in vier verschiedenen Flözen; über das Wesen des Erzes werden nur sehr kurze Angaben gemacht, aus denen hervorgeht, daß zwei verschiedene Sorten auftreten, und zwar eine oolithische und eine fossilreiche Ausbildungsform. In beiden Fällen ist eine eisenschüssige Grundmasse vorhanden, mit Uebergängen zu eisenhaltigen Sandsteinen. Das oolithische Erz dürfte im Gefügeaufbau den Doggererzen des Schwäbischen und Fränkischen Juras²⁾ nahekommen. Die Proben für die Versuche wurden an acht verschiedenen Stellen entnommen und umfaßten sowohl Verwitterungserze als auch primäre Tiefenerze. Der Eisengehalt betrug höchstens 40,9% und mindestens 16,7%. Der mittlere Gehalt betrug etwa 33 bis 34% Fe bei rd. 32%

¹⁾ O. Lee, B. W. Gandrud u. F. D. de Vaney: Bull. Bur. Mines Nr. 278 (1927).

²⁾ Siehe Ber. Erzaussch. V. d. Eisenh. Nr. 6 (1925).

Rückstand; dieser schwankte in den Proben zwischen 13,2 und 73,4 %.

Die ausgeführten Anreicherungsversuche gliederten sich in Vorversuche und in Trennungsversuche mit größeren Einsatzmengen. Bei den Vorversuchen wurde zunächst mit dem Schwimm- und Sinkverfahren sowie mit Hilfe des Mikroskops nachgewiesen, daß eine Zerkleinerung auf eine Korngröße unter 100 Maschen (gleich 0,147 mm) erforderlich ist, um die einzelnen Erzbestandteile voneinander zu lösen. Da bei einer solchen Kornfeinheit die Trennung nach dem spezifischen Gewicht als wenig aussichtsreich gelten mußte, wurde die spätere Anwendung eines magnetischen Log-Wäschers für zweckmäßig gehalten. Weil gleichzeitig aber die magnetische Anreicherung nur dann für anwendbar gehalten wurde, wenn das vorliegende Eisenmineral stark magnetisch war, so ergab sich die Notwendigkeit, die Erze künstlich in diese Form überzuführen. Die in der Hinsicht unternommenen reduzierenden Röstversuche wurden in einem Laboratoriumsdrehrohr ausgeführt, der 250 g Erz faßte. Als notwendige Temperatur wurde eine solche von über 500° ermittelt. Günstige Ergebnisse wurden ferner erhalten, wenn das Erz vor dem Rösten auf 1,25 oder 0,65 cm zerkleinert wurde. Da die

Röstung das Erz bröckelig und porös macht, wird gleichzeitig eine Minderung der Zerkleinerungskosten erreicht.

Die magnetische Trennung des Röstgutes wurde in einem von Davis entworfenen Gerät, bei dem ein bewegliches Glasrohr zwischen den Polen eines Elektromagneten angeordnet ist, ausgeführt. Zwei Versuchsreihen, bei denen das Erz auf eine Korngröße unter vier Maschen (entsprechend > 4,7 mm) zerkleinert, darauf 30 min bei 550° mit Gas geröstet und alsdann weiter zerkleinert wurde, bestätigt die schon erwähnte Voraussetzung, daß eine Zerkleinerung auf eine Größe unter 100 Maschen (entsprechend 0,147 mm) für eine wirkungsvolle Anreicherung erforderlich sein würde. Ferner wurde festgestellt, daß bei der Anreicherung nicht nur der Kieselsäuregehalt, sondern gleichzeitig auch der Kalkgehalt unerwünschterweise heruntergedrückt wurde. Durch eine Reihe weiterer Versuche wurde gezeigt, daß dagegen die Tonerde in den Konzentraten zunahm, wodurch in der Hauptsache die unbefriedigende Reinheit der Konzentrate verschuldet wurde.

Der Verlust des Kalkgehaltes in den Konzentraten veranlaßte dazu, Versuche zu seiner Rückgewinnung aus den Abgängen zu machen, um nach Möglichkeit zu einem selbstgehenden Erzeugnis kommen zu können. Als Trennungsv erfahren kam die Flotation in Anwendung. Wiederholte Untersuchungen ließen ein gleichteiliges Gemisch von Kresol und Oelsäure für die Trennung am wirkungsvollsten erscheinen. Das Ergebnis war in allen Fällen derart, daß ein Schaumerzeugnis mit rd. 48 % CaO erhalten wurde, während das Ausbringen an Kalk zwischen 77,5 und 86,5 % schwankte. Auch ein Teil des Eisengehaltes der Abgänge wurde auf diese Weise noch nutzbar gemacht.

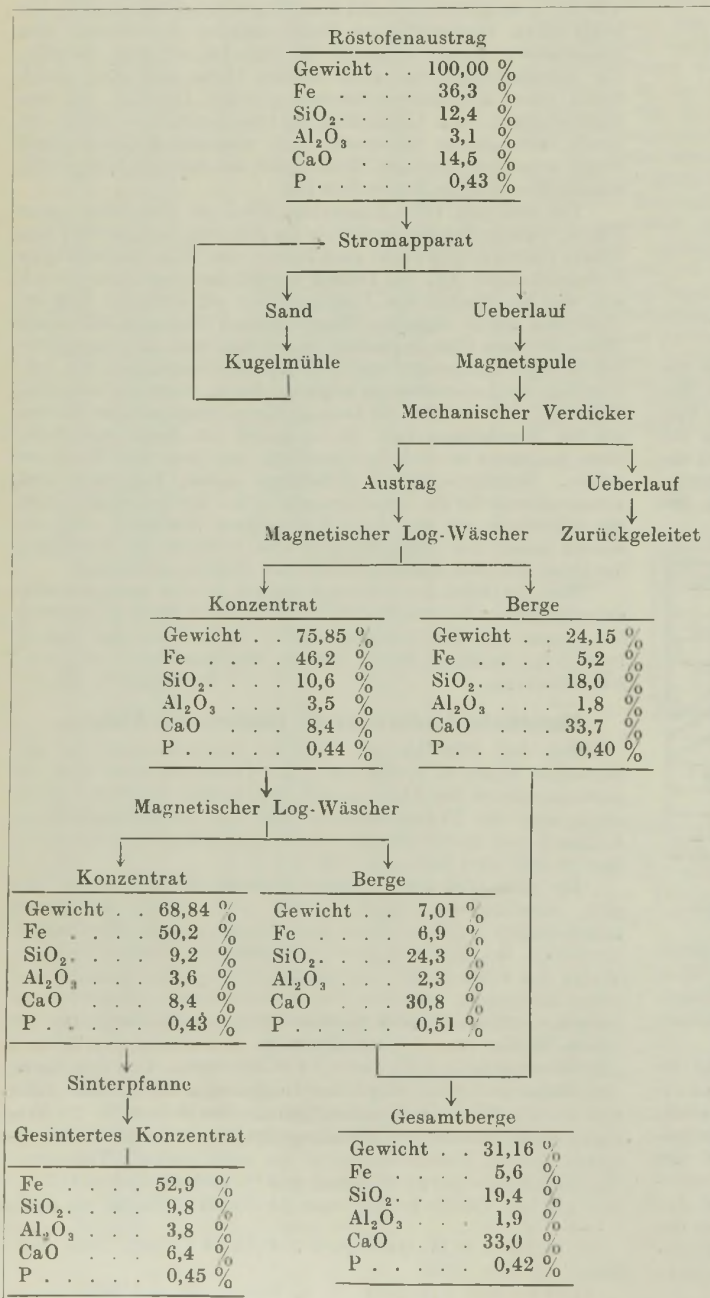
Nachdem so ein Anhalt für die Anreicherbarkeit der Erze gewonnen war, wurden größere Versuche in kleinen Anlagen, wie sie für einen späteren Betrieb in Frage kommen würden, ausgeführt. Für die Grobzerkleinerung wurde ein Steinbrecher und anschließend ein Walzwerk benutzt. Die Röstung wurde in einem mehrstöckigen Ofen nach Art des Herreshoff-Ofens mit Koksofengas bei 500 bis 600° ausgeführt, wobei das unten eintretende Gas in den oberen Stufen zur Erwärmung des Röstgutes verbrannt wurde. Dieses wurde in einer Kugelmühle naß weiter zerkleinert, dann eingedickt und dem magnetischen Log-Wäscher, auf dem es zweimal, in einem Falle sogar dreimal aufgegeben wurde, zugeführt. Der Log-Scheider soll sich in einer Anlage der Mesabi Iron Co. in Babitt bewährt haben und den Vorzug aufweisen, daß er um so bessere Ergebnisse liefert, je feiner das Gut ist. Das Konzentrat des Wäschers wurde bei etwa 16 % Feuchtigkeit gesintert, und zwar teilweise zusammen mit den durch Flotation erzielten Kalkkonzentraten. Als Beispiel für das erzielte Anreicherungsresultat ist in Zahlentafel 1 der Verlauf der Trennung eines kalkigen Roteisenerzes wiedergegeben.

Ob der Anreicherungs vorgang von wirtschaftlichem Nutzen sein wird, ist von den Forschern nicht untersucht worden. Sie erwarten jedoch, daß das vorgeschlagene Verfahren innerhalb wirtschaftlicher Grenzen liege, weil der Gehalt der Schmelzerze dauernd sinke und anderseits erhebliche Vorräte bauwürdig würden, die augenblicklich wegen ihres geringen Gehaltes nicht verwendet werden könnten.

Im zweiten Teile des Berichtes werden dann Anreicherungsversuche mit grauen Eisenerzen von Talladega County (Ala.) die ebenfalls wegen hohen Kieselsäuregehaltes nicht unmittelbar verhüttet werden können, besprochen. Obwohl es sich um teilweise magnetische Erze handelt, sind es in der Hauptsache Hämatiterze. Nur in einem Flöz werden Erze angetroffen, die zu zwei Dritteln aus Magnetit bestehen.

Die untersuchten Proben stammten sämtlich aus dem eisernen Hut der Lagerstätten, da es nicht möglich war, primäre Erze zu erhalten. Der Eisengehalt schwankte in ihnen zwischen 31,4 und 47,7 % und der Rückstand zwischen 26,0 und 44,7 %. Der Kalkgehalt war sehr gering, was durch die Verwitterung der Erze begründet erschien. Mikroskopische Untersuchung zeigte, daß auch bei diesen Erzen eine Zerkleinerung bis auf eine Korngröße von 100 Maschen erforderlich war, um einen ausreichenden Aufschluß zu erzielen.

Zahlentafel 1. Ergebnisse eines Röstversuches mit nachfolgender zweistufiger magnetischer Anreicherung eines kalkigen Roteisenerzes. (Eisenausbringen 95,2 %.)



Im Anschluß an Vorversuche wurden für Versuche mit größeren Mengen die gleichen Maschinen benutzt, wie sie schon für die Versuche mit den Roteisenerzen verwendet worden waren. Der Röstofen, der sechs Stufen besaß, wurde mit etwa 0,25 t stündlich beschickt und die Temperatur auf 500 bis 600° gehalten. Die Röstzeit betrug etwa 1 bis 1/2 h. Um Wiederoxydation des Oxyduloxys zu vermeiden, wurde das Röstgut in Wasser abgelöscht. Nach Durchlaufen der Kugelmühle wurde es dann durch eine Magnetspule geleitet, um in der Verdickungsspitze ein besseres Ausschleiden der Magnetitkörner zu erreichen. Ob in der Tat auf diese Weise eine Verbesserung in dem Erfolg des Eindickers erreicht wird, läßt sich aus den Versuchsergebnissen nicht erkennen. Die Trennungsergebnisse waren im allgemeinen nicht so gut wie bei den Vorversuchen.

Der Gang der Verarbeitung war mithin gleich dem, wie er in der Zahlentafel 1 für das kalkige Roteisenerz angegeben ist. Die Anreicherung war dagegen etwas günstiger als bei diesem Erz, da das Sintergut auf 53,8 % Fe kam.

Der dritte Teil des Berichtes schildert Flotationsversuche, die zur Anreicherung des Kalkes aus kieselsäurehaltigem Kalkstein unternommen wurden. Ueber die anzuwendenden Schaummittel lagen bereits durch die Versuche zur Wiedergewinnung des Kalkgehaltes aus den unmagnetischen Abfällen der beschriebenen Aufbereitungsversuche Erfahrungen vor. Nach Anwendung von Kresol, Kreosot, Kohlenteer u. ä. wurde erkannt, daß auch in diesem Falle ein Gemisch von Oelsäure und Kresol am wirkungsvollsten war. Besonders gute Ergebnisse zeigten sich dann, wenn nach dem „roughing and cleaning system“ gearbeitet wurde, d. h. wenn zunächst eine große Menge Konzentrat bewirkt und dieses nachgereinigt wurde, wobei die Abgänge der Nachreinigung wieder der Aufgabe zugeführt wurden. Der Reagenzverbrauch stellte sich je t Aufgabegut auf 0,67 kg Oelsäure und 0,67 kg Kresol. Da diese Schaummittel 22 und 40 ct./kg kosten, würden die Reagenzkosten insgesamt 42 ct. = 1,76 RM ausmachen. Da mit der Verarbeitung von rd. 2 t für 1 t Kalk zu rechnen ist, würden allein die Reagenzkosten 84 ct. = 3,52 RM je Konzentrat betragen, was im Bericht allerdings als nicht zu hoch angesehen wird.

Der letzte Teil der Arbeit von Lee, Gandrud und De Vaney bringt Mitteilungen über Anreicherungsversuche mit Gichtstaub aus dem Birmingham-Bezirk, die auf Veranlassung der Werke unternommen wurden. Bei den dortigen Hochofen, die in der Hauptsache Hämatiterze, daneben aber auch Brauneisen- und gemischte Erze verhütten, sind die Staubverluste außerordentlich hoch; sie betragen im allgemeinen über 11 % des erzeugten Roheisens. Eine Erklärung für diesen Entfall ergibt sich dadurch, daß das Erz vor der Begichtung auf etwa 7,5 bis 10 cm, teilweise sogar bis auf 5 cm, zerkleinert wird.

Der Einfluß des Sauerstoffs im Stahl auf die Zementation.

In einer längeren Arbeit¹⁾ befaßt sich K. Inouye mit der Beantwortung der technisch sehr wichtigen Frage, welchen Einfluß der im Stahl auftretende Sauerstoff, dessen Menge je nach den bei den einzelnen Stahlerzeugungsverfahren herrschenden Bedingungen schwanken kann, auf die Korngröße, den elektrischen Leitwiderstand und die Zementationsvorgänge ausübt²⁾).

Die in zwei Hauptabschnitte zerfallende Arbeit bietet im ersten Teil eine umfassende Beschreibung des bei den Untersuchungen benutzten analytischen Verfahrens zur Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen, während im zweiten Abschnitte Betrachtungen über die Zementationsvorgänge im sauerstoffhaltigen Eisen angestellt werden. Für die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes wird das von Oberhoffer verbesserte und an dieser Stelle schon früher³⁾ eingehend beschriebene Ledebursche Wasserstoffreduktionsverfahren benutzt. Es erübrigt sich aus diesem Grunde eine ausführliche Behandlung des ersten Abschnittes der Arbeit von Inouye.

Die Herstellung der Eisen-Sauerstoff-Legierungen erfolgte in einem Vakuumschmelzofen aus einem verhältnismäßig reinen Eisen mit 0,08 % C, 0,0 % Si, 0,38 % Mn, 0,040 % P und 0,033 % S und Eisenoxyd mit 0,12 % Si und 0,04 % S. Die Zementationsversuche wurden mit diesen Legierungen und mit technischen Proben, die teils vor, teils nach der Desoxydation entnommen waren, durchgeführt (Zementationsmittel 60 % Holzkohle, 40 % Bariumkarbonat). In Zahlentafel 1 sind die Analysen der reinen Eisen-Sauerstoff-Legierungen sowie die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen ausgeführt. Die sowohl dilatometrisch als auch thermisch nach dem Differentialverfahren ausgeführte Bestimmung der Umwandlungspunkte ergab keine Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt.

Die Messung des elektrischen Leitwiderstandes wurde an reinen Eisen-Sauerstoff-Legierungen mit 0,04 bis 0,14 % O ausgeführt. Die mehr als 0,14 % O enthaltenden Legierungen konnten wegen ihrer starken Rotbrüchigkeit nicht untersucht werden. Eine zweite Versuchsreihe umfaßte einige basische Siemens-Martin-Stähle nach der Desoxydation. Die Zusammensetzungen und Meßergebnisse dieser Werkstoffe sind in Zahlentafel 2 angeführt.

Zusammenfassend schließt Inouye, daß der spezifische Leitwiderstand desoxydierter Stähle der Näherungsformel von P. Mahler⁴⁾ $\rho = 10 + 7 C + 5 Mn$ folgt, während dies bei den untersuchten Eisen-Sauerstoff-Legierungen nicht der Fall ist. Bei diesen Proben tritt nur eine geringe Vergrößerung des elektrischen Leitwiderstandes mit steigendem Sauerstoffgehalt auf (Zahlentafel 1).

Bei den Zementationsversuchen machte sich der Einfluß des Sauerstoffs insofern bemerkbar, als mit steigendem Gehalt

Zahlentafel 1. Abhängigkeit der Korngröße, der kritischen Punkte, des spezifischen Leitwiderstandes und der Zementationstiefe vom Sauerstoffgehalt.

Probe Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %	O %	Mittlere Korngröße im Ausgangszustand mm	Mittlere Korngröße nach dreistündigem Glühen bei 1000° mm	Lage der kritischen Punkte			Spezifischer Leitwiderstand		Größte Zementationstiefe in mm	
									Ar ₁	Ac ₃	Ar ₃	beobachtet Mikroh/cm ²	berechnet Mikroh/cm ²	Temperatur 950° Zeit 2 st	Temperatur 1050° Zeit 6 st
1	0,085	Sp.	0,39	0,045	0,038	0,042	5,5 × 10 ⁻⁴	7,2 × 10 ⁻⁴	693	883	860	12,50	12,54	0,61	2,82
2	0,083	„	0,36	0,047	0,033	0,049	5,9 × 10 ⁻⁴	7,5 × 10 ⁻⁴	695	885	860	12,41	12,31	0,60	2,83
3	0,082	„	0,36	0,044	0,035	0,061	6,3 × 10 ⁻⁴	7,9 × 10 ⁻⁴	—	885	862	12,35	12,37	0,61	2,83
4	0,080	„	0,38	—	0,033	0,065	7,1 × 10 ⁻⁴	9,4 × 10 ⁻⁴	693	884	860	12,26	12,41	0,60	2,82
5	0,070	„	0,37	0,043	0,032	0,075	7,8 × 10 ⁻⁴	9,5 × 10 ⁻⁴	695	887	863	12,40	12,33	0,60	2,82
6	0,070	„	0,34	0,048	0,038	0,092	8,2 × 10 ⁻⁴	14,0 × 10 ⁻⁴	—	—	—	12,42	12,19	0,61	2,85
7	0,071	„	0,30	0,047	0,032	0,099	10,3 × 10 ⁻⁴	16,3 × 10 ⁻⁴	695	887	863	12,68	12,09	0,61	2,84
8	0,071	„	0,33	0,045	0,040	0,116	10,8 × 10 ⁻⁴	16,8 × 10 ⁻⁴	—	—	—	12,88	12,14	0,61	2,87
9	0,070	„	0,33	0,049	0,037	0,132	11,8 × 10 ⁻⁴	18,6 × 10 ⁻⁴	696	890	864	13,04	12,12	0,62	2,84
10	0,068	„	0,31	0,050	0,035	0,142	19,8 × 10 ⁻⁴	25,4 × 10 ⁻⁴	—	—	—	13,22	12,04	0,62	2,88
11	0,065	„	0,29	0,052	0,040	0,165	29,7 × 10 ⁻⁴	34,4 × 10 ⁻⁴	?	890	866	—	—	0,62	2,88
12	0,067	„	0,25	0,048	0,035	0,180	50,6 × 10 ⁻⁴	58,6 × 10 ⁻⁴	694	892	867	—	—	0,63	2,90
13	0,062	„	0,23	0,045	0,032	0,201	102,8 × 10 ⁻⁴	110,8 × 10 ⁻⁴	?	—	—	—	—	0,62	2,90
14	0,062	„	0,22	0,051	0,038	0,232	116,5 × 10 ⁻⁴	121,3 × 10 ⁻⁴	?	893	868	—	—	0,63	2,90

Da naßmechanische Trennung für den Gichtstaub kaum in Frage kam, wurde nur elektromagnetische Scheidung erprobt. Diese wurde dadurch besonders erleichtert, daß sich der überwiegende Teil des Eisenoxys als stark magnetisch erwies. Die Trennungen selbst wurden an drei verschiedenen Scheidern durchgeführt, und zwar mit unzerkleinertem Staub auf je einem Trocken- und Naßscheider und nach Zerkleinerung auf unter 100 Maschen auf einem magnetischen Log-Wäscher. Die erzielten Ergebnisse zeigten, daß die Konzentrate bei unzerkleinerter Verarbeitung 46,7 und 48,4 % Fe enthielten, während der magnetische Log-Wäscher eine Anreicherung auf 51,6 % Fe erbrachte, bei der allerdings ein Rückstandsgehalt von 16,7 % immer noch verblieb.

W. Luyken.

dieses Elements das Zementitnetzwerk mehr und mehr zerrissen, d. h. die Ballungsfähigkeit des freien und perlitischen Zementits größer wurde. In Abb. 1 und 2 sind die kennzeichnenden Gefügebildungen von Eisen-Sauerstoff-Legierungen mit hohem (links = 0,165 % O) und niedrigem (rechts = 0,049 % O) Sauerstoffgehalt schematisch wiedergegeben. Die Grenze zwischen den

¹⁾ Mem. College of Engineering 5 (1928) S. 1/69.

²⁾ Vgl. die Untersuchungen von E. W. Ehn: J. Iron Steel Inst. 105 (1922) I, S. 157/98, und Hildorf: Iron Age 116 (1925) S. 1378/80 u. 1447/50.

³⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 1341/8 u. 1379/84.

⁴⁾ Rev. Mét. 2 (1905) S. 345/7.



Abbildung 1.
Gefüge der Oberflächenschicht einer zementierten Stahlprobe mit etwa 0,165% O.



Abbildung 2.
mit etwa 0,049% O.

ferritischer Bestandteil (Mischkristall) aus. Schließlich erfolge die Ausscheidung des Perlits bei der Unterschreitung der Gleichgewichtslinie P-S-K. Das kennzeichnende Gefügebild derartiger Legierungen sei das in Abb. 1 dargestellt.

Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß die erwähnten Gefügeerscheinungen nur bei verhältnismäßig langsamer Abkühlung auftreten. Bemerkenswert ist die Feststellung, daß eine der Zementation vorausgehende längere Glühbehandlung bei 850 oder 950° die Bildung eines vollkommen normalen, aus großen Perlitfeldern und Zementitnetzwerk bestehenden Gefüges begünstigt.

Zahlentafel 2. Spezifischer elektrischer Leitwiderstand einiger basischer Siemens-Martin-Stähle nach der Desoxydation.

Probe	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Spezifischer Leitwiderstand	
						beobachtet	berechnet
						Mi- kroh/cm ³	Mi- kroh/cm ³
1	0,16	0,046	0,70	0,015	0,054	14,60	14,60
2	0,19	0,060	0,70	0,024	0,066	15,20	14,80
3	0,29	0,046	0,72	0,049	0,080	16,00	15,60
4	0,45	0,046	0,80	0,020	0,050	17,10	17,00
5	0,62	0,060	0,80	0,033	0,072	18,00	18,30

Der Verfasser glaubt, daß durch diese Wärmebehandlung der vorher in submikroskopischer Verteilung vorhandene Sauerstoff zu größeren Teilchen zusammengeballt werde. Damit sei die Entstehungsgrundlage für ein normales Gefüge bei der Zementation gegeben. Die bei der Zementation oft zu beobachtenden ungewöhnlichen Gefügeanordnungen sollen also nicht nur von der Menge, sondern auch von der Teilchengröße des vorhandenen Sauerstoffs abhängig sein.

Schmiedeversuche vor der Zementation mit 60-, 70- und 85prozentigem Verformungsgrad zeigten keinen bemerkenswerten Einfluß auf den Ausfall des Zementationsgefüges. Die mit steigendem Sauerstoffgehalt in Stählen verschiedentlich bemerkbaren Sondererscheinungen in der Gefügeausbildung der zementierten Proben sind also eng mit dem Herstellungsverfahren des Stahles

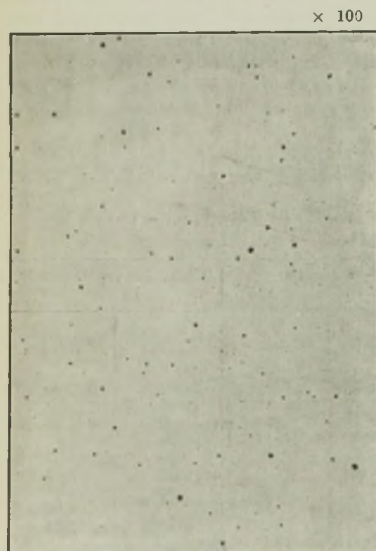


Abbildung 3. Eisen-Sauerstoff-Legierung mit 0,048% O, ungeätzt.

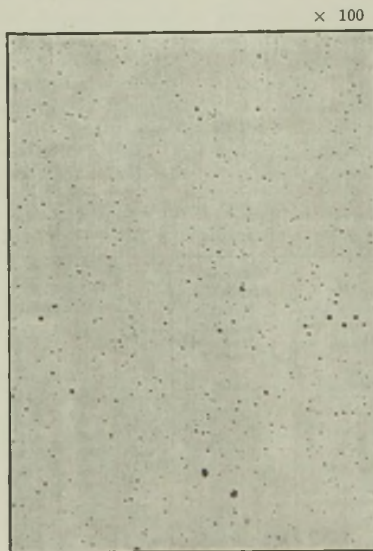


Abbildung 4. Eisen-Sauerstoff-Legierung mit 0,160% O, ungeätzt.



Abbildung 5. Eisen-Sauerstoff-Legierung mit 0,225% O, ungeätzt.

beiden Arten der Gefügeerscheinungen liegt etwa bei einem Sauerstoffgehalt von rd. 0,070%. Inouye führt für diese Erscheinung folgende Erklärungen an. Von der Voraussetzung ausgehend, daß der Zementit oberhalb des A₃-Punktes im γ-Eisen in kolloider, homogener Lösung vorliege, nimmt er an, daß der vorhandene Sauerstoff ähnlich auf den Zementit einwirke wie der Zusatz eines Elektrolyten zu einer wässrigen kolloidalen Lösung, in der hierdurch die Ballungsfähigkeit des Kolloids begünstigt wird. Der Verfasser nimmt ferner an, daß der Sauerstoff eine feste Lösung mit dem Austenit bildet, und daß dadurch ebenso wie durch die Elemente Nickel und Silizium eine Verschiebung der Zementit-Gleichgewichtslinie E—S des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms nach links bewirkt wird. Bei der Abkühlung sauerstoffreicher, zementierter Eisenlegierungen scheidet sich zunächst Zementit, dann ein sowohl sauerstoff- als auch kohlenstoffhaltiger

verbunden und können durch eine rein mechanische Behandlung nicht beseitigt werden.

Bei technischen Eisensorten spielt die Art des benutzten Desoxydationsmittels in der Güte der Zementation eine wesentliche Rolle. So zeigte es sich, daß die mit Silizium und Mangan desoxydierten Proben verschiedener Stähle normales Zementationsgefüge besaßen, während die gleichen Proben, mit Aluminium desoxydiert, die oben angeführten ungewöhnlichen Gefügeveränderungen nach der Zementation aufwiesen. Diese Beobachtung ist zunächst unerklärlich, wenn man bedenkt, daß die Desoxydationswirkung des Aluminiums rd. 90mal größer als die des Mangans und rd. 17mal größer als die des Siliziums ist. Inouye nimmt an, daß das Desoxydationsprodukt Aluminiumoxyd im Gegensatz zu Kieselsäure und Manganoxydul in derart feiner Verteilung im Eisenbad vorliegt, daß ein Zusammenballen und

Aufsteigen in die Schlacke stark erschwert wird. Eine weitere Behinderungsursache bildet seiner Ansicht nach die größere Viskosität des Aluminiumoxyds. Da aber, wie schon oben erwähnt, nicht nur die Sauerstoffmenge, sondern auch die Feinheit der Sauerstoffverteilung den Ausfall der Zementationsprobe beeinflusst, so wäre damit ebenfalls eine Erklärung für das Verhalten der mit Aluminium desoxydierten Stähle bei der Zementation gegeben.

Zum Schluß seiner Untersuchungen behandelt Inouye den Einfluß des Sauerstoffs auf die Zementationstiefe. Die Versuche

reicherer Eisenlegierungen nimmt Inouye an (s. o.), daß das die Zementation bewirkende Mittel Kohlenoxyd hauptsächlich durch die Kristallite hindurch diffundiert, und daß deshalb bei einem grobkristallinen, sauerstoffreichen Eisen mit einer verringerten Zahl von Kristallbegrenzungsflächen ein geringerer Diffusionswiderstand vorliegt als bei einem feinkristallinen, sauerstoffarmen Eisen mit einer vermehrten Zahl von Kristallbegrenzungsflächen. Dieser Ansicht kann man entgegenhalten, daß die Trennungsflächen der einzelnen Kristallite des Werkstoffs sicherlich der Diffusion einen geringeren Widerstand bieten werden als

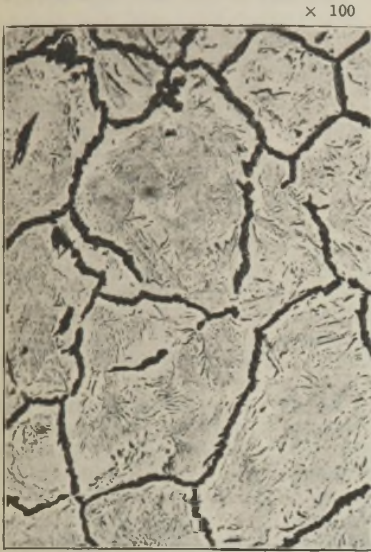


Abbildung 6. Eisen-Sauerstoff-Legierung mit 0,048 % O, 6 h bei 950° zementiert, Natriumpikratätzung.

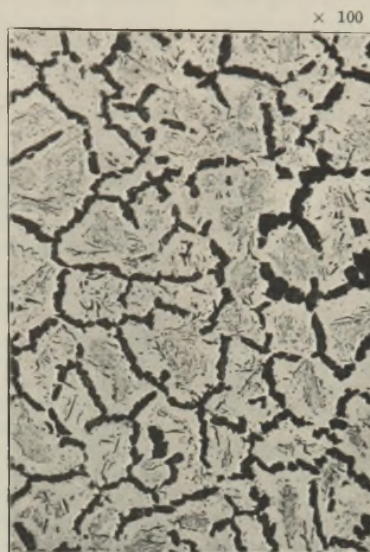


Abbildung 7. Eisen-Sauerstoff-Legierung mit 0,160 % O, 6 h bei 950° zementiert, Natriumpikratätzung.

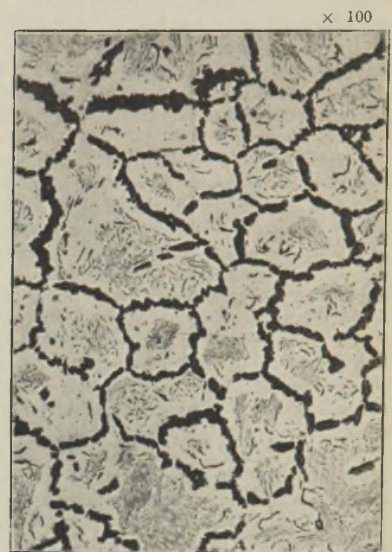


Abbildung 8. Eisen-Sauerstoff-Legierung mit 0,225 % O, 6 h bei 950° zementiert, Natriumpikratätzung.

an reinen Eisen-Sauerstoff-Legierungen führten zu dem Ergebnis, daß die Zementationstiefe bei gleicher Zementationstemperatur und -dauer mit dem Sauerstoffgehalt in geringem Maße zunimmt. Die Wirkung des Sauerstoffs ist jedoch in diesem Falle, wie der Verfasser ausführt, nur mittelbarer Natur, indem die Korngröße mit steigendem Sauerstoffgehalt, wie schon erwähnt, zunimmt. Auf Grund der damit verringerten Zahl von Kristallgrenzen soll der dem Kohlenoxyd entgegenretende Diffusionswiderstand vermindert werden. Eine andere Erklärung des Verfassers stützt sich auf die Beobachtung, daß mit zunehmendem Gehalt an Sauerstoff das Zementitnetzwerk aufgelöst wird. Damit sei die gleiche Wirkung erzielt wie im ersten Falle.

die Kristallite selbst. Nimmt man dazu ferner an, daß die Zementationstiefe abhängig ist von der mit dem gasförmigen Zementationsmittel in Berührung stehenden Kristalloberfläche, so ist hiermit eine Erklärung für die bei grobkristallinem Gefüge beobachtete größere Zementationstiefe gegeben.

Hans Esser und Leo Treinen.

Härtung in warmen Bädern.

K. Honda und K. Tamaru¹⁾ suchten nach Mitteln, um die beim Härten von Stählen im Wasser häufig auftretenden Risse zu vermeiden. Diese Risse werden hervorgerufen durch zu rasche Abkühlung und oft auch durch die störende Wirkung der Gas-

Seit längerer Zeit werden im Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen ebenfalls Untersuchungen über den Einfluß des Sauerstoffs auf die Zementation des Eisens ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden demnächst zusammengefaßt und veröffentlicht. Vorläufig kann jedoch schon mitgeteilt werden, daß die Beobachtungen von Inouye auf Grund dieser Versuche bestätigt wurden. In Abb. 3 bis 8 sind die Gefügebilder von drei reinen Eisen-Sauerstoff-Legierungen mit 0,048, 0,160 und 0,225 % O im ungeätzten Ausgangszustand und nach sechsständiger Zementation (60 Teile Holzkohle, 40 Teile Bariumkarbonat) bei 950° und nachfolgender Natriumpikratätzung wiedergegeben. Aus den Gefügebildern erhellt die mit steigendem Sauerstoffgehalt zunehmende Auflösung und Zusammenballung des Zementitnetzwerkes sowie das Anwachsen des ferritischen Bestandteils, der von Inouye als ein Eisen-Sauerstoff-Kohlenstoff-Mischkristall angesprochen wird. Wieweit die Ansicht von Inouye über Art und Entstehung dieses Gefügebestandteiles zu Recht besteht, kann heute noch nicht entschieden werden. Jedenfalls darf die Möglichkeit, daß der Sauerstoff ähnlich den anderen Begleitelementen des Eisens Seigerungsvorgängen (Kristallseigerung) unterworfen sein kann, bei der Deutung der Zementationsvorgänge in sauerstoffreichen Eisenlegierungen sicherlich nicht übergangen werden. Eine Bestätigung hierfür findet sich in den Versuchen von Inouye insofern, als dieser bei den sauerstoffreichen Proben, die vor der Zementation bei höheren Temperaturen längere Zeit ausgeglüht wurden, die erwähnten Gefügeveränderungen nicht mehr beobachten konnte.

Bei den Untersuchungen im Institut für Eisenhüttenkunde konnte ebenfalls eine gewisse Abhängigkeit der Kristallgröße und der Zementationstiefe vom Sauerstoffgehalt beobachtet werden. Zur Erklärung der größeren Zementationstiefe bei sauerstoff-

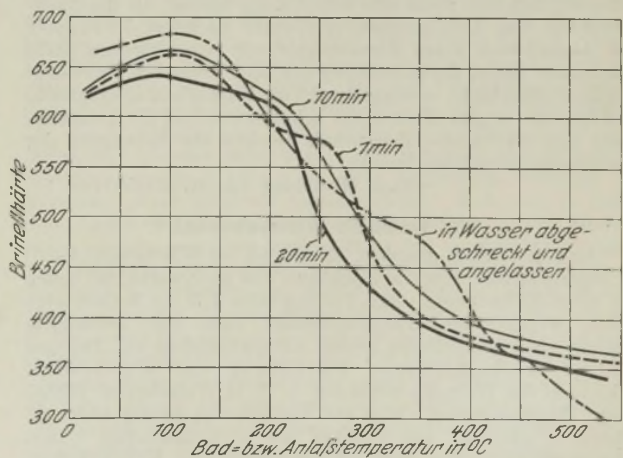


Abbildung 1. Vergleich zwischen der Brinellhärte bei drei verschiedenen Eintauchzeiten und der bei Abschrecken in kaltem Wasser und nachträglichem Anlassen erhaltenen Härte. Stahl mit 0,9 % C.

und Dampfblasen, die ein ungleichmäßiges Abschrecken zur Folge haben. Die Verfasser schreiben die Gefahr des Reißens ferner nicht allein der schroffen Abkühlung an sich zu, sondern auch dem Umstand, daß in den schroffer abgekühlten Randschichten teilweise Austenit entsteht, weiter innen aber lediglich

¹⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) S. 95/104.

Martensit, wodurch Spannungen entstehen, da diesen Gefügebestandteilen verschiedene Volumina zukommen.

Die Verfasser gingen von der Ueberlegung aus, daß ein Abschrecken in Bädern von einer höheren Temperatur, wobei aber noch Martensit entsteht, diesen Fehler verhindert, weil bei der dann nicht so schroffen Abkühlung sich kein Austenit bildet und auch selbstverständlich Dampf- und Gasblasen fehlen. Für die Untersuchung wurde eine Salzmischung von 65 % Kaliumnitrat und 35 % Lithiumnitrat gewählt. Eine solche Mischung schmilzt bereits bei 130°. Abb. 1 zeigt die Ergebnisse der Härten und des Anlassens eines Stahles mit etwa 0,9 % C, wenn das Abschrecken im Salzbad bei 150° stattfand und die Tauchdauer 1, 10 und 20 min betrug. Beim Vergleich mit dem in Wasser abgeschreckten und angelassenen Stahl bemerkt man, daß eine wesentlich höhere Härte im Wasser nicht erzielt wurde. Hinzu kommt, daß die Härtung im Salzbad gefahrlos und gleichmäßig ist.

Um weiter zu zeigen, daß ein mildes Härten ohne Anlassen vorteilhafter ist als schroffes Härten und Anlassen, wurde eine Reihe von Stücken einerseits in Bädern bis zu 500° abgeschreckt, andererseits durch Härten und Anlassen auf dieselbe Härte gebracht. Die Festigkeitseigenschaften und die Kerbzähigkeit waren im ersten Falle besser.

Es erscheint dem Berichtersteller durchaus einleuchtend, daß das günstigste Härtemittel nicht das Wasser ist, das nur deshalb genommen wird, weil es am bequemsten zur Verfügung steht, und daß milder wirkende Mittel, die zwischen Wasser und Öl stehen, mehr am Platze wären. Ob sich diese aber aus wirtschaftlichen Gründen in größerem Umfange einbürgern werden, ist eine andere Frage; in besonderen Fällen wird man immerhin diesen Verfahren Beachtung schenken müssen.

Es sei hier noch erwähnt, daß der Wert der so häufig und übermäßig angepriesenen Stahlhärtebäder¹⁾ darin liegen kann, daß tatsächlich oft das Bedürfnis nach einem Härtebad vorliegt, dessen Abschreckwirkung zwischen Wasser und Öl steht. Diese Bäder stellen allerdings nicht, wie das von Honda und Tamaru benutzte, Salzäder dar, sondern meist wässrige Lösungen.

F. Rapatz.

Beachte den Zusammenhang von Arbeitsgruppen bei Zeitstudien!

Wie leicht gegen dieses selbstverständliche Gebot verstoßen wird, zeigt folgendes Beispiel.

In einem Rohrwerk wurde durch Zeitstudien als engster Querschnitt der Abnahmeplatz festgestellt, auf dem die Werkstücke, die in der Zureicherei auf der Abstichbank fertiggestellt werden, eine Nachbearbeitung erfahren. Es war daher nahelegend, den Abnahmeplatz durch Erhöhung der Leistung zu erweitern.

Genauere Beobachtungen der Zusammenhänge ergaben jedoch folgendes: Die Abstichbänke waren überlastet, so daß die Arbeiter nicht die notwendige Zeit zum Auswechseln der schnell unbrauchbar werdenden Abstichmesser hatten; die Bänke würgten daher so, daß eine vermehrte Gratbildung eintrat, die die Nacharbeit auf dem Abnahmeplatz erschwerte. Nachdem der Support der Abstichbank einen Revolverkopf mit einem zweiten Stahl bekommen hatte, der gleichzeitig den beim Abstechen entstehenden Grat schlichtete, verringerte sich die Nacharbeit so erheblich, daß hier der engste Querschnitt behoben war und der Abnahmeplatz mit verringerter Belagschaft spielend die Erzeugung der Zureicherei bewältigen konnte.

(Nach Mitteilung von H. Bleibtreu.)

Was kostet die Wärmewirtschaft?

Man ist vielfach gewöhnt, die Kosten der Wärmewirtschaft²⁾ zu unterschätzen. Nur die Hochofen- und Stahlwerke, bei denen die Brennstoffrechnung einen überragenden Teil der Selbstkosten bildet, wenden der Wärmewirtschaft nicht nur betrieblich, sondern auch kostenmäßig größte Aufmerksamkeit zu. Dagegen wird die wirtschaftliche Bedeutung der Wärmewirtschaft in der Weiterverarbeitung, z. B. in Walzwerken, Glühereien, Hammerwerken und der Verfeinerung häufig nicht genügend gewürdigt. Die Ursache der wirtschaftlichen Unterschätzung liegt darin, daß die Brennstoffkosten in den Selbstkosten der Verarbeitung eine verhältnismäßig geringe Rolle spielen und an Wichtigkeit desto stärker zurücktreten, je wertvoller der Werkstoff selbst ist. Man macht sich oft nicht klar, daß die Wärmewirtschaft kostenmäßig nicht mit den Ausgaben für Brennstoff allein zusammenfällt, sondern daß die durch die Wärmewirtschaft, d. h. durch den Ofenbetrieb verursachten Unkosten meist sehr viel höher, häufig ein Vielfaches höher sind als die

reinen Brennstoffkosten. Z. B. muß man den Wärmebetriebe, also die Feuerung oder den Ofen, außer für den Brennstoffverbrauch auch für den mit Wärmebehandlung unvermeidbar verbundenen Werkstoffverlust, den Abbrand und den Teil des Ausschusses, der durch Verbrennen oder durch Folgen der Wärmebehandlung entsteht, verantwortlich machen. Die Kosten hierfür sind vor allem bei Edelmetall zum Teil ganz überragend und fallen auch stark bei der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung des Gesamtbetriebes ins Gewicht.

Um sich über alle wirtschaftlichen Wirkungen des Wärmebetriebe klar zu werden, empfiehlt es sich sehr, eine Selbstkostenrechnung des Wärmebetriebe nach dem Vorbild des bei dem Erzeugungsbetrieb üblichen Verfahrens anzustellen. Genau wie bei dem Erzeugungsbetrieb kann man auch für einen Wärmebetriebe die Selbstkosten unterteilen nach Einsatzkosten, Brennstoffkosten, Energiekosten, Personalkosten, Materialkosten, Werkstättenanteil und Instandhaltungskosten, Sammel- und Gemeinkosten, Kapitalkosten, Steuern und Verwaltungskosten. Zu diesen neun Kostenarten tritt bei der Zusammenstellung der Kosten des Wärmebetriebe noch eine zehnte, indem nämlich noch außerhalb des Wärmebetriebe Kosten auflaufen, die zuletzt auf die Wärmebehandlung zurückgehen und ihr zur Last geschrieben werden müssen, z. B. Kosten, die aus Störungen durch schlecht gewärmten Werkstoff auftreten, oder Kosten, die durch Betriebsverzögerung wegen ungünstig arbeitender Ofen entstehen. Es empfiehlt sich, mit diesen Unkosten den Wärmebetriebe zu belasten, damit dieser auch wirtschaftlich auf das Wohl und Gedeihen des weiterverarbeitenden Betriebes Wert legt.

Um die Selbstkosten des Wärmebetriebe aufzustellen, muß man sich die aufgelaufenen Kosten aus den Kosten der Erzeugungsbetriebe herauschälen. Dabei wird man sich häufig der Schätzung bedienen müssen, soweit nicht eine ganz genaue Kostenrechnung vorliegt. Unter Einsatzkosten kann man entweder die Kosten des Einsatzes der Ofen nach Abzug der Gutschrift für Ofenabbrand, Ofenausschuß und Ofenschlacke aufführen und betrachtet dann den Wärmebetriebe als einen Erzeugungsbetrieb wie das Stahl- oder Walzwerk, der dann auch wie diese einen gewissen Mehreinsatz aufweist, oder man kann unter Einsatzkosten des Wärmebetriebe nur die aufgelaufenen Unkosten, Abbrand + Ofenausschuß nach Abzug der zugehörigen Gutschrift für Schrott und Schlacke anführen, betrachtet dann also den Ofenbetrieb als einen reinen Unkostenbetrieb wie eine Werkstätte.

Werden nach den obengenannten Vorschlägen Selbstkosten für Wärmebetriebe, Ofen und Feuerungen zusammengestellt, so kann man die Güte des Wärmebetriebe durch Kostenvergleich von Monat zu Monat oder von Werk zu Werk nachprüfen, nicht nur betriebliche, sondern auch wirtschaftliche Fehler ausmerzen und Verbesserungen einführen. Es ist aber auch möglich, geplante Umbauten nachzuprüfen, indem man genauer, als es heute geschehen kann, die Selbstkosten des umgebauten mit den Selbstkosten des umzubauenden Betriebes zu vergleichen vermag. Ebenso kann man zukünftig die wirtschaftlich tragbaren Umbaukosten besser ermitteln und die noch tragbaren Preise für einen Brennstoff, der zur Einführung gelangen soll, z. B. Gas statt Kohle o. a. nachprüfen. Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Umstellung genügen die reinen Betriebsselbstkosten des Ofenbetriebes allerdings nicht, sondern man muß in die Wirtschaftlichkeitsrechnung noch eine Abschätzung des Einflusses mit hineinnehmen, den ein Umbau durch Erhöhung der Leistungsfähigkeit auf den Weiterverarbeitungsbetrieb ausübt. Dieser Einfluß kann so erheblich sein, daß er auch sehr große Aufwendungen rechtfertigt. Mit einfachen schaubildlichen Darstellungen kann man den Selbstkostenvergleich von Werk zu Werk oder Monat zu Monat, aber auch die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Umstellung oder eines Umbaues, unter Berücksichtigung einer etwa eintretenden Leistungsänderung, gut und einfach darstellen.

Die Selbstkostenermittlung der Ofenbetriebe geschieht am besten monatlich; wo man zur besseren Uebersicht Tonnenkosten ermitteln will, benutzt man als Bezugsgröße am besten die Tonne Einsatz.

G. Bülle.

Aus den Jahresberichten der Preussischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für 1927¹⁾.

Den erst im August 1928 herausgegebenen „Jahresberichten“ wird mit Beschränkung auf die Ausführungen aus den für die Eisenindustrie wichtigen Bezirken Oppeln (Provinz Oberschlesien), Arnsberg, Düsseldorf, Koblenz, Köln, Trier und Aachen in der bisher geübten Zusammenfassung²⁾ folgendes entnommen:

¹⁾ Herausgegeben im Ministerium für Handel und Gewerbe. Berlin: Reichsdruckerei 1928.

²⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 1455/8.

¹⁾ Krönizit, Benolit, Cawesa, Versimal usw.

²⁾ Vgl. G. Bülle: Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 169/71 (Gr. D: Wärmestelle 115).

Allgemeines. Die Durchführung der Verordnungen über die Arbeitszeit beanspruchte die Beamten in verstärktem Umfange; zahlreiche Streit- und Zweifelsfragen verursachten gesteigerten Verkehr mit Arbeitgebern und Arbeitnehmern; die Erhöhung der Reisemittel erleichterte den Beamten örtliche Prüfungen und Aussprachen. Die gutachtliche Tätigkeit für die Verwaltung und für die Gerichte war ebenfalls sehr erheblich.

Arbeitnehmerverhältnisse im allgemeinen. In allen Berichten wird eine erhebliche Zunahme in der Zahl der Arbeitnehmer für die Betriebe der Gruppe V der Gewerbestatistik (Eisen- und Metallgewinnung) festgestellt. Jedoch fehlt es nicht an Hinweisen, daß trotz verstärkter Tätigkeit und wesentlicher Steigerung der Erzeugung die Wirtschaftslage, die sich nach außen hin, wenn auch mit Unterbrechungen, günstig entwickelt hätte, als „Mengenkonjunktur“ vorsichtig beurteilt werden mußte, und daß der wirtschaftliche Erfolg zurückgeblieben wäre. Uebrigens, so wird betont, stand die Vermehrung der Belegschaften unter dem Zwang der verschärften Arbeitszeitbestimmungen. Dadurch wurde auch der Mangel an Facharbeitern (Ofenleuten, Walzern usw.) gesteigert; der Bedarf konnte vielfach nicht gedeckt werden, so daß erst neue Kräfte angelernt werden mußten. — Die Entwicklung brachte es mit sich, daß Stilllegungen, Kurzarbeit und Feierschichten wesentlich zurückgingen, zum Teil kaum noch vorkamen, und daß der Arbeitsmarkt wirksam entlastet wurde. Gegenüber der Darstellung im vorjährigen Arnberger Bericht, wonach der Gesundheitsvorgang in der Großeisenindustrie durch deren technische und wirtschaftliche Umstellung auf Kosten des Arbeitsmarktes vor sich gegangen sei, stellt der Berichterstatter für 1927 fest, daß die durch den Umstellungsvorgang arbeitslos Gewordenen von der Industrie nicht nur wiederaufgenommen werden konnten, sondern daß es darüber hinaus möglich war, weitere Kräfte der Allgemeinheit nutzbar zu machen. Im Bezirk Arnberg sank die Zahl der unterstützungsberechtigten Erwerbslosen von 81 000 am 1. Januar 1927 auf etwa 30 000 am 15. Dezember 1927; im Düsseldorfer Bezirk betrug die Zahl der Erwerbslosen am 1. Dezember 1927 rd. 34 000 gegen 117 000 am 1. Dezember 1926. Dagegen schwoll in Oberschlesien die Zahl der Vollerwerbslosen im Dezember 1927 wieder auf über 22 000 an, nachdem sie sich von etwa 29 000 im Januar 1927 allmählich auf weniger als 4000 im Oktober 1927 gesenkt hatte; sie überstieg die Ziffer vom Dezember 1926 (rd. 18 000) erheblich. — Die Beamten hatten über die Beschäftigung deutscher Binnenwanderer und ausländischer Arbeiter in Gewerbe und Handel eingehender zu berichten. Binnenwanderer finden sich in den Betrieben der Eisen- und Metallgewinnung nur in geringer Zahl; häufiger waren Pendelarbeiter, die, außerhalb ihres Wohnortes beschäftigt, im allgemeinen am Wochenende ihre Familie aufsuchen, um Montags zur Arbeitsstätte zurückzukehren. Der Velberter Industriebezirk hat nach dem Düsseldorfer Bericht 4000 bis 5000 Pendelarbeitern aus dem Ruhrgebiet Beschäftigung gegeben. Bei den ausländischen Arbeitern handelt es sich, von den Grenzbezirken abgesehen, überwiegend um Personen, die schon jahrelang in deutschen Werken ständig tätig sind und sich dementsprechend im Besitz des sogenannten Befreiungsscheines befinden. Auch ihre Zahl ist nicht erheblich; für die Bezirke Oberschlesien, Arnberg, Köln, Koblenz, Trier und Aachen sind etwa 560 Ausländer mit ständiger Arbeitsstelle nachgewiesen; der Düsseldorfer Bericht gibt nach einer als ziemlich genau bezeichneten Schätzung die Zahl auf etwa 8760, d. h. auf ungefähr 1,3 % der für den Bezirk überhaupt nachgewiesenen gewerblichen Arbeiter an, läßt aber den auf die Eisenindustrie entfallenden Anteil nicht erkennen. (Im Vorteil zuverlässiger Beurteilung läge es, wenn namentlich für die Bearbeitung von Sonderfragen, jedenfalls soweit genaue Angaben verlangt werden, von den Zentralbehörden ein einheitlich zu befolgender Plan aufgestellt würde.) Nach der Herkunft verteilen sich die ausländischen Arbeiter auf mehr als 20 Länder, unter denen die Tschechoslowakei, Oesterreich, Polen, Italien, Südslawien, in Grenzbezirken außer Angehörigen verschiedener dieser Staaten, auch Holland und Luxemburg vertreten sind; oft handelt es sich um Personen, die durch Abtrennung ihres Heimatgebietes nach dem Kriege die Zugehörigkeit zum Deutschen Reiche verloren haben. In der Behandlung, Entlohnung und der Art der Beschäftigung waren die Ausländer den Deutschen durchaus gleichgestellt. Eine weitere besonders zu behandelnde Frage erstreckte sich auf den Arbeitsschutz in rationalisierten Betrieben, insbesondere auch darauf, ob körperliche und seelische Schädigungen der Arbeitnehmer infolge der Rationalisierung beobachtet worden wären. Ein Teil der Berichterstatter hat die Frage unerörtert gelassen oder hat sich darauf beschränkt, hervorzuheben, daß bei der Vielseitigkeit der Verhältnisse noch keine allgemein gültigen Feststellungen möglich gewesen wären. Weiter ist die Auffassung vertreten, die stärkere

Verwendung von Maschinen und die Mechanisierung zahlreicher Betriebsvorgänge vermindere die Arbeitsgelegenheit zwangsläufig; in einem Jahre aufsteigender Konjunktur sei es jedoch schwer, die verschiedenen Einflüsse auseinander zu halten, oder gar zahlenmäßig zu erfassen; übrigens lägen, was auch in zahlreichen anderen Berichten gesagt ist, besondere Beobachtungen über körperliche oder seelische Schädigungen nicht vor. Der Arnberger Bericht weist in längerer Darstellung darauf hin, daß die betriebsorganisatorische Rationalisierung in der Großeisenindustrie nach den Gesichtspunkten der Leistungssteigerung, der Wärmewirtschaft und der Verbesserung der Qualität erfolgt sei; er führt dann die zahlreichen Vorteile auf, die unter Beseitigung oder Verminderung von Betriebsgefahren und Gesundheitsschädigungen erreicht worden sind und hebt namentlich auch die den Arbeiter körperlich und gesundheitlich schonende weit gedriehene Mechanisierung der Transporte hervor. Der Berichterstatter kommt zu dem Ergebnis, daß besondere Beobachtungen über eine schädigende Einwirkung der Rationalisierung auf Körper und Seele des einzelnen Arbeiters nicht vorlägen; dank der Umstellung herreche aber in den Betrieben Ordnung und Uebersichtlichkeit; jeder Arbeiter stehe unfallgeschützt an seinem Platz und arbeite ohne Hast in gleichmäßigem Arbeitsgange; unnötige Wartezeit und Unpünktlichkeit, die die Unfallgefahr erhöhten, hörten auf. Die Zahl der Arbeitnehmer sei infolge der Rationalisierungsmaßnahmen in manchen Betrieben gestiegen, in anderen vermindert worden. Von vollständiger Rationalisierung eines ganzen gewerblichen Betriebes könne nur bei vereinzelt Ausnahmen gesprochen werden. Fördernde Mitarbeit der Betriebsräte sei nicht bekannt geworden; wohl aber hätten die Facharbeiter, durch Belohnungen angeeifert, für die Einführung neuer Arbeitsweisen durchweg Verständnis und Anteilnahme bewiesen, wohl auch in Hinsicht auf Lohnerhöhung. In der Beurteilung der Betriebsvertretungen sind gegenüber den Vorjahren keine wesentlichen Änderungen eingetreten; ihre Zahl nahm noch fortdauernd ab; Bedeutung wird ihnen hauptsächlich nur in den größeren Werken beigemessen. Von ihnen vorgebrachte Beschwerden über betriebstechnische Mängel erwiesen sich vielfach als ungerechtfertigt. Bei ihren Bemühungen um Verkürzung der Pausen ließen sie es öfter an Rücksicht auf die Schutzbedürftigkeit ihrer jugendlichen Mitarbeiter fehlen. Klagen über Mehrarbeit gingen fast niemals von Betriebsvertretern, sondern regelmäßig von Organisationen aus. Die auf den Abbau der Arbeitszeiten gerichteten Bestrebungen der Gewerkschaften und insbesondere die aus Anlaß der Verordnung über die Arbeitszeit in den Hüttenwerken, Walzwerken und anderen Anlagen der Großeisenindustrie vom 16. Juli 1927 von ihnen im Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller herbeigeführten Lohn- und Arbeitszeitbewegungen sind in ihrem Verlauf bekannt; es erübrigt sich, in dieser Beziehung auf die Berichte näher einzugehen. Wenn es, meint der Arnberger Bericht, trotz der Größe der Gegensätze gelungen sei, den Kampf zu vermeiden, so wäre dies dem Umstande zu verdanken gewesen, daß die Führer beider Parteien mit erstem Willen den Ausgleich gesucht hätten. Die Arbeitszeitverordnung vom 14. April 1927 trat zu einem Zeitpunkt in Kraft, in dem die Konjunktur stark eingesetzt hatte. Bei der Durchführung waren deshalb Schwierigkeiten der verschiedensten Art zu überwinden. Da die Verordnung die Zulässigkeit der Leistung freiwilliger Mehrarbeit beseitigt hatte, mußte den Betrieben, soweit die Erleichterungen des § 10 a. a. O. nicht ausreichten, öfter als im Vorjahre, „trotz gebotener Zurückhaltung“, Mehrarbeit sowie Sonntagsarbeit behördlich gestattet werden. In der Hauptsache handelte es sich um Fertigstellung und Versand kurzfristiger Auslands- oder Reparationsaufträge, um Ausführung von Arbeiten, die durch Betriebsstörungen verursacht worden waren u. dgl. Gemessen an der Gesamtzahl der Belegschaften war die Zahl der zu Mehr- und Ueberarbeit Herangezogenen gering. Durch Anweisungen der obersten Behörden sind die Beamten bekanntlich angewiesen, Zuwiderhandlungen gegen die Bestimmungen über die Beschäftigung von Arbeitnehmern nachdrücklich zu verfolgen. Die Zahl der bestraften Personen hat sich auch gegen das Vorjahr im allgemeinen nicht unbedeutlich erhöht und beziffert sich für 1927 im Staatsgebiet, mit Einschluß der im Berichtsjahr erfolgten Bestrafungen wegen Zuwiderhandlungen aus Vorjahren, für die Gesamtheit aller Betriebe auf mehr als 5500 (gegen 3768 im Jahre 1926). Auf die Anlagen der Gruppe V, von denen 1384 einmal oder öfter besichtigt wurden, entfielen 22 (gegen 8 im Jahre 1926) Bestrafungen; die Anzahl der Anlagen, in denen Verstöße ermittelt wurden, betrug 132. Die Zahlen erweisen, daß in der Eisenindustrie die gesetzlichen Bestimmungen auch unter den überaus schwierigen Verhältnissen, die, wie ein Bericht bemerkt, hinsichtlich der Arbeitszeitregelungen für die Gewerberäte all-

mählich eine gewisse Unübersichtlichkeit mit sich bringen, sorgfältig beachtet zu werden pflegen. — Für mehrere Walzwerke wurde die Genehmigung zur Beschäftigung junger Leute von 14 bis 16 Jahren in der Nachtschicht verlängert, um die Ausbildung der Jugendlichen zu fördern. Die von den Werken und von Industrieverbänden eingerichteten Lehrwerkstätten zur Behebung des andauernden Mangels an Nachwuchs werden in ihren Leistungen anerkennend beurteilt. Die Beschäftigung verheirateter Arbeitnehmerinnen, über die auch allgemeine Erhebungen veranstaltet wurden, ist für die Eisengewinnungsbetriebe so gut wie bedeutungslos.

Schutz vor Gefahren, Betriebsunfälle, gesundheits-schädliche Einflüsse. Die Zahl der Unfälle hat sich, auch unter Berücksichtigung der erhöhten Belegschaftsziffern, weiter erheblich gesteigert; nicht im gleichen Verhältnis nahmen die Todesfälle zu. Das Anwachsen der Unfallziffern wird mit stärkerem Arbeiterwechsel, mit dem lebhaften Beschäftigungsgrad und der dadurch bedingten Einstellung zahlreicher ungeübten sowie solcher Kräfte begründet, die durch Erwerbslosigkeit der Arbeit entwöhnt waren; schließlich wird auch die Neigung vieler Arbeiter herangezogen, die geringste Verletzung zu melden, um im Falle der Erwerbslosigkeit ohne Wartezeit in den Genuß des Krankengeldes zu gelangen. Die Berichte, die nur vereinzelt eine nach Gewerbegruppen gegliederte Uebersicht der Unfälle bringen, können den Gegenstand naturgemäß nicht erschöpfen; man wird deshalb auch auf Sachdarstellung und Statistik der Berufsgenossenschaft zurückgehen müssen. Die Bestrebungen zur Senkung der Unfallziffern sind in der Großeisenindustrie in besonders verstärktem Maße fortgesetzt worden; demgegenüber wird die Gleichgültigkeit der Arbeiter als schwer behebbar gekennzeichnet. Die großen Werke legen auch fortdauernd großes Gewicht darauf, ihre Lehrlinge bei der Ausbildung mit den Betriebsgefahren und deren Verhütung durch die Sicherheitsingenieure wie durch die Meister in Vorträgen, Besprechungen und Übungen bekannt zu machen. Die Zahl der Betriebe, die Sicherheitsingenieure und Unfall- und Sicherheitskommissionen bestellten, hat zugenommen. Ueberhaupt werden von der Industrie, zum Teil unter Anwendung amerikanischer Verfahren, immer neue Mittel versucht, um die Arbeiterschaft zu planmäßiger Mitwirkung bei der Unfallverhütung heranzuziehen. Die Mitteilungen über Unfälle durch Elektrizität sind noch immer lückenhaft; nach dem Düsseldorfer Bericht hatten von 132 (gegen 128 im Jahre 1926) derartigen Unfällen 26 (gegen 12 im Jahre 1926) tödlichen Ausgang; für Oberschlesien sind die entsprechenden Zahlen 29 (gegen 23 im Jahre 1926) und 2 (gegen 7 im Jahre 1926). Die Unfälle werden zu erheblichem Teile durch Unachtsamkeit der Verletzten erklärt. Mehrere Todesfälle ereigneten sich bei Benutzung schadhafter Handlampen und beim Einschrauben von Birnen in mangelhafte Fassungen. Die Gemeinschaftsarbeit mit den berufsgenossenschaftlichen Beamten wurde erfolgreich weiter gepflegt. Von allgemeiner Bedeutung sind folgende Unfälle: Beim Sprengen des Mauerwerks eines abzubrechenden Hochofens explodierte die in das Bohrloch eingesetzte Dynamitpatrone, bevor der Schuß weggeganen werden konnte, weil das Dynamit in dem annähernd 100° C warmen Bohrloch Zersetzung erlitt; fünf Arbeiter wurden durch umherliegende Stücke zum Teil schwer verletzt. Bei der Sprengung von Schlackenansammlungen in den Kammern eines Martinofens ereignete sich eine gleichartige Selbstentzündung von Dynamit; nach der Untersuchung mußte auch hier die äußerlich erkaltete Masse im Innern noch sehr warm gewesen sein; der mit dem Abdecken des Schusses beauftragte Arbeiter wurde tödlich verletzt. Der Berichterstatter rät von der Verwendung von Dynamit in solchen Fällen ab. In einem Hochofenwerk wurden durch Explosion in einer Kaltwindleitung elf Arbeiter zum Teil tödlich verletzt. Die Erklärung im Bericht lautet: „Der komprimierte Wind wird durch die Kaltwindleitung in die Cowper und von diesen durch die Heißwindleitung in die Hochofen gedrückt. Eine Mischleitung ermöglicht die unmittelbare Zufuhr von Kaltwind in die Hochofen. Anscheinend ist nun während des Stillstandes eines Ofens von einem anderen Ofen aus Gas über die Heißwind- und Mischleitung in die Kaltwindleitung und hier zur Explosion gelangt. Zur Vermeidung ähnlicher Unfälle wird in Zukunft während des Stillstandes eines Ofens die Mischleitung dicht geschlossen und die Kaltwindleitung stets unter Druck gehalten.“ Ein Kranführer überschritt durch unvorsichtiges Schalten die Hubhöhe des Krans; das Seil riß, und die herabfallende Last verletzte einen Arbeiter

schwer. Der Unfall war vornehmlich auf den Mangel einer selbsttätigen Endausschaltung zurückzuführen. Ein anderer Kranführer überließ einem Mitfahrer die Kranbedienung. Durch falsche Handhabung riß das Seil; der herabstürzende Lasthaken erschlug einen Mann. Der Kranführer wurde mit zwei Monaten, der Mitfahrer mit sechs Wochen Gefängnis bestraft.

Das Verfahren des Auftragens von Farb-, Schutz- und Isolierüberzügen auf Metall mittels Druckluftspritze, das sogenannte Spritzverfahren, gewinnt dauernd an Bedeutung. Die damit unter Umständen verknüpften Feuer-, Explosions- und Gesundheitsgefahren gaben Anlaß zu besonderen allgemeinen Ermittlungen, die zu keinen bemerkenswerten nachteiligen Beobachtungen in der Eisenindustrie führten. Bei einem Teil der fünf Thomasschlackenmühlen des Düsseldorfer Bezirks erhöhte sich die Zahl der Erkrankungen wie der Krankentage nicht unbedeutend, während sie in den übrigen wesentlich zurückging. Die Ursachen des Rückgangs im Gesundheitszustand der Arbeiter sind nicht eindeutig erkennbar. Es erscheint erwünscht, daß die Betriebe ihre Erfahrungen untereinander austauschen, wie es ja auch in der Hüttenzementindustrie geschieht. Dem Ausbau der hygienischen Betriebs- und Wohlfahrtseinrichtungen ist die Fürsorge der Werke zugewendet geblieben; Mustergültiges ist neu geschaffen worden. „Es ist“, heißt es in dem Düsseldorfer Bericht, „manchem Arbeitgeber allerdings nicht zu verübeln, wenn er ungen an die Schaffung von Wasch-, Bade- und ähnlichen Räumen herangeht, da das Interesse der Arbeiter an diesen Einrichtungen oft sehr gering ist.“ Neue Anlagen wurden nach kurzer Zeit grob beschädigt und unbrauchbar gemacht.

Wirtschaftliche und sittliche Zustände. Die Berichte vermerken die auf Grund der bekannten Verhandlungen und Schiedssprüche wiederholt erfolgten erheblichen Lohnsteigerungen und geben beispielmäßige Einzelnachweisungen. So lag in einem westfälischen Eisen- und Stahlwerk der durchschnittliche Monatsverdienst des Arbeiters rd. 32 *RM* höher als im Vorjahr, und 83 und 94 *RM* höher als 1924 und 1913. Die Löhne gingen über die Steigerung der Reichsindexziffer erheblich hinaus und ließen die tariflichen Spitzensätze weit hinter sich. Die Wohnungsverhältnisse sind nach den Berichten in einer gewissen Besserung begriffen, sind aber im allgemeinen noch wenig erfreulich. Verschiedene Werke gingen mit dem Neubau von Wohnungen vor. Zum Teil gelang es den Werken, ihre Wohnungen von Werksfremden zu befreien. Dr. Ludwig Czimatis.

Technische Hochschule Berlin-Charlottenburg.

Im Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg wird folgende Vortragsreihe über die Fabrikationskontrolle auf Grund statistischer Methoden abgehalten.

2. November 1928. Professor Dr. M. Pirani, Berlin: Zufall und Gesetze bei Massenerscheinungen; Dr. H. Plaut, Berlin: Die Häufigkeitskurven als Grundlage der technischen Statistik.
9. November 1928. Professor R. Rothe, Berlin: Grundlagen der mathematischen Statistik; Dr. J. Runge, Berlin: Die normale Häufigkeitskurve und ihre Bedeutung.
23. November 1928. Dr. H. Plaut, Berlin: Technische Fabrikationskontrolle mit Hilfe statistischer Methoden. Anordnung und Beurteilung von Versuchsreihen. Prüfung eines Fabrikats auf Gleichmäßigkeit. Nachweis von Qualitätsunterschieden. Kontrolle durch Stichproben.
30. November 1928. Professor R. Becker, Berlin: Abnahmebedingungen und Garantien auf statistischer Grundlage; Professor R. Rudenberg, Berlin: Toleranzen im elektrischen Maschinenbau.
7. Dezember 1928. Professor G. Schlesinger, Berlin: Praktische Bewährung der DIN-Passungen im Lichte der Statistik; Dr. R. Holm, Berlin: Leistungsfähigkeit technischer Anlagen bei statistisch schwankender Beanspruchung.
14. Dezember 1928. Professor W. Moede, Berlin: Leistungsstatistik.

Es werden nur Karten für die ganze Vortragsreihe zum Preise von 10 *RM* ausgegeben (Angehörige aller Hochschulen gegen Ausweis 5 *RM*). Die Karten sind durch das Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin, Berliner Str. 171, vom 20. Oktober an zu beziehen.

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 9.

(Schluß von Seite 1387.)

Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

Kerbschlagbeanspruchung. I. F. Morrison und A. E. Cameron: Die Kerbzähigkeit von Stahl bei tiefen Temperaturen.* Bestimmung der Kerbzähigkeit zwischen + 20 und - 30° an zwei Stählen mit 0,1 bzw. 0,34 % C nach verschiedenen Warmbehandlungen. Bestätigung der günstigen Wirkung einer Vergütung auf die Kerbzähigkeit bei tiefen Temperaturen. [Proc. 2. Empire Mining and Metallurgical Congress 1927, IV, S. 533/51.]

Druckbeanspruchung. Bernward Garre: Das Verhalten von Gußeisen bei dynamischer und statischer Druckbeanspruchung.* Statisch gestauchtes Gußeisen hat geringere Formänderungsfähigkeit bis zum Auftreten der ersten Risse als dynamisch gestauchtes. Mit steigendem Perlitgehalt wächst die Formänderungsfähigkeit bei dynamischer Stauchung stärker an als die Formänderungsfähigkeit bei statischer Stauchung. [Gieß. 15 (1928) Nr. 32, S. 792/3.]

Dauerbeanspruchung. Unterausschuß für die Ermüdung von Metallen der American Society for Testing Materials. Kurze Bemerkung über die Organisation des Ausschusses. Zusammenarbeit mit ähnlichen Ausschüssen in anderen Gesellschaften. [Am. Soc. Test. Mat. Bull. Nr. 33 (1928) S. 2.]

Verschleiß. Der Verschleiß von Metallen und seine Bestimmung. Kurze Ausführungen über die heute noch ungelöste Frage der Ermittlung der Verschleißfestigkeit an Hand der Besprechung neuerer Arbeiten. [Engg. 126 (1928) Nr. 3267, S. 237.]

Korrosionsprüfung. Karl Daeves: Natur-Rostungsversuche mit gekupfertem Stahl.* Ergebnisse zweijähriger Vergleichs-Rostungsversuche mit gekupfertem und nicht gekupfertem Stahl in verzinktem und nicht verzinktem Zustande. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 34, S. 1170/1.]

V. Duffek: Versuche über eine genaue Bestimmung der Korrosion und über den Einfluß des Kohlenstoffs auf den Angriffsgrad von Baustählen in Säuren. Lösungsvorgang von Stählen. Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit und des Zustandes des Lösungsmittels auf die Lösungsgeschwindigkeit. Kurzprüfverfahren für Stähle. Einfluß des Kohlenstoffs auf die Korrosion von Kohlenstoffstählen. [Chem. Apparatur 15 (1928), Korrosion 3 (1928) S. 9/11 u. 13/4; nach Chem. Zentrabl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 10, S. 1030.]

J. Newton Friend: Die relative Korrosionsneigung von Eisen- und Nichteisenmetallen und -legierungen. I. Die Ergebnisse einer vierjährigen Auslegung im Bristol-Kanal.* Bestimmung des Gewichtsverlustes, der Tiefe der Anfrassungen, Abnahme der Durchmesser und der Zugfestigkeit. Neben zahlreichen Metallen und Metallegierungen wurden Armco-Eisen, Schmiedeseisen, weicher Stahl und rostfreier Stahl untersucht. [J. Inst. Metals 39 (1928) Nr. 1, S. 111/43.]

W. Guertler und W. Ackermann: Einige Versuche über Säurebeständigkeit reiner Chrom-Nickel-Eisen-Legierungen.* Versuche zur Festlegung von Gesetzmäßigkeiten im Angriff von Säuren auf Nickel-Eisen-, Chrom-Eisen- und Chrom-Nickel-Eisen-Legierungen. Verhalten gegenüber Salz-, Salpeter- und Essigsäure, Salzsäure + Wasserstoffsuperoxyd, Kalilauge, künstlichem Meerwasser. Bestätigung der Ansichten von Tamman über das Auftreten von Resistenzgrenzen in Mischkristallreihen. Probestücke aus reinsten Mischkristallen. [Z. Metallk. 20 (1928) Nr. 8, S. 269/79.]

A. Thiel: Ueber Korrosionserscheinungen. Die Ergebnisse der Darmstädter Korrosionsarbeiten und ihre Beziehungen zu den Marburger Untersuchungen. Ausführungen des Verfassers zur Klarstellung der Priorität der Marburger Untersuchungen. [Korr. Metallsch. 4 (1928) Nr. 8, S. 177/8.]

A. Thiel und H. Luckmann: Ueber Korrosionserscheinungen. Ueber Schutzwirkungen bei der Korrosion des Eisens unter den Bedingungen des Dampfkesselbetriebes.* Verbesserung der Versuchseinrichtung zur Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit durch Messung der in gewissen Zeiten entwickelten Wasserstoffmenge. Beschreibung der Arbeitsweise. Versuche über die Einwirkung von reinem Wasser und von verdünnter Natronlauge auf Eisen unter Stickstoff und unter Luft bei 100°. Prüfung der mechanischen Widerstandsfähigkeit der gebildeten Schutzschichten. Einwirkung von Wasser auf Eisen bei 100° im Falle gleichzeitiger unmittelbarer Berührung des Metalls mit Luft-

sauerstoff. Die Rolle von Salzen (Sulfat, Chlorid) bei der Ausbildung der Schutzschicht unter Wasser bei 100° und Luftabschluß. Die Reaktion von Eisen mit Natronlauge bei 200° in Gegenwart von Salzen. Versuche mit Natronlauge höherer Konzentration bei 200°. Versuche zur Ermittlung der Zusammensetzung der Schutzschicht. Die Rolle der „Walzhaut“. Aktives Eisen und verdünnte Lauge bei Zimmertemperatur. Die Möglichkeit tatsächlicher Schutzwirkung eines Sulfatgehaltes im Speisewasser. [Korr. Metallsch. 4 (1928) Nr. 8, S. 169/77.]

Magnetische Eigenschaften. John D. Ball: Der Einfluß der Entmagnetisierungsverfahren auf die zum Magnetisieren von Stahl erforderliche Energie.* Versuche mit weichem Eisen und Siliziumstahl. Aufnahme von Hysteresis-schleifen in verschiedener Weise. Aenderung der eingeschlossenen Fläche. Eine Theorie der magnetischen Elastizität. [J. Frankl. Inst. 206 (1928) Nr. 2, S. 181/200.]

E. Dussler und W. Gerlach: Eiseneinkristalle. III. Mitteilung: Die Magnetisierung in verschiedenen Kristallrichtungen.* Bestätigung früherer Angaben. Vergleich mit den Ergebnissen von Honda und Kaya. [Z. Phys. 44 (1927) Nr. 4 u. 5, S. 279/85.]

Ernst Dussler: Eiseneinkristalle. IV. Mitteilung: Die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierung von Eiseneinkristallen.* Bestimmung der Magnetisierung von Eiseneinkristallen parallel zur diagonalen und tetragonalen Kristallachse zwischen der Temperatur der flüssigen Luft und dem magnetischen Umwandlungspunkt. Die Magnetisierungskurven zeigen einen linear ansteigenden Anfangsteil; der Knickpunkt beim Übergang in den Sättigungsteil und die Sättigungsinduktion nehmen mit steigender Temperatur ab. [Z. Phys. 50 (1928) Nr. 3 u. 4, S. 195 bis 214.]

Elektrische Eigenschaften. P. Chevenard: Der Einfluß eines Chromzusatzes auf die elektrischen Eigenschaften der Eisen-Nickel-Legierungen.* Beschreibung des Untersuchungsverfahrens. Einfluß des Chroms auf die elektrischen Eigenschaften des Nickels und der reversiblen Eisen-Nickel-Legierungen. Feststellung einer neuen Anomalie. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 128; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 31, S. 1045/9.]

Paul Rood: Verfahren zur Sichtbarmachung (?) des hohen Temperaturkoeffizienten des Widerstandes der Metalle im Vergleich zu dessen niedrigem Wert bei Legierungen. Beschreibung einer Versuchsanordnung. [Journ. opt. Soc. America 16 (1928) S. 357/9; nach Chem. Zentrabl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 7, S. 617.]

Schneidfähigkeit und Bearbeitbarkeit. W. Knapp: Ueber Schneidfähigkeit und Schneidhaltigkeit von Messerklingen.* Beschreibung der Prüfeinrichtung und der Versuchsdurchführung. Einfluß des Druckes, der Geschwindigkeit, der Messerform, der Stahlzusammensetzung und seiner Wärmebehandlung. Anforderungen an die Eigenschaften guter Messer. Herstellungsarten von Messerklingen, Schmieden, Walzen, Stanzen, Vergüten, Schleifen, Abziehen. Versuche mit Gemüsemessern. Versuche mit rostfreiem Stahl mit 0,45 % C. Versuche über den Einfluß der Art des Abziehens (vor dem Stein, Abziehmaschine, Messerschärfer) auf die Schneidhaltigkeit. Einfluß des C-Gehaltes auf Schneidfähigkeit und Schneidhaltigkeit. [Zeitschrift des Vereins für Technik und Industrie Solingen 8 (1928) Nr. 3, S. 71/8; Nr. 4, S. 83/90.]

Baustähle. E. H. Schulz: Zur Fortentwicklung des hochwertigen Baustahles. Zuschriftenwechsel mit K. v. Kerpely. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 33, S. 1130/2.]

Dampfkesselbaustoffe. Wintermeyer: Beitrag zur Werkstofffrage in Feuerungs- und Kesselanlagen. [Feuerungstechn. 16 (1928) Nr. 15, S. 169/72.]

O. Bauer: Die Ansprüche an die Baustoffe der neuzeitlichen Kesselanlagen.* [Borsig-Zg. 5 (1928) Nr. 5/6, S. 101/3.]

J. B. Romer und W. W. Eaton: Legierte Stähle für Kesseltrommeln und Röhren. Einfluß der verschiedenen Legierungszusätze auf Festigkeit, Zähigkeit, Härte und Korrosionswiderstand. Notwendigkeit weiterer Forschungen. Nach den amerikanischen Kesselvorschriften nur Verwendung weichen Kohlenstoffstahles vorgesehen. [Power 68 (1928) Nr. 5, S. 195/7.]

Draht und Drahtseile. Verhältniszahlen vom Querschnittsverminderungsprozentsatz für Festigkeit bei S.-M.-Flußeisendraht.* [Der Kaltwalzer 20 (1928) Nr. 16.]

Rostfreie und witterungsbeständige Stähle. Oskar Meyer und Karl Roesch: Elektrochemisches Verhalten und Rostneigung von Chromstählen.* Korrosion und Einzelpotential. Das Verhalten von rostfreien Chromstählen in neutralen und sauren Lösungen. Abhängigkeit des Einzelpotentials von der Vorbehandlung. Einfluß des Kohlenstoffgehalts auf die Rostneigung. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) H. 2, S. 119/25 (Gr. E: Werkstoffaussch. 130).]

Stähle für Sonderzwecke. Robert Hadfield: Eisen-Mangan-Legierungen mit geringem Kohlenstoffgehalt.* Geschichte der Manganstähle. Einfluß des Mangans auf die Eigenschaften des Eisens. Untersuchung von 14 Legierungen mit wenig C und Si in gegossenem, geschmiedetem, geglühtem und abgeschrecktem Zustande. Biege-, Zerreiß-, Kerbschlag-, Härteversuche usw. sowie Untersuchung der magnetischen Eigenschaften. Zwanglose Einteilung der Manganstähle in vier Eigenschaftsgruppen. Thermische und magnetische Umwandlungspunkte, einige Korrosionsversuche. [Proc. 2. Triennial Empire Mining and Metallurgical Congress 1927, IV, S. 93/162.]

Gußeisen. Das Gefüge des Gußeisens.* Gemeinfaßliche Beschreibung des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms. Rolle der einzelnen Legierungsbestandteile des Gußeisens. [Iron Steel Ind. 1 (1928) Nr. 12, S. 368/70 u. 386.]

Gußeisen für Lokomotivzylinder. Beanspruchung und Anforderungen, insbesondere in Hinsicht auf chemische Zusammensetzung, an Zylindergußeisen. [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 625, S. 92.]

Heuser: Der gegenwärtige Stand der Mechanisierung in der Landwirtschaft und weitere Entwicklungsmöglichkeiten.* Entwicklung der landwirtschaftlichen Technik. Die Maschine als landwirtschaftliches Betriebsmittel. Besondere Anforderungen an landwirtschaftliche Maschinen. Betriebsgröße und Maschinenanwendung. Erörterung: Amerikanisches und deutsches Gußeisen für Landmaschinen. [Gieß. 15 (1928) Nr. 31, S. 757/63.]

James T. MacKenzie: Der Einfluß des Phosphors auf die Festigkeitseigenschaften von Gußeisenröhren. P verbessert bis 0,8 % durch Erhöhung der Dünnflüssigkeit das Erzeugnis, darüber hinaus wirkt er durch Hervorrufen von Sprödigkeit verschlechternd. [J. Am. Water Works Ass. 19 (1928) S. 747/59; nach Chemical Abstracts 22 (1928) Nr. 16, S. 2910.]

Das Wachsen von Gußeisen. Kurzer Ueberblick über die auf diesem Gebiete erschienenen ausländischen Arbeiten. [Metallurgist 1928, August, S. 120/1.]

Sonstiges. J. Delage: Das Spritzen von Eisen.* Erklärung für das Auseinanderspritzen von Gußeisentropfen beim Flug durch die Luft. [Gieterij 2 (1928) Nr. 9, S. 144/5.]

O. Schlippe: Oberflächenuntersuchungen.* Beschreibung eines Verfahrens zur Messung der Größe von Bearbeitungsspuren auf den Oberflächen metallischer Werkstücke. Herstellung von Gelatineabgüssen. Zerschneidung in trapezförmige Blättchen von etwa 10 μ Dicke auf dem Gefriermikrotom. Untersuchung unter dem Mikroskop. Nachzeichnung mit der Hand oder photographische Aufnahme. [Metallwirtschaft 7 (1928) Nr. 34, S. 931/6.]

Zähigkeit. Versuch zu einer begrifflichen Festlegung des Ausdrucks. [Metallurgist 1928, August S. 114.]

W. Zimm: Die praktische Prüfung von Schweißungen auf metallographischem Wege und mit Röntgenstrahlen.* [Wärme 51 (1928) Nr. 33, S. 605/10.]

Metallographie.

Prüfverfahren. G. Mesmer: Spannungsoptische Untersuchungen von ebenen Spannungszuständen.* Grundlagen des spannungsoptischen Verfahrens. Messung der Richtungen sowie der Summe und des Unterschiedes der Hauptspannungen in Zellstoffmodellen. Vergleich zwischen Versuchsergebnissen und genauer Rechnung. Anwendungen des Verfahrens auf belastete Ketten, Schneiden, Druckzylinder, Turbinenschaukeln, Zugstäbe, Betonprobekörper, Gebäudeteile und Schneidwerkzeuge. Grenzen der spannungsoptischen Messungen. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 27, S. 951/9.]

Physikalisch-chemische Gleichgewichte. V. Falcke: Die Reaktionen zwischen Eisenoxydul und Kohle und

zwischen Kohlenoxyd und Eisen.* Auseinandersetzung mit den Arbeiten von R. Schenck auf obigem Gebiet. Vergleich der Ergebnisse mit denen anderer Arbeiten. [Z. Elektrochem. 34 (1928) Nr. 8, S. 393/8.]

W. Köster: Die Löslichkeit des α -Eisens für Kohlenstoff beim A_1 -Punkt.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 31, S. 1056/7.]

W. Rosenhain: Gleichgewichtsdiagramme. Gemeinverständliche Erläuterung des praktischen Wertes und der Anwendung von Gleichgewichtsdiagrammen. Technische Ausdrücke. Eigenschaften von Legierungen, Änderungen im festen Zustande (Zeithärtung). [Iron Steel Can. 11 (1928) S. 165/73; nach Chemical Abstracts 22 (1928) Nr. 16, S. 2915.]

Rudolf Schenck: Die ersten Entwicklungsstadien unserer Anschauungen über die Gleichgewichte des Systems Fe-C-O. Geschichtlicher Rückblick über obige Frage und Stellungnahme zu der Arbeit von V. Falcke über die Reaktionen zwischen Eisenoxydul und Kohle und zwischen Kohlenoxyd und Eisen. [Z. Elektrochem. 34 (1928) Nr. 8, S. 399/403.]

Feintau. Kotaro Honda und Sinkiti Sekito: Röntgenuntersuchungen über die Martensitbildung.* Untersuchung von 8 Stählen in Drahtform mit 0,2 bis 1,075 % C. Bestimmung der Gitterkonstanten und des spezifischen Volumens für den α -, den β -Martensit und den Austenit. Aenderung der Intensität und der Breite der Spektrellinien durch Glühen zwischen 75 und 285°. Abgeschreckte Kohlenstoffstähle zeigen außen α -, innen β -Martensit. Erklärung der Umwandlung Austenit \rightarrow Martensit durch einfache Stauchung bzw. Ausdehnung der Raumgitterachsen. [Science Rep. Tohoku Univ. 17 (1928) Nr. 4, S. 743/60.]

Gefügearten. B. D. Enlund: Die Struktur gehärteten Kohlenstoffstahles.* Erörterung der bestehenden Ansichten. Untersuchungen des Verfassers besonders über die Verteilung des Kohlenstoffes in hypoeutektischen Stählen. [Jernk. Ann. 112 (1928) Nr. 7, S. 374/94.]

F. Sauerwald: Ueber einige Gefügebilder technischer Ferrosiliziumlegierungen.* Einige Gefügeaufnahmen von Ferrosiliziumlegierungen mit 90, 75, 45 und 20 % Si. Bewährtes Aetzmittel: Mit Wasser verdünntes Gemisch von HNO_3 und HF. [Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 67 (1928) Nr. 8, S. 476/7.]

Fehler und Bruchursachen.

Brüche. Hermann Hüttenhain: Beiträge zur Kenntnis der Entstehungsursachen des Schwarzbruches bei Edelstählen. (Mit 50 Abb.) M.-Gladbach 1927: W. Hütter, G. m. b. H. (63 S.) 4^e. — Darmstadt (Techn.Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Sprödigkeit. Takhide Inokuty: Ueber die Blaubruchigkeit der Metalle.* Untersuchungen an Aluminium, Bronze, Kupfer, Blei, Zinn, Zink und Armco-Eisen bewiesen die Richtigkeit der bisherigen Anschauung, wonach die Blaubruchigkeit durch Härtung infolge Kaltverformung hervorgerufen wird. [Science Rep. Tohoku Univ. 17 (1928) Nr. 4, S. 817/42.]

Korrosion. O. W. Carrick: Verhütung von Unterwasserkorrosion bei elektrochemischen Polarisationsvorgängen. Eingehende Erörterung der Korrosion von Metallen, besonders unter Wasser, infolge elektrochemischer Polarisationsvorgänge in Abhängigkeit von Lösungsdruck des Metalls, Ueberspannung, H-Ionenkonzentration, Gegenwart von Katalysatoren, in Lösung befindlichen Salzen usw., sowie der Schutzmaßnahmen zur Verhinderung von Potentialdifferenzen, gegen vagabundierende Ströme, schädliche Salzlösungen, Zweckmäßigkeit in den einzelnen Fällen, Wirtschaftlichkeit usw. [J. Am. Water Works Ass. 19 (1928) S. 704/13; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 8, S. 869; Chemical Abstracts 22 (1928) Nr. 16, S. 2916.]

Zerstörung einer Eisenbetondecke durch Rostangriff der Eiseneinlagen. [Tonind.-Zg. 52 (1928) Nr. 68, S. 1380.]

Zerstörung von Baustahl in Seewasser. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3150, S. 43.]

Br. Schulz: Anrostungen an Kesseln und Economisern. Theorie des Rostens. Einfluß der Baustoffe. Verhalten von Eisen in Wasser und wässerigen Lösungen (Säuren, Salze, Gase). Anrostungen an einem Economiser. Ergebnisse der Untersuchungen. Maßnahmen zur Einschränkung der Anrostungen. [Arch. Wärmewirtsch. 9 (1928) Nr. 9, S. 295/8.]

Luigi Losana und Giulio Reggiani: Korrosion der Stähle bei hohen Temperaturen. Zunahme der Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation durch Tempern (?). Versuche mit einem

Gemisch von CO_2 , CO , O_2 , N_2 , gesättigt mit Wasserdampf. Vergleich gegenüber Luft. Verlauf von Kohlung und Oxydation. Große Widerstandsfähigkeit der Ni- und Cr-reichen Stähle gegenüber Luft und dem obigen Gasgemisch. Stähle mit hohem Gehalt an W auch gut, den vorigen jedoch nicht gleich. [Notiziario chim. ind. 3 (1928) S. 346/52; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 10, S. 1030.]

Chemische Prüfung.

Allgemeines. Arthur Smith: Bemerkungen zur üblichen Analyse von Gußeisen und Gießerei-Rohstoffen II. Uebliche Bestimmung des Siliziumgehaltes. Zu bestimmende Elemente in Legierungen des Eisens mit Chrom, Mangan und Nickel. [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 627, S. 137.]

Probenahme. W. R. D. Jones: Bemerkungen zur Probenahme.* Theoretische Grundlagen für eine richtige Probenahme. Probenahme bei Gasen, Lösungen und flüssigen Metallen. Probenahme von Wasser, Oel, Kohlenstaub, Zement und Probenahmeverfahren der American Society for Testing Materials. Entnahme von Proben aus Kohlenflözen nach den Vorschriften des U. S. A. Bureau of Mines und ihre Vorbereitung zur Untersuchung. Mechanische Probenahme. Entnahme von Proben aus Schiffs-ladungen von Erz. Soll die Guß- bzw. Walzhaut vor der Probenahme entfernt werden? Verwendung von Schablonen und Bohrern. Roheisenprobenahme. Proben für die mechanische Untersuchung. Probenahme im Laboratorium. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 24, S. 585/8; Nr. 25, S. 609/12; Nr. 33 (1928) Nr. 1, S. 3/4; Nr. 2, S. 27/8; Nr. 6, S. 125/8; Nr. 9, S. 199/203.]

Chemische Apparate. Oskar Meyer: Präzisionsgasbürette zur volumetrischen Kohlenstoffbestimmung.* Beschreibung einer verbesserten Gasbürette mit Temperatursausgleich durch Umlaufrückführung sowie mit Hilfsmanometer. [Chem. Fabrik 1928, Nr. 35, S. 520/1.]

Karl Münzer: Ein verbesserter Orsat-Apparat zur Untersuchung von Rauchgasen.* Beschreibung eines besonders bruchsicheren, handlichen Orsat-Apparates für Betriebsanalysen sowie dessen Handhabung. [Chem. Fabrik 1928, Nr. 35, S. 518/21.]

Laboratoriumseinrichtungen. Das Laboratorium der Stanton Ironworks.* Beschreibung der Einrichtung. [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 626, S. 109/10.]

Ueber einen neuen elektrischen Tiegelofen.* Tiegelofen mit besonderem Heitziegel, der aus einem Schamottegerippe besteht, auf das der Heizdraht in Form einer Spirale gewickelt wird. Eignung des Ofens für Temperaturen bis 1000°; Stromverbrauch 200 Watt. [Chem.-Zg. 52 (1928) Nr. 64, S. 631.]

St. Reiner: Ein selbstgebauter elektrischer Laboratoriumsofen.* Beschreibung eines einfachen aus feuerfesten Steinen gebauten elektrischen Ofens, mit dem zeitweise Temperaturen von etwa 2000° erreicht wurden. [Chem.-Zg. 52 (1928) Nr. 59, S. 579.]

Brennstoffe. Carlo Padovani und Cesare Siniramed: Feuchtigkeitsbestimmung in Brennstoffen mit hohem Sauerstoffgehalt.* Fehlermöglichkeiten bei der Feuchtigkeitsbestimmung. Untersuchungsergebnisse nach verschiedenen Verfahren. Bestimmung im Stickstoffstrom. Gewichtsverlust der untersuchten Probe und ermittelte Feuchtigkeitsmenge. Beleganalysen. [Chimie et Industrie 19 (1928) Nr. 4bis, Sondernummer, S. 177/80.]

Schmiermittel. Ueber die Prüfung von Oelen und Schmiermitteln der Technik. (Mit Abb.) (32 S.) 4°. Zürich: (Eidgen. Materialprüfungsanstalt [an der] E. T. H.) 1928. 4 R.M. (Schweizerischer Verband für die Materialprüfungen der Technik. Bericht Nr. 9 = Bericht Nr. 27 der Eidg. Materialprüfungsanstalt E. T. H.)

Sonstiges. Tr. Negresco: Quantitative Spektralanalyse der Metallegierungen. Grundlage und Voraussetzungen der spektralanalytischen Bestimmung des Gehalts eines Stoffes an einem bestimmten Element (z. B. von Si in Fe-Si-Legierungen). Angabe eines Weges zur praktischen Durchführung. Unter verschiedenen binären Metallsystemen ist das System Fe-Si genauer untersucht. Mit Hilfe des Mikrophotometers läßt sich der Gehalt auf 1% genau angeben. [J. Chim. physique 25 (1928) S. 343/62; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 8, S. 732.]

R. Moutte: Analyse von Gemischen verschiedener Kohlenwasserstoffe durch Messung der Dispersion mittels Refraktometers. Grundlagen des Verfahrens, bei

dem die Dispersion im gelben und violetten Licht mittels Refraktometers gemessen wird. Bestimmungsergebnisse. Verwendete Refraktometer. Folgerungen. [Chimie et Industrie 19 (1928) Nr. 4bis, Sondernummer, S. 262/3.]

Einzelbestimmungen.

Chromerz. Berthet: Praktisches Verfahren zur Analyse von Chromerz. Anschluß mit Natriumsuperoxyd im Nickeltiegel. Bestimmung der Kieselsäure in üblicher Weise. Fällung von Eisen, Aluminium und Mangan durch Ammoniak nach vorhergehendem Zusatz von Wasserstoffsperoxyd und Ammoniumchlorid. Bestimmung des Kalziums als Oxalat. [Chimie et Industrie 19 (1928) Nr. 4bis, Sondernummer, S. 133.]

Kalium. G. Jander und O. Pfundt: Eine titrimetrische Bestimmung des Kaliums.* Titration des Kaliums auf Grund der Leitfähigkeit mittels Natriumperchlorat bei 0°. Beschreibung der Versuchsanordnung, des Leitfähigkeitsgefäßes und des Arbeitsganges. Genauigkeit der Bestimmung und praktische Beispiele. [Chem. Fabrik 1928, Nr. 29, S. 435/6; Nr. 30, S. 446/8.]

Wärmemessung, Meßgeräte und Regler.

Allgemeines. Georg Keinath, Dr.-Ing., Direktor im Wernerwerk der [Fa.] Siemens-Halske, A.-G., Honorar-Professor an der Technischen Hochschule Charlottenburg: Die Technik elektrischer Meßgeräte. 3., vollständig umgearb. Aufl. München und Berlin: R. Oldenbourg. 8°. — Bd. 2: Meßverfahren. Mit 374 Textbildern. 1928. (VIII, 416 S.) 22,50 R.M., in Leinen geb. 24,50 R.M. ■ B ■

Temperaturmessung. Pyrometer zur Messung von Oberflächentemperaturen.* Beschreibung des Gerätes der Cambridge Instrument Company, Ltd., in London. [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 624, S. 79/80.]

Temperaturregler. J. Cournot: Selbsttätige Temperaturregler. [Chimie et Industrie 19 (1928) Nr. 4, S. 141/7.]

Wärmeübertragung. K. Lachmann: Wärme- und Temperaturverlauf in Wänden von beliebiger Form.* Verfahren zur zeichnerischen Ermittlung der Wärmeströmungen in Wänden. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 32, S. 1127/8.]

Heizwertbestimmung. Anzeigegerät nach Thomas zur Messung des Gasheizwertes.* [Engg. 126 (1928) Nr. 3267, S. 230/1.]

Heizwertbestimmung von Gasen mittels Meßflasche und Junkerskalorimeter nach der Methode von Dr. Geipert.* Beschreibung der Arbeitsweise. Ergebnisse. Vorteilhafte Anwendung bei nur kleinen Gas mengen. [Gas Wasserfach 71 (1928) Nr. 27, S. 660/1.]

Wärmetechnische Untersuchungen. K. Bunte und A. Steding: Ueber den Einfluß der Wärmeeinstrahlung auf die Entzündungsgeschwindigkeit der Gase.* Versuchsanordnung. Art und Genauigkeit der Messung. Untersuchungsergebnisse über die Entzündungsgeschwindigkeit reiner Gase (z. B. Wasserstoff, Kohlenoxyd, Methan) sowie verschiedener technischer Gase (z. B. Wassergas, Generatorgas, hochwertiges Steinkohlengas und Stadtgas). [Gas Wasserfach 71 (1928) Nr. 28, S. 673/7; Nr. 29, S. 701/5; Nr. 30, S. 731/4.]

K. Bunte und A. Steding: Der Einfluß von inerten Gasen und Wassergas auf die Entzündungsgeschwindigkeit technischer Gase.* Untersuchungsergebnisse über die Entzündungsgeschwindigkeit technischer Gasgemische, z. B. Steinkohlengas mit verschiedenem Kohlensäure- bzw. Stickstoffgehalt oder verschieden hohen Zusätzen an Wassergas, Stadtgas mit Methan- und Wassergaszusatz u. a. m. [Gas Wasserfach 71 (1928) Nr. 32, S. 773/8.]

Hans Fahrenheit: Ueber den Zusammenhang zwischen dem Heizwert der Gase und ihrer Verbrennungstemperatur bzw. die Herleitung und selbsttätige Aufzeichnung des Heizwertes aus der Temperatur der Abgase.* [Wärme 51 (1928) Nr. 33, S. 611/2.]

W. E. Garner und C. H. Johnson: Der Einfluß von Katalysatoren auf Flammgeschwindigkeit, ultrarote Emission und Ionisation während der Verbrennung von Kohlenoxyd und Sauerstoff. Messung der Ultrarot-Emission und der Flammgeschwindigkeit an einem getrockneten Gemisch aus 2 Teilen Kohlenoxyd und 1 Teil Sauerstoff bei Zusatz verschiedener die Strahlung vermindernder und die Flammgeschwindigkeit erhöhender Katalysatoren, wie z. B. Acetylnitrat

-jodid, -bromid, Tetrachlorkohlenstoff u. a. m. Ausführliche Beschreibung des Meßverfahrens. [J. chem. Soc. 1928, S. 280/98; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 4, S. 330/1.]

Sonstige Meßgeräte und Regler.

Leistungsmesser. P. Nettmann: Ein neues Torsions-Dynamometer.* Kurze Beschreibung des Torsionsdynamometers. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 32, S. 1131/2.]

Dichtemesser und Viskosimeter. H. Kahle: Neue Apparate für die Bestimmung der Gasdichte nach dem Bunsenschen Ausströmungsprinzip.* Beschreibung eines Betriebsapparates sowie eines solchen für die Messung kleinerer Gas mengen. Handhabung. Verwendungsmöglichkeit. Transportabler Apparat, der ebenso wie der vorher genannte in sich geschlossen ist und es gestattet, Dichtebestimmungen ohne Gasverlust auszuführen. [Z. angew. Chem. 41 (1928) Nr. 32, S. 876/80.]

Sonstiges. Hugo Leber, Dipl.-Ing.: Ein Gerät zur unmittelbaren Messung der Dehnungen der Innenfläche von Hohlkörpern, die einem inneren Ueberdruck ausgesetzt sind. (Mit 35 Abb.) (Darmstadt 1927; C. W. Leske.) (74 S.) 8°. — Darmstadt (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Eisen und Stahl. P. Pretzsch: Das Stahlhaus „Primus“ nach der Plattenbauweise.* [Stahlhauskorrespondenz 1928, Nr. 8, S. 3/8.]

Gütevorschriften für Stahlhäuser. [Stahlbau 1 (1928) Nr. 11, S. 132.]

Wilhelm Büttner: Die Stahlbauten für das Kraftwerk Schula der Elektrizitätswerk Unterelbe A.-G., Altona.* [Stahlbau 1 (1928) Nr. 11, S. 121/3.]

Zement. Die Mörtel-Bindestoffe Zement, Kalk, Gips. 4. Auflage von (Karl) Schoch: Die Aufbereitung der Mörtelmaterialien. Hrsg. von Dr.-Ing. H. Nitzsche, Studienrat, Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt. Unter Mitarbeit von Dr. O. Friz-Nürnberg, Dr. F. Hart-Berlin [u. a.]. Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung 1928. (XI, 819 S.) 4°. Geb. 44 *R.M.* ■ B ■

Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. Werkzeuge. (2. Aufl.) Hrsg. vom Deutschen Normenausschuß, Berlin. Berlin (S 14): Beuth-Verlag, Februar 1928. (190 S.) 8°. 4 *R.M.* (DIN-Taschenbuch 6. [Hrsg. vom] Deutschen Normenausschuß.) ■ B ■

Lehren. Hrsg. vom Deutschen Normenausschuß, Berlin. Berlin (S 14): Beuth-Verlag, Juni 1928. (165 S.) 8°. 3,50 *R.M.* (DIN-Taschenbuch 11. [Hrsg. vom] Deutschen Normenausschuß.) — Die „Lehren“ waren früher zusammen mit den „Werkzeugen“ — vgl. die vorstehende Titel-Anzeige — im DIN-Taschenbuch 6 behandelt. Da bei der Neubearbeitung dieses Bandes der Inhalt wesentlich erweitert werden mußte, um ihn auf den jetzigen Stand zu bringen, hat man beide Gegenstände getrennt und die „Lehren“ gesondert als DIN-Taschenbuch 11 herausgegeben. ■ B ■

Schaltzeichen und Schaltbilder. 2. Aufl. Hrsg. vom Verband Deutscher Elektrotechniker, e. V., Berlin, und dem Deutschen Normenausschuß, e. V., Berlin. Berlin (S 14): Beuth-Verlag, Juli 1928. (66 S.) 8°. 2 *R.M.* (DIN-Taschenbuch 2. [Hrsg. vom] Deutschen Normenausschuß.) — Weist gegenüber der ersten Auflage insofern eine wesentliche Neuerung auf, als die inzwischen erschienenen Arbeiten der Internationalen elektrotechnischen Commission (IEC) berücksichtigt, insbesondere zu den verschiedenen Schaltzeichen und Schaltbildern die IEC-Nummern hinzugefügt worden sind. ■ B ■

Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

Allgemeines. Axel F. Enström: Rationalisierung — Fließende Fertigung — Verschwendung. Allgemeine Betrachtungen. Hauptvorteile und -richtlinien. Anwendungsmöglichkeiten und -beispiele. [Ingeniörs Vetenskaps Akademien 1928, Meddelande Nr. 85 (1928).]

Archiv der Fortschritte betriebswirtschaftlicher Forschung und Lehre. Hrsg. von der Redaktion der Zeitschrift für Handelswissenschaft und Handelspraxis. Jg. 4, 1927. Stuttgart: C. E. Poeschel 1927. (250 S.) 8°. 16,50 *R.M.*, in Leinen geb. 18,50 *R.M.* — Der neue Band des „Archivs“, dessen zweiter Jahrgang an dieser Stelle — St. u. E. 46 (1926) S. 1575 — eingehend gewürdigt worden ist, und dessen letzten Jahrgang wir hier auch angezeigt haben — St. u. E. 47 (1927) S. 1842 —, bringt

für das Berichtsjahr in nur wenig geänderter Anordnung wiederum eine umfassende Uebersicht des betriebswirtschaftlichen Schrifttums und darf daher bei der Bedeutung, die der Betriebswirtschaftslehre in steigendem Maße beizumessen ist, als ein sehr willkommenes Rüstzeug für den Betriebswirtschaftler begrüßt werden. Leider fehlen diesmal im zweiten Teil des Bandes, der in einer Reihe von Einzelabhandlungen die Leistungen des betriebswirtschaftlichen Schrifttums auf verschiedenen Teilgebieten würdigt, einige Berichte, die man zurückgestellt hat, u. a. der Bericht über die Fortschritte der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und der allgemeinen Betriebslehre. Hoffentlich folgen sie, wie angekündigt, im nächsten Jahrgang des „Archivs“. ■ B ■

Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Hrsg. von Professor Dr. H. Nicklisch in Verbindung mit zahlreichen Betriebswirtschaftlern an in- und ausländischen Hochschulen und aus der Praxis. Stuttgart: C. E. Poeschel. 4°. — Lfg. 24: Werbewesen, Werbung (Reklame), Berufe in ihr — Zahlungsverkehr im Ueberseehandel. 1928. (Spalte 961—1280.) 7 *R.M.* ■ B ■

Betriebsführung. A. Griener: Grundfragen der Rationalisierung im Steinkohlenbergbau der U.S.S.R. Der Aufsatz enthält eine Reihe bemerkenswerter Zahlen über Förderleistungen je Schacht, je Kopf der Belegschaft usw., die in den letzten drei Jahren merkliche Verbesserungen erkennen lassen. [Gorni-J. 103 (1927), Heft 12, S. 714/9.]

Betriebstechnische Untersuchungen. H. Euler: Wirtschaftliche Ausnutzung von Hallenkränen.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 34, S. 1175/6.]

H. Jordan: Kranstudien.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 32, S. 1098.]

Zeitstudien. H. L. Lauke: Ausnutzungs-, Beschäftigungs- und Arbeitsgrad. Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit fließender Fertigung. [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 16, S. 453/6.]

Psychotechnik. C. Heydt, Dr.-Ing.: Die psychotechnische Versuchsstelle der Reichsbahndirektion Berlin. (Mit 4 Abb.) Berlin: Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn 1928. (16 S.) 8°. 0,50 *R.M.* ■ B ■

Selbstkostenberechnung. W. B. Sinkle: Die Kosten der Erzeugung elektrischer Energie.* Aufteilung in feste und veränderliche Kosten. [Iron Age 122 (1928) Nr. 4, S. 205.]

Sonstiges. Franz Josef Hofmann: Anlernung und Erziehung der Akkordrechner sowie Organisation des Akkordwesens beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G.* Akkorde und Prämien im Ausbesserungsbetrieb. Anforderungen an die Akkordrechner, ihre Auswahl und Anlernung. Organisation der Akkordstelle, deren erzieherische Tätigkeit auf die Akkordrechner. Akkordtabellen. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) H. 2, S. 127/35 (Gr. F: Betriebsw.-Aussch. 24); vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 37, S. 1294.]

W. Schug: Verbesserungsvorschläge der Belegschaft. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 35, S. 1214/5.]

Wirtschaftliches.

Außenhandel. M. Hahn: Zur Ausfuhrpolitik der amerikanischen Eisenindustrie. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 33, S. 1128/30.]

Bergbau. Der Erzbergbau im 1. Halbjahr von 1926/27 (in Rußland). Amtliche Veröffentlichung, die die gesamte Fördermenge der 6 Monate Oktober 1926 bis März 1927 mit 2,12 Mill. t angibt. Davon entfallen 72 % auf das Gebiet von Krivoi Rog. Die Manganerzförderung belief sich auf 334 000 t und verteilt sich zu 35 und 65 % auf Tschiaturi und Nikopol. [Gorni-J. 103 (1927) Nr. 6, S. 376/7.]

Einzelunternehmungen. Helmut Reimann: Zwei Jahre Notierung der Stahltrust-Aktie. Sprunghafte Entwicklung: Einführungskurs 130 %, Höchststand Mai 1927 165 %, Tiefstand Juli 1928 90 %. Gründe sind neben dem Konjunkturwandel Fehler bei der Kapitalbemessung der Gesellschaft, bei der Börseneinführung der Aktie und bei der Ausdehnungspolitik im Jahre 1927. [Magazin der Wirtschaft 4 (1928) Nr. 34, S. 1322/4.]

Einzeluntersuchungen. Rhenanus: Das Kokereiproblem im Ruhrbergbau. Die Umgestaltung der Syndikatsverträge und die technische Fortentwicklung hat starke Zentralisierung der Kokereien zur Folge gehabt mit starker Erzeugungssteigerung. Demgegenüber ist der Absatz konstant geblieben. Er wird zur Hälfte durch die neuen Kokereianlagen gedeckt, so daß theoretisch

noch die Möglichkeit des Bauens neuer Kokereien besteht. Die Nebenerzeugnisse spielen nicht mehr die Rolle wie früher. [Deutscher Volkswirt 2 (1928) Nr. 46, S. 1570/3.]

Die Bedeutung der Rationalisierung für das deutsche Wirtschaftsleben. Beiträge von M. J. Bonn [u. a.]. Hrsg. von der Industrie- und Handelskammer zu Berlin. Berlin: Georg Stilke 1928. (460 S.) 8°. 10 *RM.*, in Leinen geb. 12 *RM.*

■ B ■

Eisenindustrie. F. Baare: Die Eisen- und Stahlindustrie Italiens im Jahre 1926 und ihre Entwicklung seit Beendigung des Krieges. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 34, S. 1187/9.]

Die Eisen- und Stahlindustrie in China. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 33, S. 1148/50.]

H. Niebuhr: Die Eisen- und Stahlindustrie im Lichte der englischen Wirtschaftsenquete. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 32, S. 1093/6.]

E. Kothny: Statistische Angaben über die Entwicklung der Stahlgußherzeugung in den verschiedenen Staaten. Deutschlands Stahlgußherzeugung im Vergleich zur Erzeugung an Flußstahl, Grau- und Temperguß, Walzware sowie Schmiedestücken. Verteilung der Stahlgußherzeugung auf die basischen und sauren Schmelzverfahren. Angaben über metallurgische Einrichtungen, Arbeiterstand und Rohstoffverbrauch in den deutschen Gießereien. Zusammenstellung derselben Zahlen für Frankreich, Belgien, England, Italien, Schweden, Vereinigte Staaten von Nordamerika und Kanada. [Gieß. 15 (1928) Nr. 35, S. 863/9.]

Die Leistungsfähigkeit der Walzwerke in den Vereinigten Staaten.* Uebersicht über die Anzahl der Walzwerke in zwölf Erzeugungsgebieten, ihre Leistungsfähigkeit und tatsächliche Leistung. [Iron Age 122 (1928) Nr. 5, S. 272/6.]

Fr. Pishek: Die Eisen- und Stahlindustrie in der Tschechoslowakei.* Kurze Aufzählung der Rostofflagerstätten und Hüttenwerke. [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 627, S. 129/32; Nr. 628, S. 147/52; Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3155, S. 224/6.]

Friedensvertrag. Max Sering, Prof.: Deutschland unter dem Dawes-Plan. Entstehung, Rechtsgrundlagen, wirtschaftliche Wirkungen der Reparationslasten. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1928. (VIII, 237 S.) 8°. 10 *RM.* ■ B ■

Schrottwirtschaft. Hans J. Schneider: Wo kommt der deutsche Schrott her? Zuschuß- und Lieferungsgebiete von Schrott. Bayern, Württemberg, Baden, Schlesien, Sachsen, Brandenburg, Hessen-Nassau und Oberhessen, Westfalen, Rheinprovinz. Das nördliche Verbrauchsgebiet. [Metallbörse 18 (1928) Nr. 52, S. 1433/5; Nr. 54, S. 1489/90; Nr. 56, S. 1545/7; Nr. 58, S. 1601/3; Nr. 60, S. 1658/60; Nr. 64, S. 1770/1; Nr. 69, S. 1918; Nr. 70, S. 1945.]

Statistik. Die Eisenerzförderung der Welt im Jahre 1926 und 1927. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 35, S. 1230/1.]

Wirtschaftsgebiete. Baedekers Braunkohlen-Jahrbuch. Ein Führer durch den gesamten Braunkohlen-Bergbau und die Braunkohlen-Wirtschaft Deutschlands. Jg. 1, 1927. Essen-Ruhr: G. D. Baedeker 1928. (XXVIII, 205 S.) 8°. 8 *RM.* — Bringt nach dem Muster des im gleichen Verlage erscheinenden bekannten „Jahrbuchs für den Oberbergamtsbezirk Dortmund“ ein Verzeichnis der deutschen Braunkohlen-Gruben und -Firmen in alphabetischer Reihenfolge (mit Angaben über Sitz und Eigentümer, Betriebsleitung, Fernruf, Finanzen, Zugehörigkeit zu Vereinen und Verbänden, Fördermenge und Höhe der Belegschaft), umfangreiche statistische Zusammenstellungen über Braunkohlenvorräte, Braunkohlenförderung und -absatz, Braunkohlenbriketts, Braunkohlenpreise, Braunkohlenausfuhr, Löhne der Arbeiter in den Braunkohlenbetrieben u. ähnl. sowie Angaben über die für den Braunkohlenbergbau maßgebenden Absatz-Organisationen. Einleitend berichtet Karl Albach über Entwicklung und Bedeutung der Braunkohle im Rahmen der deutschen Volkswirtschaft, während Dr.-Ing. Th. W. Pfirrmann die Braunkohle-Verflüssigung behandelt. ■ B ■

Oesterreichisches Montan-Handbuch. Mitteilungen über den österreichischen Bergbau. Jg. 9, 1928. T. 1: Statistik des Bergbaues für das Jahr 1927. T. 2: Die Kohlenwirtschaft Oesterreichs im Jahre 1927. Statistische Tabellen. (Mit Abb.) Verfaßt im Bundesministerium für Handel und Verkehr; hrsg. vom Verein der Bergwerksbesitzer Oesterreichs. Wien (L. Eschenbachgasse 9): Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H., 1928. (148, 47, XIX S.) 8°. Geb. 20 Schilling oder 12 *RM.* — Wegen des Inhaltes dieses sehr brauchbaren und zuverlässigen Jahrbuches sei wiederholt auf die näheren Angaben verwiesen, die wir in St. u. E. 46 (1926) S. 1371 gemacht haben. ■ B ■

Handels- und Zollpolitik (Zolltarife). M. Hahn: Die deutsche Handelspolitik der Nachkriegszeit. Erfahrungen, Wünsche und Ziele. Ergebnisse der Außenhandelsstatistik. Die Ausfuhr nach Uebersee, Kräfteverhältnis und Entwicklungslinien. Handelsverträge und Meistbegünstigung. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 33, S. 1145/53.]

Verkehr.

Allgemeines. Fritz von Haniel: Frachtverhältnisse und Frachtlage der amerikanischen Eisenindustrie. Mit 10 Abb. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (64 S.) 8°. 4 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 3,60 *RM.* ■ B ■

Soziales.

Allgemeines. Was ein Hüttenarbeiter vor hundert Jahren geloben mußte. Arbeitsvertrag eines Arbeiters mit Smedjebacken vom Jahre 1827. [Blad för Bergshandterings Vännen 1928, Nr. 1, S. 116/7.]

A. Heinrichsbauer: Der Staatssozialismus als System. Begriff des Staatssozialismus. Verhältnis der Vorkriegszeit, der Kriegs- und Inflationszeit. Gegenwärtige Lage. Notwendigkeit und Möglichkeit der Bekämpfung der staatssozialistischen Gefahren. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 36, S. 1245/50.]

Arbeitszeit. Um Kampf um den Internationalen Achtstundentag. Stand der Ratifikation. Rechtlich-politische und wirtschaftliche Gründe gegen die Ratifikation. Revisionsbestrebungen. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 34, S. 1175/9.]

Arbeiterfrage. Selbstverwaltung und Staat im Schlichtungswesen. Kritik der Gewerkschaften und Unternehmer am bisherigen Schlichtungsverfahren. Reformvorschläge. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 34, S. 1171/4.]

Unfallverhütung. Heinrich Bitter: Die Unfallverhütung beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch im Jahre 1927. Ursachen für die Zunahme der Zahl der Unfälle. Bemühungen um die Erziehung des Arbeiters zur Unfallverhütung. Die Meister als Erzieher und Zusammenarbeit mit dem Betriebsrat. Werbung durch Schrift und Bild. Beispiele von Verhütungsmaßnahmen. Angaben über Wirkung der Maßnahmen. Die Eignungsprüfung im Dienste der Unfallverhütung. Zusammenhang mit der Einteilung des Betriebes. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 35, S. 1193/9.]

Robert Engström: Industriegasmasken.* Herstellung, Art und Verwendung der Gasmasken. [Tekn. Tidskrift 58 (1928) Allmänna Avdelningen Nr. 29, S. 285/90.]

Gesetz und Recht.

Handels- und Gewerberecht. Max Wellenstein: Aus der Praxis des Kartellgerichts. Unterrichtung über die Rechtsprechung des Kartellgerichts ohne kritische Stellungnahme. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 36, S. 1237/43.]

Bildung und Unterricht.

Arbeiterausbildung. G. Berling: Anlernung von Werkstattfunktionen. Methoden zu einer Fähigkeitsschule, abgeleitet an den Funktionen für Feilen, Hämmern und Messen. [Ind. Psychotechn. 5 (1928) Nr. 7/8, S. 228/46.]

Hochschulausbildung. H. Kluge: Die Erziehung des Konstrukteurs. Technische Erziehung 3 (1928) Nr. 8, S. 77/81; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 31, S. 1059.]

Sonstiges. Institut für Gesteinshüttenkunde an der Technischen Hochschule Aachen.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 35, S. 1208/9.]

Percy Fox Allin: Ausbildungsstätten für Gießereikunde in England.* Die metallurgische Abteilung der Universität Manchester sowie der Universität Swansea, Südwales. Das Country Technical College Wednesbury. Die metallurgische Abteilung der Universität Birmingham. Das Loughborough College Leicestershire. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 617, S. 428/30; 39 (1928) Nr. 620, S. 7/8; Nr. 621, S. 30; Nr. 623, S. 58/9 u. 65; Nr. 624, S. 73/4.]

Hermann Salmang: Die Aufgaben des Instituts für Gesteinshüttenkunde an der Technischen Hochschule Aachen.* Erforschung der feuerfesten Stoffe. Hochfeuerfeste Oxyde. Tonerdesilikate, Veredelung des Schamottesteines. Silikasteine aus Felsquarzit. Apparatur des feuerfesten Laboratoriums. Kolloidchemische und chemische Arbeiten. Reaktionen zwischen feuerfesten Stoffen und Silikatschmelzen. Verschlackbarkeit. Glasforschung. Pyrochemie. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 35, S. 1209/12.]

Sonstiges.

Hauptversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, e. V., 1928. Auszüge aus den Vorträgen. [Metall Erz 25 (1928) Nr. 17, S. 423/7.]

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 39 vom 27. September 1928.)

Kl. 1 b, Gr. 4, U 8811. Magnetischer Trommelseider. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 18, P 51 894. Stüpfettschmierung für Walzenzapfen. „Phoenix“, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Hoerder Verein, Hörde i. W.

Kl. 7 e, Gr. 15, M 99 401. Maschine zur Herstellung von Hufnägeln aus fortlaufendem Draht mit zweimaliger Pressung und mit Anstauchung des Kopfes in gesonderter Stauchvorrichtung. O. Mustad & Son, Oslo (Norwegen).

Kl. 10 a, Gr. 1, O 17 173; Zus. z. Pat. 454 016. Verfahren zum Betriebe von senkrechten Kammeröfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 5, H 115 766; Zus. z. Anm. H 105 570. Unterbrenner-Regenerativkoksöfen. Hinselmann, Koksöfenbaugesellschaft m. b. H., Essen, Zweigertstr. 30.

Kl. 10 a, Gr. 12, K 108 561. Vorrichtung zum selbstdichtenden Abschluß von Koksöfenkammern. Dipl.-Ing. Ernst Kämpers, Rheine (Westf.).

Kl. 10 a, Gr. 26, B 124 976. Verfahren zum Entgasen von Brennstoffen. Bamag-Meguain, A.-G., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10/17, und Dr.-Ing. Oswald Heller, Berlin-Halensee, Johann-Georg-Str. 5.

Kl. 10 a, Gr. 30, H 111 223; Zus. z. Anm. H 106 840. Ofen zum Schwelen, Verkoken oder teilwei Vergasen von Brennstoffen. Otto Hellmann, Bochum, Ottostr. 6.

Kl. 12 i, Gr. 1, D 52 269. Verfahren zum Reinigen von Gasen. Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vorm. Roebler, Frankfurt a. M.

Kl. 12 n, Gr. 2, T 31 937. Verfahren zur Herstellung von besonders reaktionsfähigen (aktiven) Eisenverbindungen. Michael Tennenbaum, Berlin-Wilmersdorf, Motzstr. 38, u. Dr. van Eweyk, Berlin-Charlottenburg, Roscherstr. 7.

Kl. 18 a, Gr. 2, G 65 310. Verfahren zum Verhütten von aus Minette gewonnenen Oolithkörnern und ähnlichen Feinerzen oder Erzschiehlen. Paul Gredt, Luxemburg.

Kl. 18 c, Gr. 6, G 70 095. Verfahren und Vorrichtung zum Abdichten von Kühlbehältern zum Blankglühen von Draht oder dgl. mittels Tauchverschlusses. Fritz Giesecke, Hamm, Albertstr. 42.

Kl. 24 k, Gr. 4, A 46 453. Wärmeaustauschvorrichtung, insbesondere zur Vorwärmung von Verbrennungsluft. Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Lidingö-Brevik (Schweden).

Kl. 24 k, Gr. 5, E 32 694. Feuerraumwand, insbesondere für metallurgische Öfen. Etablissements F. Labesse, Paris.

Kl. 31 a, Gr. 6, W 72 750. Kupolöfen mit mehreren übereinander angeordneten Reihen von Düsen. Otto Weichel, Kaiserslautern, Schumannstr. 8.

Kl. 31 c, Gr. 16, W 73 814. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gießformen für Kaliberwalzen aus einem mit Vertiefungen versehenen Metallgehäuse und einer Auskleidung aus Eisenspänen. Theodor Weymerskirch, Differdingen (Luxemburg).

Kl. 31 c, Gr. 21, H 108 737; Zus. z. Pat. 460 873. Verfahren zur Herstellung von Strängen durch Gießen unter Verwendung der Einrichtung nach Patent 460 873. Dr.-Ing. Emil Hammer Schmid, Düsseldorf, Grafenberger Allee 56.

Kl. 80 c, Gr. 14, P 50 237. Drehrohrofen zur Behandlung von Zement, Erz od. dgl. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 39 vom 27. September 1928.)

Kl. 7 a, Nr. 1 045 195. Röhrenmaßwalzwerk mit mehreren zueinander versetzt liegenden Walzenpaaren. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Nr. 1 045 497. Schüttelwalzenanordnung an Bandstahl-Entzunderungsmaschinen. Proll & Lohmann, Hagen i. W.

Kl. 7 a, Nr. 1 045 498. Ueberholungskupplung für Bandstahl-Entzunderungsmaschinen. Proll & Lohmann, Hagen i. W.

Kl. 7 a, Nr. 1 046 145. Bandstahl-Entzunderungsmaschine mit drei Paar Riffelwalzen und einer Druckwalze. Proll & Lohmann, Hagen i. W., Altenhagener Str. 39/41.

Kl. 7 a, Nr. 1 046 155. Rohrwalze mit Luftantrieb. Adolf Hoffmeister, Paderborn.

Kl. 7 a, Nr. 1 046 161. Vorrichtung zum Ueberleiten von Walzstäben vom Zufuhrrollgang auf das Warmbett. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 a, Nr. 1 045 881. Röstapparat mit beweglichem, kreisförmigem Rost. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

Kl. 18 c, Nr. 1 046 093. Gasverteiler für drehbare Gefäße, in denen Werkstücke oder sonstige Teile im Gasstrom behandelt werden. Heinr. Lingemann, Bielefeld, Löbellstr. 7.

Kl. 21 h, Nr. 1 045 882. Elektrischer Induktionsofen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 49 c, Nr. 1 045 550. Vorrichtung für die Beschneidung von Walzblechen oder Walzblechpaketen. Eisen- und Hüttenwerke, A.-G., Bochum, Castropoer Str. 228.

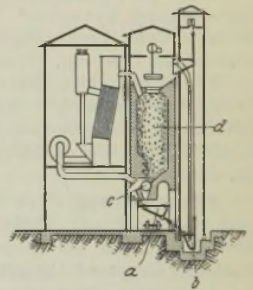
Deutsche Reichspatente.

Kl. 80 b, Gr. 8, Nr. 455 098, vom 13. Juni 1926; ausgegeben am 25. Januar 1928. Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Zentrale Mehlem, in Mehlem a. Rh., und Dr.-Ing. Heinrich Neuhauf in Düsseldorf-Oberkassel. *Verfahren zur Herstellung von Ofenauskleidungen.*

Die feuerfesten Steine für industrielle Öfen, z. B. Schmelzöfen aller Art, sind mit Wülsten, Verdickungen o. dgl. versehen, die bei den ersten Erhitzungen erweichen, über die Fugen verlaufen und diese zuschweißen.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 458 513, vom 9. Januar 1925; ausgegeben am 12. April 1928. Dr.-Ing. E. h. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Anlage zum Trockenlöschchen von Koks.*

Der frische Brand wird aus dem Schrägwagen a in einen Zwischenbehälter b übergeleitet, der durch einen Aufzug auf die Höhe der Gicht des Kühlturmes d angehoben wird, so daß gleichzeitig mit dem Aufgeben des frischen Brandes das Abziehen einer entsprechenden Menge gekühlten Kokes auf dem entweder von vorn herein unmittelbar unter die Austragevorrichtung c des Kühlturmes d oder während des Hochziehens des Zwischenbehälters b dahin verbrachten Schrägwagen a möglich ist.

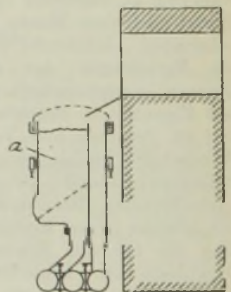


Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 458 590, vom 21. Mai 1926; ausgegeben am 27. Juli 1928. Dr.-Ing. Wilhelm Kroll in Luxemburg. *Eisen-Beryllium-Legierung.*

Die Legierung enthält bis zu höchstens 5 % Beryllium und bis höchstens 0,2 % Kohlenstoff. Auch kann das Beryllium teilweise durch Silizium oder Aluminium oder auch Silizium und Aluminium ersetzt werden. Derartige Legierungen besitzen gute magnetische und mechanische Eigenschaften. Eisen-Beryllium-Legierungen mit höherem Kohlenstoffgehalt und Legierungsbestandteilen, wie z. B. Mangan, Nickel, Chrom, Wolfram, sind als Sonderstähle mit höchsten Festigkeitseigenschaften verwendbar.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 459 601, vom 26. August 1923; ausgegeben am 5. Mai 1928. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig in München. *Kokslöschkübel.*

Die vor der Ofenbatterie liegenden Festanschlüsse für Zu- und Ableitung des Löschmittels und die entsprechenden Anschlüsse der fahrbaren Löschkübel a sowie die Gasführung innerhalb des Kübels sind so angeordnet, daß die Löschkübel bis auf ihre an ihrer Unterseite liegenden Anschlußstützen außen allseitig glatt sind.



Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 459 734, vom 30. November 1924; ausgegeben am 11. Mai 1928. Bamag-Meguain, Akt.-Ges., in Berlin. (Erfinder: Hermann Wunderlich in Karlsbad.) *Kühlen von glühendem Koks mittels indifferenten Gase in einem fahrbaren Abhitzeraum.*

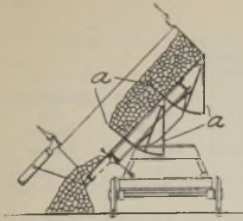
Der Abhitzeraum ist mit einem oberen und unteren Verschlussdeckel versehen, und beide Deckel sind senk- oder hebbbar sowie seitlich verschiebbar.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 459 965, vom 31. Mai 1925; ausgegeben am 15. Mai 1928. Dipl.-Ing. Willibald Raym in Deuz, Westf. *Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus zweierlei oder mehrerlei Metallen durch Schleuderguß.*

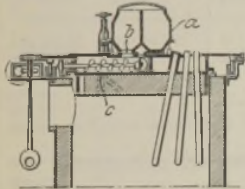
Der Mantel des Gußstückes wird bei wagerechter Lage der Gußform und der Kern des Gußstückes bei senkrechter Lage der Gußform gegossen.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 460 084, vom 18. März 1927; ausgegeben am 19. Mai 1928. Firma Aug. Klönne in Dortmund. *Kippbarer Kokslöschwagen für Gaserzeugungsanlagen.*

Parallel zur Kippkante des Wagnkastens sind Stauvorrichtungen angeordnet, die zur Zurückhaltung bestimmter Teile der Ladung in den Koks eingeführt werden.



Kl. 24 e, Gr. 9, Nr. 460 179, vom 30. September 1925; ausgegeben am 23. Mai 1928. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Dahlhausen, Ruhr. *Gaserzeuger.*

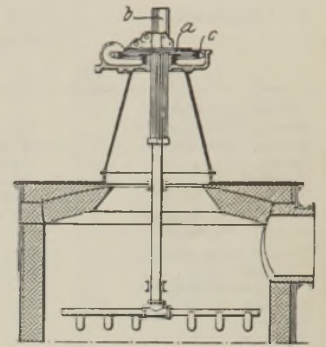


Auf dem Deckel, der auf dem Mantel drehbar angeordnet ist, kann ein in Taschen unterteilter Füllbehälter a sich so drehen, daß in seiner Arbeitsstellung Bodenöffnungen b in den Taschen durch Ausfallöffnungen c im Gaserzeugerdeckel mit dem Schachtinnern eine

Verbindung herstellen, wobei die zweckmäßigerweise gleichmäßig auf den Umfang verteilten Ausfallöffnungen c in verschiedenem Radialabstand von der Schachtmittelachse angeordnet sind.

Kl. 24 e, Gr. 12, Nr. 460 180, vom 28. Januar 1926; ausgegeben am 22. Mai 1928. Poetter, G. m. b. H., in Düsseldorf. *Um eine lotrechte Welle drehbares Rührwerk für Gaserzeuger.*

Die Verbindung zwischen der Wellenscheibe a, in der sich die Rührwerkswelle b axial verschieben, aber nicht drehen kann, und der Antriebsscheibe c erfolgt durch ein Getriebe, welches unterhalb eines bestimmten Rührwerkswiderstandes beide Scheiben kuppelt, beim Ueberschreiten des Widerstandes aber unter Lösung der Kupplung die Rührwerkswelle anhebt.



Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im August 1928.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	August 1928 t	Januar—August 1928 t	August 1928 t	Januar—August 1928 t
Eisenerze (237 e)	1 422 320	9 397 395	17 662	120 465
Manganerze (237 h)	166 234	1 907 020	1 442	5 058
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	77 153	556 555	27 507	210 513
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	87 338	733 215	2 654	22 948
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	690 286	4 468 706	1 850 577	15 647 550
Braunkohlen (238 b)	190 296	1 867 256	1 716	21 263
Koks (238 d)	17 736	158 834	769 120	5 786 884
Steinkohlenbriketts (238 e)	700	5 395	58 624	440 912
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	11 347	109 858	137 672	1 056 326
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b)	196 063	1 731 131	505 857	3 425 046
Darunter:				
Roh Eisen (777 a)	35 756	210 874	23 946	149 782
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen (777 b)	238	989	6 374	24 690
Bruch Eisen, Alteisen, Eisenspäne usw. (842; 843 a, b)	17 693	295 311	37 378	149 952
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a; b; 779 a, b)	6 833	46 459	6 905	59 891
Walzen aus nicht schiedbarem Guß, desgleichen (780 A, A ¹ , A ²)	44	538	1 120	9 233
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß [782a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	542	4 267	301	2 476
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	632	5 933	12 433	85 964
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	23 465	209 087	48 656	380 373
Stabeisen; Formeisen; Band Eisen (785 A ¹ , A ² , B)	70 496	630 807	128 747	806 051
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	7 733	63 923	49 785	246 318
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	5	145	38	355
Verzinkte Bleche (Weißblech) (788 a)	2 191	16 257	2 734	22 870
Verzinkte Bleche (788 b)	98	528	1 774	14 703
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	280	2 821	457	4 912
Andere Bleche (788 c; 790)	44	304	1 288	5 411
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	9 338	82 374	40 173	276 385
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	10	244	664	4 227
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	2 609	29 142	25 246	216 759
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; -unterlageplatten (796)	11 689	77 569	40 802	378 749
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	56	386	5 258	41 279
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	2 146	21 699	16 607	136 453
Brücken- und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen (800 a, b)	1 362	7 396	3 806	26 686
Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	227	1 653	6 182	48 269
Anker, Schraubstücke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Klöben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	33	346	663	5 095
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	103	986	3 629	28 477
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	184	1 519	3 898	30 852
Eisenbahnberhanzung (820 a)	844	5 183	2 114	10 082
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	163	504	501	5 377
Schrauben, Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	216	2 888	3 995	28 116
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823)	38	505	290	1 775
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	485	3 577	742	4 663
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	63	494	1 209	9 484
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	80	2 639	8 916	68 425
Drahtstifte (Nuf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	53	880	5 772	40 495
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	23	265	2 787	21 265
Ketten usw. (829 a, b)	37	471	979	5 941
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	254	2 168	9 688	73 211
Maschinen (892 bis 906)	6 537	48 358	38 943	334 407

¹⁾ Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat August 1928¹⁾.

Erhebungsbezirke	August 1928					Januar bis August 1928				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien . . .	504 922	923 822	82 429	14 658	212 531	3 955 788	7 044 540	668 583	115 971	1 638 910
Breslau, Oberschlesien . . .	1 751 554	—	117 012	32 355	—	12 930 584	—	928 822	216 017	—
Halle	6 163	4) 6 747 088	—	5 613	1 725 856	41 120	51 663 979	—	38 101	12 841 499
Clausthal	45 451	238 328	8 625	9 037	22 332	372 750	1 840 634	67 890	69 129	146 713
Dortmund	2) 9 423 891	—	2 432 816	270 156	—	74 441 071	—	19 021 268	2 076 026	—
Bonn (ohne Saargebiet) . . .	3) 940 184	4 213 601	240 765	46 426	1 004 182	6 976 917	31 286 654	1 859 612	340 509	7 350 531
Preußen (ohne Saargebiet) .	12 672 165	12 122 839	2 881 647	378 145	2 964 901	98 718 230	91 835 807	22 546 175	2 855 753	21 977 653
Vorjahr	12 672 289	10 839 591	2 672 491	355 188	2 647 426	98 899 489	81 743 385	20 491 782	2 972 969	20 045 885
Berginspektionsbezirk:										
München	—	98 764	—	—	—	—	820 452	—	—	—
Bayreuth	—	63 862	—	—	4 555	—	478 452	—	—	33 876
Amburg	—	55 566	—	—	11 482	—	482 603	—	—	99 346
Zweibrücken	98	—	—	—	—	1 097	—	—	—	—
Bayern (ohne Saargebiet) . .	98	218 192	—	—	16 037	1 097	1 781 507	—	—	133 222
Vorjahr	135	199 029	—	—	—	2 811	1 542 217	—	—	—
Bergamtsbezirk:										
Zwickau	167 707	—	18 954	4 243	—	1 281 221	—	149 399	21 821	—
Stollberg i. E.	143 898	—	—	1 932	—	1 154 724	—	—	12 287	—
Dresden (rechtselbisch) . . .	27 074	158 968	—	2 765	11 140	212 126	1 218 420	—	7 791	89 470
Leipzig (linkselbisch)	—	887 406	—	—	293 621	—	6 610 530	—	—	2 163 079
Sachsen	338 679	1 046 374	18 954	8 940	304 761	2 648 071	7 828 950	149 399	41 899	2 252 549
Vorjahr	314 919	900 828	19 212	4 184	269 536	2 702 910	7 193 806	155 599	34 542	2 099 627
Baden	—	—	—	36 653	—	—	—	—	268 408	—
Thüringen	—	474 079	—	—	238 691	—	3 670 553	—	—	1 792 679
Hessen	—	38 281	—	7 808	205	—	291 452	—	58 298	1 352
Braunschweig	—	331 208	—	—	62 082	—	2 438 824	—	—	493 482
Anhalt	—	99 186	—	—	4 470	—	716 309	—	—	37 781
Uebrigtes Deutschland	10 237	—	42 959	1 711	—	81 333	—	330 804	13 572	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet)	13 021 329	14 330 159	2 943 560	433 257	3 591 147	101 448 731	108 563 402	23 026 378	3 237 930	26 688 718
Deutsches Reich (ohne Saargebiet): 1927	12 997 304	12 817 291	2 732 830	404 473	3 205 920	101 689 756	97 695 548	20 936 986	3 350 412	24 395 806
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913	12 127 680	7 250 280	2 508 865	476 728	1 874 830	94 580 845	56 658 980	19 629 283	3 707 157	14 084 566
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913	16 542 626	7 250 280	2 747 680	507 693	1 874 830	127 318 665	56 658 980	21 418 997	3 910 817	14 084 566

1) Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 224 vom 25. September 1928. 2) Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 9 368 969 t. 3) Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 449 960 t. 4) Davon aus Gruben links der Elbe 3 965 545 t.

Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat August 1928.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat August 1928 wie folgt:

Roheisengewinnung

1928	Gießerei-roheisen	Gußwaren i. Schmelzung	Thomas-roheisen	Roheisen insgesamt
	t	t	t	t
Januar	18 620	—	137 520	156 140
Februar	17 830	—	132 881	150 711
März	20 000	—	148 752	168 752
April	16 400	—	139 275	155 675
Mai	17 000	—	146 742	163 742
Juni	16 600	—	140 600	157 200
Juli	17 060	—	143 392	160 452
August	17 170	—	143 820	160 990

Flußstahlgewinnung

1928	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt
	Thomasstahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Elektrostahl	basischer	saurer	
	t	t	t	t	t	t
Januar	127 630	39 763	—	1257	524	169 174
Februar	127 102	37 020	—	1099	521	165 742
März	139 489	41 301	—	1066	554	182 410
April	121 720	38 128	—	1093	458	161 399
Mai	128 174	40 621	—	986	518	170 299
Juni	128 230	41 752	—	1195	634	171 811
Juli	130 060	41 418	—	1103	511	173 092
August	130 762	42 331	—	1047	531	174 671

1) Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet.

Stand der Hochöfen

1928	Vorhanden	In Betrieb befindlich	Ge-dämpft	In Ausbesserung befindlich	Zum Anblasen fertigstehend	Leistungsfähigkeit in 24 h t
Januar	30	25	—	3	2	5625
Februar	31	25	—	5	1	5745
März	31	26	—	4	1	5745
April	31	26	—	4	1	5745
Mai	31	26	—	4	1	5745
Juni	31	26	—	4	1	5745
Juli	31	25	1	4	1	5845
August	31	26	—	4	1	5845

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Monat August 1928¹⁾.

	1. Halbjahr 1928 t	Juli t	August t
Halbzeug, zum Absatz bestimmt	92 755	13 633	15 407
Eisenbahnoberbaustoffe	90 318	21 800	20 164
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	154 635	20 591	18 366
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	231 375	39 401	43 980
Bandeisen	57 917	8 900	9 546
Walzdraht	82 062	12 231	13 537
Grob-, Mittel-, Feinbleche und Weißbleche	90 303	15 352	16 733
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	2) 36 034	2) 6 404	2) 6 508
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—	—
Schmiedestücke	1 837	347	354
Andere Fertigerzeugnisse	353	406	27
Insgesamt	837 589	139 065	144 622

2) Zum Teil geschätzt.

Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung im August 1928.

	Puddel-	Bessemer-	Gießerei-	Thomas-	Ver-	Ins-	Besse-	Thomas-	Siemens-	Tiegel-	Elektro-	Ins-	Davon
	Roheisen 1000 t zu 1000 kg	Roheisen 1000 t zu 1000 kg	Roheisen 1000 t zu 1000 kg	Roheisen 1000 t zu 1000 kg	Roheisen 1000 t zu 1000 kg								
Januar 1928	28	131	637	13	869	4,5	530	209	0,9	8,6	753,0	14	
Februar	24	128	615	17	784	4,5	519	203	1,8	9,7	738,0	14	
März	22	148	666	21	857	4,8	574	217	1,2	9,0	806,0	15	
1. Vierteljahr 1928	74	407	1918	51	2450	13,8	1623	629	3,9	27,3	2297,0	43	
April	27	147	641	19	834	6,0	516	205	1,0	9,0	736,0	14	
Mai	34	143	674	17	868	4,0	551	224	1,2	10,8	794,0	14	
Juni	29	125	666	23	843	3,8	557	225	1,3	9,9	797,0	14	
2. Vierteljahr 1928	90	415	1981	59	2545	12,8	1627	654	3,5	29,7	2327,0	43	
1. Halbjahr 1928	164	822	3899	110	4995	26,6	3250	1283	7,4	57,0	4624,0	85	
Juli	24 ¹⁾	135 ¹⁾	659	18	836	4,2	532	209	1,5	10,3	757,0	14	
August	33	142	670	12	857	4,2	559	220	1,4	7,4	792,0	17	

¹⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Frankreichs Hochöfen am 1. September 1928.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
1. Januar 1928	144	34	43	220
1. Februar	144	33	43	220
1. März	149	29	42	220
1. April	149	29	42	220
1. Mai	150	28	42	220
1. Juni	150	22	47	219
1. Juli	148	23	48	219
1. August	148	24	43	220
1. Sept.	150	22	48	220

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im August 1928.

	Juli 1928	August 1928
Kohlenförderung	2 220 460	2 248 570
Kokserzeugung	501 250	504 710
Brikett Herstellung	160 660	168 990
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats	56	56
Erzeugung an:		
Roheisen	324 340	328 590
Pfahlstahl	310 700	332 270
Stahlguß	8 960	9 840
Fertigerzeugnissen	267 350	293 180
Schweißstahlfertigerzeugnissen	13 310	14 200

Großbritanniens Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Jahre 1927.

Nach den amtlichen Ermittlungen¹⁾ stellte sich die Roheisenerzeugung, die Zahl der Werke und der Hochöfen im Jahre 1927 wie folgt:

	Anzahl der Werke	Hochöfen		Erzeugung an					Insgesamt (einschl. Eisenlegierungen) ²⁾	Davon wurden flüssig an die Stahlwerke geliefert	
		vorhanden	durchschnittlich im Betrieb	Hämatit-Roheisen t	Gießerei-Roheisen t	Puddel-Roheisen t	basischem Roheisen t	Gußwaren l. Schmelzungen t			
Derby, Leicester, Nottingham und Northampton	15	65	31 ³ / ₁₂	—	702 767	163 373	30 683	114 503	1 011 326	—	
Lancashire und Yorkshire (einschließlich Sheffield)	9	31	13 ² / ₁₂	—	140 818	15 748	308 356	—	523 951	214 478	
Lincolnshire	5	24	14 ⁷ / ₁₂	—	45 517	10 058	667 614	2 642	725 831	402 336	
Nord-Ost-Küste	17	97	41	718 820	551 586	52 222	914 197	6 706	2 334 463	1 070 153	
Schottland	10	90	31 ¹¹ / ₁₂	—	297 993	336 296	27 026	41 656	203	703 174	—
Staffordshire, Shropshire, Worcester und Warwick	10	50	14 ³ / ₁₂	—	128 016	12 598	316 586	9 957	467 157	116 027	
Süd-Wales und Monmouthshire	6	23	8	620 370	11 176	—	117 652	1 727	750 926	389 636	
West-Küste	9	44	13 ¹⁰ / ₁₂	854 659	2 642	—	—	101	892 759	88 494	
Insgesamt 1927	81	424	167 ⁷ / ₁₂	2 491 842	1 918 813	281 025	2 396 744	135 839	7 409 587	2 281 124	
Dagegen 1925	86	464	151 ⁵ / ₁₂	1 939 138	1 657 299	301 040	2 097 532	179 019	6 361 887	2 004 365	

Verbraucht wurden zur Roheisenerzeugung 17 238 878 (1925: 15 047 976) t Eisenerze, 1 110 793 (899 973) t Kohle und 8 538 667 (7 585 050) t Koks.

Ueber die im Betrieb befindlichen Stahlwerke, die Zahl der Stahlschmelzöfen und Birnen und die Flußstahlerzeugung gibt folgende Zahlentafel Aufschluß:

	Im Betrieb befindliche Stahlwerke	Zahl der Öfen und Birnen		Durchschnittlich im Betrieb waren Siemens-Martin-Öfen		Erzeugung an			Insgesamt	Darunter Stahlguß
		vorhanden	durchschnittlich im Betrieb	sauer	basisch	Siemens-Martin-Stahl	sonstigem Stahl			
		t	t	t	t	t	t			
Derby, Leicester, Nottingham, Northampton, Lancashire und Yorkshire	14	62	24 ³ / ₁₂	11 ⁵ / ₁₂	12 ¹⁰ / ₁₂	127 914	307 238	11 888	447 040	22 047
Lincolnshire	3	22	9 ² / ₁₂	—	9 ² / ₁₂	—	540 106	1 727	541 833	1 727
Nord-Ost-Küste	15	113	53 ³ / ₁₂	9 ⁹ / ₁₂	43 ⁴ / ₁₂	263 652	1 996 542	11 887	2 272 081	21 742
Schottland	16	126	54 ³ / ₁₂	26 ³ / ₁₂	28 ⁸ / ₁₂	657 251	945 794	9 855	1 612 900	26 924
Staffordshire, Shropshire, Worcester und Warwick	8	42	29 ¹ / ₁₂	10 ¹ / ₁₂	26 ³ / ₁₂	2 540	891 540	9 550	903 630	14 021
Süd-Wales und Monmouthshire	18	140	70 ⁷ / ₁₂	37	33 ⁷ / ₁₂	855 675	771 550	330 911	1 958 136	5 486
Sheffield	17	109	51 ³ / ₁₂	32 ⁷ / ₁₂	18 ⁷ / ₁₂	575 564	571 500	108 814	1 255 878	73 558
West-Küste	3	16	6	6	—	129 032	—	122 123	251 155	407
Insgesamt 1927	94	630	297 ⁷ / ₁₂	123 ⁵ / ₁₂	173 ¹¹ / ₁₂	2 611 628	6 024 270	606 755	9 242 653	165 913
Dagegen 1925	90	651 ³⁾	281 ⁹ / ₁₂	121 ⁹ / ₁₂	160 ³⁾	2 047 748	4 826 000	628 818	7 503 566	160 122

¹⁾ Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) S. 160. — Vergleichszahlen für das Jahr 1926 siehe St. u. E. 47 (1927) S. 1923.

²⁾ An Eisenlegierungen (Spiegeleisen, Ferromangan, -chrom und -silizium) wurden im Berichtsjahre 185 318 t gegen 187 858 t im Jahre 1925 hergestellt.

³⁾ Berichtigte Zahlen.

Großbritanniens Kokserzeugung und Brikettherstellung im Jahre 1927¹⁾.

Die Erzeugung an Hüttenkoks betrug im Jahre 1927 nach amtlichen Angaben 12 026 529 (1925: 11 184 825) t (zu 1000 kg); an Gaskoks wurden 12 561 829 (1925: 12 022 167) t hergestellt und 7 712 597 (1925: 7 515 028) t abgesetzt. Ueber Einzelheiten unterrichtet folgende Zahlentafel.

Bezirk	Ein-gesetzte Steinkohle t	Koks-erzeugung t	In Betrieb befindliche Oefen			
			Bienenkorböfen	Oefen u. Gewinn-d. Nebenerzeugn.	andere	zusammen
Nord-Ost-Küste (einschließlich Durham u. des Nordkreises von Yorkshire)	6 527 019	4 542 531	582	2690	—	3 272
Cumberland	758 230	520 678	—	362	—	367
Lancsh., Chesh. und Nordwales	847 522	549 770	313	378	—	691
Yorks., Lincs., Derbys. und Nottingham	6 027 998	4 069 206	499	4752	—	5 251
Staffsh., Salop, Warwick, Gloucester u. Somerset	902 375	553 543	—	409	—	409
Süd-Wales und Mon.	1 870 344	1 259 099	100	782	281	1 163
Schottland	770 350	531 702	314	358	—	672
Zusammen 1927	17 703 928	12 026 529	1808	9731	281	11 825
Dagegen 1925	16 656 169	11 184 825	2229	7891	296	10 416

Von den betriebenen Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse entfielen auf:

	1925	1927		1925	1927
Otto-Hilgenstock-Oefen	1726	1788	Collins-Oefen	171	123
Simon Carvé-Oefen	1650	1543	Carl-Still-Oefen	72	72
Koppers-Oefen	1747	1752	Wilputte-Oefen	74	60
Semet-Solvay-Oefen	1173	3118	Mackey-Seymour Oefen	32	32
Simp-tex-Oefen	471	464	Cleveland-Oefen	—	6
Coppée-Oefen	444	405	Sonstige Oefen	69	69
Huessener-Oefen	262	299			

Ueber die Brikettherstellung in Großbritannien gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Ver-brauchte Kohle t	Brikettherstellung	
		Menge t	Wert £
England	15 332	15 918	25 900
Süd-Wales und Mon.	1 337 900	1 440 243	1 729 387
Schottland	41 785	45 819	66 421
Zusammen 1927	1 395 017	1 501 980	1 821 708
Dagegen 1925	1 141 579	1 243 029	1 439 508

Die Rohelsen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im August 1928²⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat August 1928 gegenüber dem Vormonat eine Zunahme um 64 310 t und arbeitstäglich um 2074 t zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 3 ab; insgesamt waren 182 von 354 vorhandenen Hochöfen oder 51,4 % im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	Juli 1928 (in t zu 1000 kg)	August 1928
1. Gesamterzeugung	3 121 874	3 186 184
darunter Ferromangan u. Spiegeleisen	44 556	35 804
Arbeitstägliche Erzeugung	100 706	102 780
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 527 910	2 615 374
3. Zahl der Hochöfen	354	354
davon im Feuer	185	182

Die Stahlerstellung nahm im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat um 372 779 t oder 9,6 % zu. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,68 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im August von diesen Gesellschaften 4 019 485 t Flußstahl hergestellt gegen 3 666 538 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 4 245 337 (Juli 3 872 558) t oder bei 27 (25) Arbeitstagen auf täglich 157 235 (154 902) t zu schätzen und beträgt damit etwa 82,09 % der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke.

Im August 1928, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1927, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,68 % der Rohstahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1927	1928 (in t zu 1000 kg)	1927	1928
Januar	3 645 133	3 839 457	3 850 512	4 055 193
Februar	3 666 457	3 891 376	3 873 039	4 110 029
März	4 362 063	4 336 004	4 607 836	4 579 640
April	3 969 705	4 138 855	4 193 372	4 371 414
Mai	3 892 680	4 043 253	4 112 007	4 270 441
Juni	3 362 107	3 600 539	3 551 539	3 802 851
Juli	3 081 764	3 666 538	3 255 401	3 872 558
August	3 364 934	4 019 485	3 554 526	4 245 337
September	3 144 037	—	3 321 183	—
Oktober	3 189 638	—	3 369 353	—
November	3 007 590	—	3 177 047	—
Dezember	3 054 207	—	3 226 292	—

¹⁾ Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) S. 169. — Vergleichszahlen für das Jahr 1926 siehe St. u. E. 47 (1927) S. 1716/7.

²⁾ Nach Iron Trade Rev. 83 (1928) S. 606 u. 671.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im September 1928.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Im Berichtsmonat hat sich die Konjunktur weiter abgeschwächt. Für den Gesamtbereich der Wirtschaft läßt sich diese Abwicklung besonders deutlich an den Erwerbslosenzahlen erkennen. Aus den Angaben des Instituts für Konjunkturforschung läßt sich errechnen, daß die Erwerbslosenzahl für das ganze Reich, die Anfang August schon rd. um 25 % über dem Stand in der gleichen Zeit des Vorjahres lag, heute um rd. 42 % die vorjährige Höhe übertrifft. (Erwerbslose in $\frac{1}{100}$ der Wohnbevölkerung; heute 9,2, September 1927: 6,5.) Der Zunahme der in der Arbeitslosenversicherung Unterstützten in der ersten Hälfte August von rd. 564 000 auf rd. 567 000 = 0,6 % folgte in der zweiten Augushälfte eine erneute Steigerung um rd. 6 800 = 1,2 % auf rd. 574 000. Die Zahl der Krisenunterstützten ging allerdings in der ersten Hälfte August von 82 000 auf 80 900, und in der zweiten Hälfte weiter auf 80 200 zurück. Einen wertvollen Maßstab für die Beurteilung der Gesamtkonjunktur bietet auch die Erzeugungsmesszahl des Instituts für Konjunkturforschung, wenn sie auch zeitlich etwas hinter der Entwicklung zurückbleibt. Der Index der Erzeugung (Juli 1924 bis Juni 1926 = 100) lag im Juli 1928 mit 117,5 um 9,1 % niedriger als im November 1927 mit 129,3, dem Höchststand des Vorjahres.

Für einzelne wichtige Erzeugungszweige ist eine weitere rückläufige Entwicklung festzustellen. Im Bergbau ist die Lage nach wie vor denkbar ungünstig, woran auch die leichte saison-

mäßige Fördersteigerung im August nichts ändert. Bestimmend für die Lage ist und bleibt, daß die Ueberbelastung durch Steuern, Sozialaufwand und Löhne die Wettbewerbsfähigkeit des Ruhrbergbaues fortlaufend weiter herunterdrückt. Zwangsläufig sind infolgedessen auch in der Berichtszeit die Stilllegungen und Entlassungen weiter fortgeschritten. Und zwar greift diese Entwicklung, deren Schwerpunkt bisher im südlichen Randgebiet lag, in der Hauptsache unter dem Einfluß des englischen und holländischen Wettbewerbs mehr und mehr auch auf das nördliche Gebiet des Ruhrbergbaues über. An der Ruhr wurden im August an 27 Arbeitstagen je 363 611 t = 9 817 497 t Kohlen gefördert, im Vormonat an 26 Arbeitstagen je 362 266 t = 9 418 916 t. Die Kokserzeugung betrug im August 2 493 931 t, im Juli 2 485 485 t. Wenngleich sich diese Mengen ungefähr auf der seit Juni gewohnten Höhe halten, so zeigt doch ein Vergleich mit der weiter zurückliegenden Zeit eine starke Abschwächung und läßt den gegenüber den Sommermonaten 1927 eingetretenen Förderrückgang deutlich erkennen. Dem entspricht denn auch, daß die Zahl der auf den Ruhrzechen beschäftigten Arbeiter weiter zurückgegangen ist. Waren Ende August 1927 noch 404 066 Arbeiter beschäftigt, so betrug ihre Zahl Ende Juli 1928 nur 377 260, Ende August 373 660. Dennoch mußten im August wegen Absatzmangels 249 504 Feierschichten eingelegt werden, und trotzdem wuchsen die Bestände von 2,5 Mill. t aus Ende Juli bis Ende August auf 2,72 Mill. t.

Auch in der Eisenindustrie waren weitere Stilllegungen und Betriebseinschränkungen nicht zu vermeiden. Die Rohstahlerzeugung ist — an der arbeitstäglichen Erzeugung gemessen — im August nicht unbedeutend zurückgegangen; sie betrug im August 1928 49 253 t gegen 50 428 t im Juli 1928, während sie sich im August 1927 auf 53 041 t belaufen hatte. Die arbeitstägliche Roheisenerzeugung, die im August 1927 35 984 t ausmachte, betrug im August 1928 33 253 t gegen 33 373 t im Juli 1928.

Aus den Berichten der Maschinen-, Kleisen- und Metallindustrie ergibt sich eine weitere Verschlechterung der Lage auch für diese Erzeugungszeige. Ebenso hat sich in der Textilindustrie die seit November vorigen Jahres ständig fortschreitende Abschwächung der Konjunktur weiter fortgesetzt.

Auch der Umstand, daß der deutsche Außenhandel im August gegen die vorhergegangene Zeit erheblich günstiger abschließt, kann nicht hoffnungsfreudiger stimmen. Einmal verbleibt immer noch ein Einfuhr-Ueberschuß von 57,6 Mill. *RM*, sodann erklärt sich die Abnahme der Einfuhr um nahezu 100 Mill. *RM* mit dem Fortfall der Terminabrechnungen, die im Juli eine starke Erhöhung der Einfuhrzahlen bewirkt hatten, während die Zunahme der Ausfuhr um 111 Mill. *RM* in der Hauptsache auf Saisonsgründe zurückzuführen ist, wie bei Düngemitteln, Textilfertigwaren, chemischen Erzeugnissen u. dgl. Es betrug (ohne Reparations-sachlieferungen):

	Deutschlands		
	Gesamt- Waren- einfuhr	Gesamt- Waren- ausfuhr	Gesamt- Waren- einfuhr- Ueberschuß
	in Millionen <i>RM</i>		
Januar bis Dezember 1925	12 428,1	8 798,4	3 629,7
Monatsdurchschnitt	1 037,4	732,6	304,8
Januar bis Dezember 1926	9 950,0	9 818,1	131,9
Monatsdurchschnitt	829,1	818,1	11,0
Januar bis Dezember 1927	14 143,1	10 218,7	3 924,4
Monatsdurchschnitt	1 178,6	851,6	327,0
Dezember 1927	1 257,3	953,0	304,3
Januar 1928	1 359,9	862,1	497,8
Februar	1 248,5	942,3	306,2
März	1 229,3	1 021,6	207,7
April	1 174,7	923,7	251,0
Mai	1 086,2	895,4	190,8
Juni	1 108,4	893,0	215,4
Juli	1 182,6	914,1	268,5
August	1 083,4	1 025,8	57,6

Erfreulicher könnte stimmen, daß der Außenhandel in Eisen und Stahl um 40 000 t zugenommen hat und einen Ausfuhrüberschuß von 27 000 t aufweist. Aber hier ist zu bedenken, daß die Weltmarktpreise nur bei einem Teil der deutschen Erzeugnisse die Selbstkosten in etwa decken, daß aber insgesamt die Ausfuhr ein Verlustgeschäft bedeutet. Mengenmäßig (einschließlich Reparationslieferungen) betrug in Eisen und Stahl:

	Deutschlands		
	Einfuhr	Ausfuhr	Ausfuhr- Ueberschuß
	in 1000 t		
Januar bis Dezember 1925	1448	3548	2100
Monatsdurchschnitt	120	295	175
Januar bis Dezember 1926	1261	5348	4087
Monatsdurchschnitt	105	445	340
Januar bis Dezember 1927	2897	4531	1634
Monatsdurchschnitt	241	378	137
Dezember 1927	232	353	121
Januar 1928	262	363	101
Februar	240	390	150
März	248	435	187
April	246	413	167
Mai	186	398	212
Juni	177	453	276
Juli	183	466	283
August	196	506	310

Die Großhandelsmeßzahl betrug im Augustdurchschnitt 1,415 und blieb somit gegenüber Juli (1,416) fast unverändert. Die Lebenshaltungsmeßzahl aber setzte, wie zu erwarten, im August die schon im Juni begonnene neue Steigerung fort und erreichte 1,535, gegen 1,526 im Juli und 1,514 im Juni 1928.

In den letzten Wochen zurückgegangen sind lediglich die Konkurse und Zahlungseinstellungen. Die Zahl der Konkurse sank im Juli von 702 im Juni auf 655, und die Zahl der Wechselproteste fiel von 7540 im Juni auf 7150. Der August brachte dann eine weitere Senkung auf 552. Auch nach dem Wochenbericht des Instituts für Konjunkturforschung vom 12. September hat sich die Kreditsicherheit in Deutschland leicht erhöht. Die Verminderung der Zahlungseinstellungen habe in der Hauptsache

allerdings saisonmäßigen Charakter, denn in den Sommermonaten pflegten sie ziemlich regelmäßig zu sinken (was der Vergleich mit 1927 bestätigt); immerhin glaubt das Institut, daß die Entwicklung der Kreditsicherheit darauf hindeute, daß die konjunkturellen Spannungen sich zumindest nicht verschärft hätten.

Diese mit den geschilderten und anderen für jedermann greifbaren Merkmalen des Konjunkturniederganges gezeichnete Wirtschaft hat zudem mit weiteren Erschwerungen ihres Daseinskampfes zu rechnen. Am 1. September hat das erste Normaljahr des Dawes-Planes begonnen, das eine Jahresbelastung von 2,5 Milliarden *RM* bringt. Da schon die bisherige Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen nur mit höchstmöglicher Kräfteanspannung und unter starker Kreditbeanspruchung möglich war, erhebt sich die Frage, wie die deutsche Wirtschaft die neue Mehrbelastung von 750 Mill. *RM* aufbringen soll, namentlich wenn die Aufnahme von Auslandsanleihen aus inneren und äußeren Gründen nicht in dem bisherigen Maße gelingt. Denn es ist klar, daß Deutschland die erhöhte Last auf die Dauer nicht tragen, die Riesensumme auch nicht in der Form aufbringen kann, wie der Dawes-Plan das vorsieht, nämlich aus Ueberschüssen seiner Wirtschaft. 250 Mill. *RM* der Mehrbelastung sind im neuen Reichshaushalt erst gedeckt, während für die restlichen 500 Mill. *RM* die Form der Aufbringung erst noch gefunden werden muß; falls es nicht gelingt, die Ausgaben um diesen Betrag zu verringern, wird die Wirtschaft mit abermalen erhöhten Lasten zu rechnen haben, wie immer auch die fehlende Summe aufgebracht wird. Die so dringend nötige Kapitalbildung aber wird wiederum stark gehemmt.

Ein weiteres Ereignis von großer wirtschaftlicher Tragweite ist endlich die Entscheidung des Reichsbahngerichts vom 27. August auf den Antrag der Reichsbahn, die Personen- und Gütertarife zu erhöhen. Darin ist der Reichsbahn die Berechtigung zugesprochen, die Tarife im Verhältnis von 1 zu 4 (Personen zu Güterverkehr) derart zu erhöhen, daß eine Mehreinnahme von jährlich 250 Mill. *RM* erzielt werden kann. Auch befürwortete das Reichsbahngericht die Einführung der Zweiklassenform im Personenverkehr, in dem der Berufsverkehr aber nicht verteuert wird. Die in der Entscheidung gegebene Begründung ist von uns bereits eingehend behandelt¹⁾. Nachdem dann der Reichsverkehrsminister dieser gerichtlichen Entscheidung zugestimmt hat, muß sich, so schwer es wird, die Wirtschaft damit abfinden, daß die neuen Gütertarife seit dem 1. Oktober in Kraft sind. Ihre Einführung geschah sogar mit nur 14tägiger, statt der vorgeschriebenen zweimonatigen Ankündigungsfrist. Die Neuregelung des Personenverkehrs setzt mit dem 7. Oktober ein. Das Gericht glaubt, eine Unwirtschaftlichkeit der Reichsbahn wirke sich für die deutsche Gesamtwirtschaft entschieden ungünstiger aus als eine Tarifierhöhung. Die Verlustwirtschaft bilde das größte Hemmnis für einen künftigen Tarifabbau. Wer an diesen in absehbarer Zeit zu glauben vermag, der kann dem wohl beipflichten. Im andern Falle aber wird man dieser Gedankenführung nicht nur nicht zustimmen, sondern auch die etwaige Behauptung einer vorhandenen Ergiebigkeit von der Art ihrer Ermittlung, von der Höhe der Abschreibung und Reservestellung, von der Belastung der Reichsbahn mit Kosten, die sie nichts angehen, usw. abhängig machen. Nach den getroffenen Entscheidungen konnte es nur noch auf die Art deren Durchführung ankommen. In dieser Hinsicht sollten nach Weisung des Gerichts entsprechend dem Vorschlage der Reichsbahn gewisse Güter geschont werden. Demgemäß ist zugestanden, die Wettbewerbsstarife, u. a. für Kohle, unverändert beizubehalten, in erster Linie die Küstentarife. Ob aber die damit beibehaltene Mengengarantie dem Mindestmaße von Entgegenkommen genügt, das das Kohlensyndikat für erforderlich hält, um überhaupt Kohlen nach dem Küstengebiet abzusetzen, ist sehr fraglich. Es ist zudem wieder ein verhängnisvolles Zusammentreffen, daß die Deutsche Reichsbahn eine so erschwerende Tarifbedingung wie die Mengengarantie beibehält und für andere Verkehrsbeziehungen ansehnliche Frachterhöhungen vornimmt zur selben Zeit, wo dem englischen Kohlenbergbau staatlicherseits erhebliche Frachterleichterungen auf Ausfuhrkohle sowie Steuernachlässe zugestanden werden in einem Ausmaße, daß sich der Preis der englischen Kohle um rd. 1,50 *RM* je t verbilligt. Der Wettbewerb der deutschen Kohle gegenüber der englischen wird dadurch aufs äußerste erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht, zumal wenn man die unter starkem Druck stehende Lage des Weltkohlenmarktes berücksichtigt, die dadurch gekennzeichnet wird, daß schon in 1927 die europäische Kohlenförderung um 110 Mill. t größer war als der Verbrauch. Dankbar ist immerhin anzuerkennen, daß die Reichsbahn auch sehr mannigfaches Entgegenkommen gezeigt hat. So nennt die Einführungsverfügung zum neuen Tarif neben Lebensmitteln eine

¹⁾ Siehe St. u. E. 48 (1928) S. 1265 u. 1305.

lange Reihe von Ausnahmetarifen, die von der Erhöhung ausgeschlossen sind, darunter auch die Ausnahmetarife 35 für Eisen und Stahl nach den deutschen Seehäfen zur Ausfuhr über See. Für Stahl und Eisen zur Ausfuhr über die trockene Grenze wird endlich ein erhebliche Frachtermäßigungen bringender neuer Ausnahmetarif eingeführt¹⁾. Die Reichsbahn hat also den Begriff „Wettbewerbstarife“ nicht enge gefaßt, hat ihn nicht etwa auf ihren eigenen Wettbewerb beschränkt, sondern ihn richtigerweise auf die gesamte deutsche Ausfuhr bezogen, namentlich in Eisen und Kohle. Ungewiß ist, wenigstens nach den Veröffentlichungen, ob die Entscheidung des Reichsbahngerichtes berücksichtigte, wie vor und nach der Tarifierhöhung Deutschland eisenbahntariflich im Vergleich mit dem Auslande steht, und ob das sehr wichtige Vergleichsergebnis, wie zwar ernst zu befürchten, nicht gar zu vernichtend für die deutsche Wirtschaft ist. Jedenfalls genügt die geübte Schonung nicht entfernt, und es bleibt zunächst eine dringende Aufgabe der Reichsbahn, gemäß dem Urteil des Reichsbahngerichtes noch weiter zu prüfen, „ob Tarifiermäßigungen in bestimmten Relationen eine solche Verkehrssteigerung bringen, daß sie zu Mehreinnahmen führen“. Dazu rechnet auch die schon so lange beantragte Herabsetzung der Abfertigungsgebühr im Nahverkehr, vornehmlich für die unteren Tarifklassen, und ferner die endliche Wiedereinführung von besonders ermäßigten Ausnahmetarifen für die Transit-Ausfuhr von Eisen und Stahl über die trockene Grenze nach den holländischen und belgischen Seehäfen, beides nicht zuletzt auch zum wohlverstandenen eigenen Vorteil der Reichsbahn selbst. Die Erhöhung der Nebengebühren usw. ist für einen späteren Zeitpunkt angesagt. Ob mit der Erhöhung des Gütertarifs zugleich auch eine 11prozentige Erhöhung des Tarifs der Abhol- und Zustellgebühren für Bahnanschlüsse eintritt, steht noch zur Erörterung. Was an Verkehrssteuer über den laut Dawes-Plan an den Reparationsagenten abzuführenden festen Jahresbetrag von 290 Mill. *R.M.* einkommt, bildet eine Einnahme des Reiches; da mit einer Steigerung der Einnahmen aus dem Personenverkehr und mithin mit erhöhten Verkehrssteuerbezügen zu rechnen ist, hat also das Reich durch die Tarifierhöhung ebenfalls Vorteil. Der einzige Nutzen für die Allgemeinheit, den die Erhöhung der Reichsbahntarife bringen wird, dürfte der sein, daß die Reichsbahn mit Hilfe der ihr stärker zufließenden Geldmittel mehr als leider seit geraumer Zeit der Industrie und dem Gewerbe Aufträge erteilen kann und hoffentlich bald erteilt. Eine unausbleibliche Folge der Tarifierhöhung aber wird sein, daß die Teuerung noch weiter steigt. Insbesondere werden sich bei den zu erwartenden Lohnjagden der nächsten Wochen und Monate die Arbeitnehmer auf die Heraufsetzung der Eisenbahntarife berufen. Was also zur Abschwächung der Konjunktur noch fehlt, das kann zunächst die Erhöhung der Bahnfrachten und später der Lohnkampf bringen. Das Reichsbahngericht schützt wohl die Reichsbahn durch seine Erklärung, daß auf keinen Fall die aus der Tarifierhöhung kommende Mehreinnahme durch kürzere Arbeitszeit und Erhöhung der Gehälter und Löhne zunichte gemacht werden dürfe; denn die Entwicklung der Personalausgaben habe die schwierige und beengte Lage der Reichsbahn herbeigeführt. Wo aber bleibt ein ähnlicher Schutz für die Industrie? Dieser werden statt dessen unendliche Schwierigkeiten gemacht, wenn sie nach ihr auferlegten Arbeitszeitverkürzungen und Lohnerhöhungen Ausgleich durch bescheidene Preiserhöhungen anstrebt.

Die bevorstehenden Lohnkämpfe lassen daher das Schlimmste für die Wirtschaft befürchten. Schon bisher stand fest, daß im September 37 und im Oktober 17 Lohntarifverträge ablaufen, bis Juli 1929 aber 93 % der sämtlichen auf über 400 sich belaufenden Lohntarife für etwa 5½ Mill. Arbeiter, davon der größte Teil, 133 für 1,85 Mill. Arbeiter, im März 1929. Der Deutsche Metallarbeiterverband beschloß, das bestehende Lohnabkommen in der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie zu kündigen, und seinem Vorgehen haben sich der Christliche Metallarbeiterverband und die Hirsch-Dunckerschen Gewerkschaften angeschlossen. Die drei Metallarbeiterverbände einigten sich auf einer gemeinsamen Besprechung dahin, zugleich mit der Kündigung des Lohntarifs eine allgemeine Lohnerhöhung um 15 Pf. je Stunde für alle Arbeitergruppen über 21 Jahre zu fordern. Wenn man den Tarifstundenlohn des Facharbeiters, der augenblicklich 75 Pf. beträgt, zugrunde legt, läuft die Forderung auf eine Steigerung um rd. 20 % hinaus, und für den Hilfsarbeiter, der augenblicklich einen Tarifstundenlohn von 60 Pf. hat, bedeutet sie eine Lohnerhöhung um 25 %. Die Gewerkschaften gehen bei ihren Forderungen von den erwähnten festen Tariflöhnen aus, was aber ein völlig falsches Bild von den tatsächlichen Verdiensten der Arbeiter gibt. Im Durchschnitt der Gesamtbelegschaften der Hütten- und weiterverarbeitenden Industrie liegen die Verdienste um mehr als 25 %

über den Tariflöhnen und weit über der amtlichen Lebenshaltungsmaßzahl. Setzt man die Lohn-, Lebenshaltungs- und Eisenpreismaßzahl für 1913 = 100, so kann man feststellen, daß der Durchschnittsstundenverdienst der Gesamtbelegschaft in der Hüttenindustrie und der Weiterverarbeitung der Nordwestgruppe seit 1925 von 140 auf 175 gestiegen ist, die amtliche Lebenshaltungsmaßzahl im gleichen Zeitraum von 139 auf 153 und die amtliche Eisenpreiszahl sich dauernd in der ungefähren Höhe von 127 bewegt hat. Auf einem großen westdeutschen Werk verdienen (ohne Zulagen, ohne Zuschläge für Ueber- und Sonntagsarbeit usw.) in der Stunde: Hilfswalzer 0,91 *R.M.*, Walzer 1,11 *R.M.*, Grubenleute 1,23 *R.M.*, erste Schmelzer 1,38 *R.M.*, erste Ofenleute 1,57 *R.M.*, Walzmeister 1,60 bis 1,65 *R.M.*. Die Gewerkschaften pflegen solche Feststellungen damit abzutun, daß sie von Spitzenlöhnen reden, was aber keineswegs zutrifft. Demgegenüber liegt die Lohnhöhe im Auslande weit unter der deutschen; sie beträgt z. B. in der französischen Eisenindustrie nur 35 bis 40 % der deutschen Löhne, in der luxemburgischen 55 %, in der belgischen 60 bis 65 %. Der Arbeitgeberverband hat sich denn auch auf seiner Hauptversammlung am 26. September einstimmig gegen eine Lohnerhöhung ausgesprochen. Die Auswirkungen der gewerkschaftlichen Lohnforderungen beziffern sich für die gesamte Nordwestliche Gruppe auf rd. 100 Mill. *R.M.* jährlich. Eine derartige Mehrbelastung müßte zu einer unerträglichen Selbstkostensteigerung und damit zu einer weitgehenden Einschränkung der Arbeitsmöglichkeiten führen. Obwohl jeder Einsichtige die Berechtigung dieses Standpunktes einsehen muß, besteht doch kein Grund, die Entwicklung der Dinge hoffnungsvoll anzusehen. Die amtlichen Stellen fühlen sich so stark von der Gunst und Gnade der Gewerkschaften abhängig, daß sie die dringenden Forderungen wirtschaftlicher Ueberlegung in entscheidender Weise nicht zu vertreten wagen und trotz gelegentlicher schöner Worte die wirtschaftliche Unvernunft in der gesamten Lohn- und Sozialpolitik weiter regieren lassen. Noch mehr: Die amtlichen Stellen tun alles, um von sich aus die seelischen Grundlagen für die gewerkschaftlichen Forderungen mehr und mehr zu verbreitern und zu festigen. Um jeden Zweifel an dieser Tatsache zu verlieren, braucht man sich nur die Hamburger Reden des Reichsarbeitsministers, des Reichswirtschaftsministers und des Reichsinnenministers zu vergegenwärtigen. So wird nicht nur die Konjunktur vorzeitig zerstört, es werden auch die grundlegenden Daseinsbedingungen der deutschen Wirtschaft für die Dauer verschlechtert, indem die breiten Massen geradezu von Amts wegen zu wirtschaftsfeindlichem Denken und Wollen erzogen werden.

Ueber die allgemeine Lage des Eisenmarktes ist zu sagen, daß in Neukäufen für das Inland die Tätigkeit im großen und ganzen ruhig, teilweise freilich auch stärker war. Vereinzelt mag nicht ausgeschlossen sein, daß die kommende Frachterteuerung und wohl auch befürchtete Preiserhöhungen die Triebfedern für Mehrkäufe zur sofortigen Lieferung waren. Andererseits hat die Erhöhung der Bahnfrachten zumeist mindestens nicht fördernd auf Handel und Wandel eingewirkt. Die Anforderungen der Reichsbahn blieben leider nach wie vor beschränkt. Der Wagenbauvereinigung soll allerdings das Programm der Waggonaufträge für das erste Halbjahr 1929 mitgeteilt sein, das gegen die gleiche Zeit 1928 wesentlich umfangreichere Aufträge enthält. Dem deutschen Lokomotivbau hat die Reichsbahn u. a. erklärt, es sei unmöglich, sämtliche Werke zu beschäftigen; dringender Reichsbahnbedarf liege nicht vor, da noch 1600 Lokomotiven überzählig würden und bei der Ausmusterung die größte Zurückhaltung geübt werden müsse. Für die nächsten Jahre kämen nur kleine Mengen bestimmter Bauarten für besondere Zwecke in Frage. Die Auswahl der zu erhaltenden Werke sei Sache der Privatindustrie.

Günstiger gestaltete sich zumeist das Auslandsgeschäft. Frankreich hat eigenen starken Inlandsbedarf; für das Geschäft auf dem Weltmarkt war außerdem wichtig, daß Japan, Indien und Südamerika viel kauften, namentlich Feineisen, und bei dieser Bedarfsminderung beteiligte sich die deutsche Eisenindustrie lebhaft. Deckten die Preise zwar noch immer nicht die Herstellungskosten, so handelte es sich doch wenigstens um sichere Geschäfte.

Trotz der erhöhten Güterfrachten hat sich die Schwerindustrie entschlossen, die Inlandspreise für Roheisen, Halbzeug und Walzzeugnisse unverändert zu lassen. Trotzdem wird sich die Frachterteuerung verteuern auswirken. So ist z. B. nicht nur der Weg, den das Eisen vom Ort seiner Herstellung bis zum ersten Verbraucher zurücklegen muß, verteuert, vielmehr muß dieser auch für seine Kohlen oder seinen Koks und für sonstigen Bedarf viel mehr Fracht bezahlen. So erhöht sich je t z. B. ab Oberhausen nach Berlin für Ruhrzeugnisse die Roheisenfracht von 16,30 um 1,80 auf 18,10 *R.M.*, die Stabeisenfracht von 21,30 um 2,35 auf 23,65 *R.M.*, die Kohlenfracht von 12,90 um 1,20 auf 14,10 *R.M.*

¹⁾ Vgl. im übrigen dieses Heft S. 1405/7.

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten Juli bis September 1928.

	1928				1928		
	Juli	August	September		Juli	August	September
Kohlen und Koks:	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>		<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>
Flammförderkohlen	16,70	16,70	16,70	Stabeisen, Siegerländer			
Kokskohlen	18,10	18,10	18,10	Qualität, ab Siegen	85,—	85,—	85,—
Hochofenkoks	21,45	21,45	21,45	Siegerländer Zusatz Eisen, ab			
Gießereikoks	22,45	22,45	22,45	Siegen:			
Erze:				weiß	96,—	96,—	96,—
Rohspat (tel quel)	14,70	14,70	14,70	meliert	98,—	98,—	98,—
Gerösteter Spateisen-				grau	100,—	100,—	100,—
stein	20,—	20,—	20,—	Kalt erblasenes Zusatz Eisen			
Manganarmer oberhess.				der kleinen Siegerländer			
Braunstein ab				Hütten, ab Werk:			
Grube (Grundpreis auf				weiß	105,—	105,—	105,—
Basis 41% Metall,				meliert	107,—	107,—	107,—
15% SiO ₂ u. 15%				grau	109,—	109,—	109,—
Nüsse)	9,80	9,80	9,80	Spiegeleisen, ab Siegen:			
Manganhaltiger Braun-				6—8% Mangan	99,—	99,—	99,—
eisenstein:				8—10% „	104,—	104,—	104,—
1. Sorte ab Grube	12,80	12,80	12,80	10—12% „	109,—	109,—	109,—
2. Sorte „ „	11,30	11,30	11,30	Temperroheisen, grau, großes			
3. Sorte „ „	7,80	7,80	7,80	Format, ab Werk	93,50	93,50	93,50
Nassauer Rotstein				Gießereiroheisen III, Luxem-			
(Grundpreis auf Basis				burger Qualität, ab Sierck	71,—	71,—	71,—
von 42% Fe u. 28%				Ferromangan 80%, Staffel			
SiO ₂) ab Grube	9,80	9,80	9,80	± 2,50 <i>RM</i> , frei Empfangs-			
Lothr. Minette, Basis	<i>fr. Fr</i>	<i>fr. Fr</i>	<i>fr. Fr</i>	station	270—280	270,—	270—280
32% Fe ab Grube	27 bis 28	27 bis 29	27 bis 29	Ferrosilizium 75% ²⁾ (Skala			
	je nach Qualität — Skala 1,50 Fr			7,— <i>RM</i> , frei Verbrauchs-	413—418	413—418	413—418
Briey-Minette (37 bis				station			
38% Fe), Basis 35%				Ferrosilizium 45% ²⁾ (Skala	250—260	250—260	250—260
Fe ab Grube	34 bis 35	34 bis 36	34 bis 36	station	121,—	121,—	121,—
	Skala 1,50 Fr			Ferrosilizium 10%, ab Werk			
Bilbao-Rubio-Erze:				Vorgewalztes und gewalztes			
Basis 50% Fe cif	<i>sh</i>	<i>sh</i>	<i>sh</i>	Eisen:			
Rotterdam	19/6 bis 20/—	19/6 bis 20/—	19/6 bis 20/—	Grundpreise, soweit nicht			
Bilbao-Rostspat:				anders bemerkt, in Thom-			
Basis 50% Fe cif				as-Handelsgröße			
Rotterdam	19/—	19/—	19/—	Rohblöcke ¹⁾	104,—	104,—	104,—
Algier-Erze:				ab Schnitt-	111,50	111,50	111,50
Basis 50% Fe cif				Vorgew. Blöcke ²⁾	119,—	119,—	119,—
Rotterdam	18/9 bis 20/—	18/9 bis 20/—	18/9 bis 20/—	Knippe ³⁾	124,—	124,—	124,—
Marokko-Rif-Erze:	für nächstjäh. Lieferung			Platinen ⁴⁾			
Basis 60% Fe cif				od. Ruhrort	141/135 ⁴⁾	141/135 ⁴⁾	141/135 ⁴⁾
Rotterdam	22/— bis 23/6	23/—	23/—	Stabeisen	138/132 ⁴⁾	138/132 ⁴⁾	138/132 ⁴⁾
Schwedische phosphor-	für nächstjäh. Lieferung			Formeisen	164/160 ⁵⁾	164/160 ⁵⁾	164/160 ⁵⁾
arme Erze:				Band Eisen			
Basis 60% Fe fob	<i>Kr</i>	<i>Kr</i>	<i>Kr</i>	Kesselbleche S.-M. ⁶⁾	188,—	188,—	188,—
Narvik	16,75	16,75	16,75	Dsgl. 4,76 mm u. dar-			
	nominell			über, 34 bis 41 kg			
Ia hochhaltige Mangan-	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	ab			
Erze mit etwa 52% Mn	16 ¹ / ₄ bis 16 ¹ / ₂	16 ¹ / ₄ bis 16 ¹ / ₂	16 ¹ / ₄ bis 16 ¹ / ₂	Festigkeit, 25 %	160,—	160,—	160,—
Schrott, Frachtgrundlage				Dehnung	158,—	158,—	158,—
Essen:	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i> ¹⁾	Behälterbleche			
Späne	51,98	52,21	52,15	Mittelbleche	165,—	165,—	165,—
Stahlschrott	58,87	58,07	58,95	3 bis u. 5 mm } Essen			
Roheisen:				Feinbleche	160,— bis 165,—	160,— bis 165,—	160,— bis 165,—
Gießereiroheisen				1 bis u. 3 mm } je nach			
Nr. I } ab Ober-				unter 1 mm } Fracht-			
Nr. III } hausen	86,50	86,50	86,50	grundlage			
Hämatit }	82,—	82,—	82,—	Gezogener blanker Han-	230,—	230,—	230,—
Cu-armes Stahleisen, ab	87,50	87,50	87,50	deldsdraht	265,—	265,—	265,—
Siegen	85,—	85,—	85,—	Verzinkter Handelsdraht			
				Schrauben- u. Nietens-	247,50	247,50	247,50
				draht, S.-M.	242,50	242,50	242,50
				Drahtstifte			

1) Erste Hälfte September. — 2) Der niedrigere Preis gilt für mehrere Ladungen, der höhere bei Bezug nur einer einzigen Ladung. 3) *RM je t* werden den Beziehern in Form eines Treurabattes zurückgezahlt, wenn diese ein Jahr lang nachweislich ihren Bedarf nur beim Syndikat decken. — 4) Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2,— *RM*, von 100 bis 200 t um 1,— *RM*. — 5) Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — 6) Frachtgrundlage Homburg-Saar. — 7) Für Kesselbleche nach den neuen Vorschriften für Landdampfkessel beträgt der Preis 198,— *RM*.

Sollten die Regierung und die Gegner einer etwaigen Preiserhöhung mit einem Verzicht der Schwerindustrie und deren Verkaufsverbände auf Eisenpreiserhöhung eine preistreibende Auswirkung der Tarifierhöhung, z. B. auf dem Gebiete des Eisenverbrauchs, etwa als ausgeschlossen betrachten (die Reichsbahn hat diese Meinung), dann irren sie eben. Die Wege, die u. a. Eisen bis zum letzten Verbraucher durchlaufen muß, sind so mannigfaltig und lang, daß insgesamt eine ganz erhebliche Frachtverteuerung herauskommt, die zweifellos immer weiter abgewälzt wird, und wie bei Eisen liegt die Sache mehr oder minder bei jeder anderen Ware, zumal wenn zunächst deren Rohstoffe verteuert werden. Die Maßzahlen der Selbstkosten steigen, und für das Mehr fehlt es an Deckung. Auch die Steuerkraft wird natürlich herabgemindert, soweit nicht bereits Verlustwirtschaft getrieben wird.

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Der Güterverkehr im hiesigen Bezirk entsprach etwa dem des Vormonats. Die im Ruhrgebiet schon seit mehreren Monaten bestehenden Absatzschwierigkeiten hielten weiter an. Obwohl täglich eine größere Anzahl Zechen feierten, standen im Tagesdurchschnitt nach Angabe der Reichsbahndirektion Essen 3800 laufende Wagen mit Brennstoffen ohne Versand aufgestellt.

Die Wagenlage ist mit dem beginnenden Herbstverkehr gespannt. Die Reichsbahn sammelt ihre Wagen für den bevorstehenden Versand der Rüben- und Kartoffelernte. Die westlichen Bezirke sind angewiesen, mit ihrem Bestand auszukommen; mit einem Zulauf an Leerwagen in der bisherigen Höhe ist nicht zu rechnen. Im Ruhrgebiet wurden gestellt:

für A-Güter	24 830	O-Wagen (25 000)
für D-Güter	6 660	O-Wagen (6 500)
G-Wagen	2 833	(2 800)
SS- u. R-Wagen	800	(700)

Der Wasserstand des Rheins war auch im Berichtsmonat äußerst ungünstig. Die Abladetiefe der zu Berg fahrenden Schiffe mußte weiter eingeschränkt werden. Dazu kam, daß die Schifffahrt durch zeitweise auftretenden Nebel behindert wurde.

Die Kohlenverladungen nach dem Oberrhein waren für diese Jahreszeit nicht sehr lebhaft. Schiffsraum stand während der Berichtszeit weiter ziemlich stark zur Verfügung. Unter dem Einfluß des ungünstigen Wasserstandes hielten sich die Frachten bis zum 22. September auf ihrem Stand von 1,30 *RM je t* Frachtgrundlage Ruhrort—Mainz/Mannheim und stiegen sodann auf 1,50 *RM je t*.

Die Kohlenverladungen nach Holland bewegten sich im großen und ganzen in den Grenzen der Vormonats. An Fracht nach Rotterdam wurden während des ganzen Monats 1,10 *RM* je t bei freiem Schleppen und 1,225 *RM* je t einschließlich Schleppen gezahlt. Der Satz einschließlich Schleppen stand vorübergehend auf 1,25 *RM* je t.

Die Arbeits- und Bezahlungsverhältnisse der Arbeiter und Angestellten änderten sich im Berichtsmonat nicht. Die Arbeitergewerkschaften kündigten die die Lohnfrage regelnden Abkommen zu Ende Oktober 1928 und forderten eine Lohn-erhöhung von 0,15 *RM* je Stunde für alle Arbeiter über 21 Jahre.

Die Lage auf dem Kohlenmarkt blieb gegenüber dem Vormonat unverändert. Der Auftragseingang ging im Anfang des Monats infolge des Aufhörens der Somterrabatte und des Wegfalls der Dreimonatskredite etwas zurück, jedoch trat von Mitte des Monats an wegen der bevorstehenden Frachterhöhung eine kleine Belebung in der Abruferteilung ein. Die Jahreszeit brachte für Gas- und Gasflammkohlen eine etwas verstärkte Abnahme von kleinen Nüssen und gewaschenen Feinkohlen mit sich, die aber nicht wesentlich war. In groben Nüssen war die Beschäftigung kläglich; die Zechen waren deshalb zum Lagern oder zu Feierschichten gezwungen. Stückkohlen werden nur noch von der Reichsbahn und einigen älteren ausländischen Abnehmern bezogen, weshalb heute in den meisten Fällen diese Kohlen gebrochen oder zum Aufbessern von Förderkohlen benutzt werden.

Die Abrufe an Fettkohlen weisen gegen den Vormonat eine kleine Besserung auf. Das Hausbrandgeschäft hat infolge des milden Wetters noch nicht eingesetzt. Der wegen der ungenügenden Preise unvermeidlich gewordene Rückzug aus dem Bunkerkohlegeschäft machte sich immer mehr fühlbar, ebenso die Stilllegung wichtiger Verbrauchsbetriebe, wie z. B. der Glasindustrie Annen. Nebenhergehend dringt immer mehr englische Kohle ein und erobert sich größere Betriebe, wie die Zementwerke Wickingen und die Gerresheimer Glashütte.

Für Koks ist die Lage ungefähr die gleiche wie im Vormonat. Der Abruf von Großkoks erfuhr infolge einiger Abbestellungen ausländischer Hüttenwerke einen kleinen Rückzug. Bei einigen Sorten wie Brechkoks IV und Koksgrus war die Nachfrage größer als das Angebot.

Auf dem heimischen Erzmarkt wirkte sich die letzte Erhöhung der Löhne und Soziallasten sowie die im Oktober eintretende Verteuerung der Eisenbahnfrachten bei den Siegerländer Gruben sehr ungünstig aus. Es muß befürchtet werden, daß sich eine Lage herausbilden wird, wie sie im Frühjahr 1926 bestand, als ein großer Teil der Gruben zum Erliegen kam. Die Bestände auf den Gruben nehmen von Monat zu Monat zu, so daß mehrere Gruben in Kürze genötigt sein werden, die Förderung für längere Zeit ganz einzustellen. Zur Zeit werden zwei weitere Siegerländer Hochofenwerke abgebrochen, und der Erzabsatz an Siegerländer Hütten verringert sich immer mehr.

Auch im Lahn-Dill-Gebiet sowie in Oberhessen sind die Haldenbestände im Berichtsmonat wieder angewachsen. Die wirtschaftliche Lage droht hier gleichfalls immer schwieriger zu werden. Nur das baldige Einsetzen der geplanten Hilfsmaßnahmen und Schonung des Eisenerzabnahmefestes können weitere Stilllegungen verhindern.

Die Zufuhren an ausländischen Erzen gingen glatt und ohne Störungen vorstatten. Die ersten Dampfer mit Schweden-erzen sind, nachdem gegen Anfang September die Arbeit auf den Gruben wieder aufgenommen worden war, bei den Hüttenwerken eingetroffen. Im Monat August d. J. kamen von Luleå 154 695 t zur Verfrachtung, während die Verschiffungen ab Narvik ganz eingestellt waren. Durch den zu Ende gegangenen Schwedenstreik ist die Lage auf dem Erzmarkt nicht mehr so angespannt. Käufe wurden kaum getätigt, dagegen waren die Angebote sehr reichlich. Die Preise gingen zurück.

In nordfranzösischen Erzen und in Minette war das Angebot nicht so dringend, da die handelsüblichen Sorten bereits für dieses bzw. für das nächste Jahr verkauft sind.

Der Abbrandmarkt war sehr still, da die Werke keine Neigung zu Käufen zeigten.

Auf dem Markt für Puddel-, Schweiß- und Walzenschlacken hat sich gegenüber dem Vormonat nichts geändert; die Preise hatten jedoch auch hier weichende Neigung. Für Siemens-Martin-Schlacken war der Absatz fast unmöglich.

Der Manganerzmarkt hat sich nicht verändert. Der Preis für das 48prozentige indische Erz bewegte sich nach wie vor um 15 d je % Mangan und 1000 kg Trockengewicht eif. In dieser Preislage haben die Werke Mengen aufgenommen, und ihr Bedarf ist damit durchweg für die nächsten sechs Monate und länger gedeckt.

Eine nennenswerte Änderung der Lage auf dem Schrottmarkt ist auch im September nicht eingetreten. Die Mitglieder

der Werkseinkaufsstelle in Dortmund haben beschlossen, ihre Gemeinschaft bis zum 30. Juli 1929 zu verlängern. Die Verhandlungen über die Eindeckung für das vierte Vierteljahr sind noch nicht zu Ende geführt. Es ist jedoch anzunehmen, daß bei einem leichten Preisrückgang ungefähr die gleiche Menge in Frage kommt wie in den letzten Vierteljahren. Bei der Festsetzung der Preise wird von den Werken die im Oktober eintretende Frachterhöhung berücksichtigt werden. Der Verband deutscher Schrottbetriebe und der Verein zur Wahrung gemeinsamer wirtschaftlicher Interessen des Schrottgroßhandels, die bereits seit längerer Zeit in einem engen Arbeitsverhältnis stehen, haben sich mit Wirkung vom 1. Januar 1929 zum Verband deutscher Schrottgroßhändler und Schrottbetriebe mit dem Sitz in Düsseldorf zusammengeschlossen.

Die Roheisenabrufe aus dem Inlande hielten sich auf der Höhe des Vormonats. Irgendeine Belebung des Inlandmarktes machte sich nicht bemerkbar. Auf den Auslandsmärkten hingegen hat sich das Geschäft mengenmäßig etwas gehoben. Die Preise gingen auch nicht weiter zurück, ließen aber sehr zu wünschen übrig.

In Halbzeug war die Marktlage des Inlandes unverändert. Die lebhaftere Nachfrage aus dem Auslande hielt während des ganzen Monats an, so daß die Preise noch etwas heraufgesetzt werden konnten.

Im Formeisen war eine für die gegenwärtige Zeit befriedigende Abschlußtätigkeit der inländischen Abnehmer festzustellen. Der Eingang an Abrufen auf früher abgeschlossene Verkäufe war jedoch schwächer als in den vergangenen Monaten. Im Auslande machte sich für Formeisen, das im Preise gegen Stabeisen sehr zurückgeblieben ist, eine etwas größere Nachfrage bemerkbar. Es ließen sich infolgedessen in letzter Zeit bessere Preise als zu Anfang September erzielen.

In Eisenbahnoberbaustoffen können die Werke ihre Anlagen nur zum Teil ausnutzen, weil das Reichsbahn-Zentralamt immer noch unter dem üblichen Bedarf abrufte. Im übrigen ist das Geschäft im Inland etwas lebhafter geworden, jedoch reichen die hereinkommenden Mengen bei weitem nicht aus, um den Ausfall, der durch die verminderten Bezüge der Reichsbahn entsteht, zu decken. Ebensowenig ist es möglich, das Arbeitsbedürfnis aus dem Auslande zu befriedigen. Die Auslandspreise für leichte Schienen haben sich weiter gebessert; sie liegen aber immer noch weit unter den Auslandspreisen für Stabeisen.

Die Inlandsverkäufe in Stabeisen bewegten sich während der Berichtszeit in derselben Höhe wie im Monat August. Das Stabeisen-Ausfuhrgeschäft entwickelte sich befriedigend. Die Preise zogen gegenüber dem Vormonat weiter an.

Das Inlandsgeschäft in Bandeisen machte auch im abgelaufenen Monat weitere Fortschritte, was sich sowohl im Eingang der Abrufe als auch in der Tätigkeit neuer Abschlüsse zeigte. Der Auslandsmarkt ist sehr fest.

Die Erzeugung von rollendem Eisenbahnzeug war im Berichtsmonat wiederum höchst unbefriedigend. Trotz der weitestgehenden Einschränkungen waren die Betriebe nur mangelhaft beschäftigt. Auch der Eingang von neuen Aufträgen ließ viel zu wünschen übrig. Die Nachfrage für den Inlandsbedarf bewegte sich in mäßigen Grenzen und bezog sich fast nur auf Material für Instandsetzungszwecke, während auf dem Auslandsmarkt eine leichte Belebung festgestellt werden konnte.

Bei Grobblechen war der Auftragseingang aus dem Inland im September größer als im Vormonat. Auch aus dem Ausland wurden einige größere Geschäfte hereingenommen. Der Spezifikationseingang bewegte sich im normalen Rahmen. Die Preise blieben unverändert.

Wie im Juli und August, so nahm das Inlandsgeschäft in Mittelblechen auch im September einen ruhigen Verlauf. Die Kundschaft zehrte noch von alten Abschlüssen und zeigte zu neuen wenig Neigung. Der Abrufseingang war noch zufriedenstellend. Da die Stetigkeit der Preise durch Verlängerung der Mittelblech-Konvention bis zunächst Ende dieses Jahres gegeben ist und die alten Abschlüsse zur Neige gehen, dürfte mit einer baldigen Belebung des Geschäftes zu rechnen sein. Die Auslandspreise sind zwar auch für Bleche etwas gestiegen, immerhin aber noch recht niedrig. Das Geschäft war mäßig.

Auf dem Feinblechmarkt hat sich gegenüber dem Vormonat nichts geändert. Die Werke haben wohl noch nennenswerte Auftragsmengen zu Buch stehen, doch war der Spezifikationseingang in Ansehung der augenblicklichen Geschäftsstille durchaus unbefriedigend. Infolge der geringeren Beschäftigung der Werke konnten die Lieferzeiten daher kürzer gestellt werden. Ganz besonders schwach lag der Markt in verzinkten und verbleichten Blechen.

In schmiedeisernen Röhren hat sich die Marktlage im Inlande gegenüber dem Vormonat leider nicht gebessert. Sowohl in Handels- und Stahlmuffenröhren als auch in Qualitätsröhren war das Geschäft nach wie vor unbefriedigend. Viele Aufträge auf Muffenrohre mußten von den vergebenden Stellen wegen des anhaltenden Geldmangels zurückgestellt werden.

Auch das Auslandsgeschäft bewegte sich im ganzen auf dem Stande der Vormonate. Eine Besserung der Ausfuhrerlöse konnte bisher in nennenswertem Umfange nicht durchgeführt werden.

In gußeisernen Röhren waren Nachfrage und Auftrags- eingang etwas lebhafter, als dies sonst um diese Zeit zu sein pflegt. Dieses Ergebnis kann jedoch nicht als eine Besserung des Marktes gewertet werden, es ist vielmehr lediglich eine Folge der ungewöhnlichen Trockenheit dieses Herbstes, die in Städten und Gemeinden mit ungenügender Wasserversorgung zur Verlegung von Rohrleitungen geführt hat.

In Gießereierzeugnissen zeigte sich der Inlandsmarkt etwas freundlicher. Der Auslandsmarkt lag wie in den Vormonaten bei ungenügenden Preisen und stärkstem Wettbewerb danieder.

Das Inlandsdrahtgeschäft ist in der letzten Zeit lebhafter geworden. Der Verkauf für das erste Vierteljahr ist noch nicht freigegeben, doch wird dies voraussichtlich Mitte Oktober geschehen. Das Auslandsgeschäft weist gegenüber dem Vormonat eine wesentliche Besserung auf. Bei weiter anziehenden Preisen konnten größere Posten gebucht werden.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiet des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues betrug im Monat August die Rohkohlenförderung 9 634 170 (Vormonat 9 231 484) t, die Brikettherstellung 2 552 647 (Vormonat 2 457 385) t. Die Steigerung gegenüber dem Vormonat beträgt für Rohkohle 4,4 % und für Briketts 3,9 %. Die arbeitstägliche Förderung (der August hatte 31 Kalender- und 27 Arbeitstage, der Juli 31 Kalender- und 26 Arbeitstage) an Rohkohle stellte sich auf 356 821 (Vormonat 355 057) t, an Briketts auf 94 542 (Vormonat 94 515) t. Die arbeitstägliche Förderung stieg im Berichtsmonat um 0,5 % bei Rohkohle und 0,3 % bei Briketts. Die Nachfrage nach Hausbrandbriketts im Bezirk des Mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikates war auch im Monat August noch ziemlich lebhaft. Dagegen liefen die Bestellungen auf Industriebriketts weniger befriedigend ein. Zu Erzeugungsausfällen kam es indessen nicht, weil der Hausbrand die entsprechenden Ausfälle in den Industrieabrufern aufnehmen konnte.

Im Gebiet des Ostelbischen Braunkohlen-Syndikates war der Brikettabsatz gleichfalls befriedigend. In dem Absatz an Rohkohle war eine leichte Besserung festzustellen. Alles in allem genommen muß aber der Rohkohlenabsatz nach wie vor als völlig ungenügend angesprochen werden.

Die Wagengestellung gab zu Beanstandungen keinen Anlaß.

Ende September liefen im Braunkohlenbergbau Mitteldeutschlands — einschließlich der Lausitz — Mehrarbeitsregelung und Lohnordnung ab. Die Arbeiter forderten eine 12prozentige Erhöhung der Löhne. Verhandlungen zwecks Abschlusses neuer tariflicher Vereinbarungen wurden inzwischen aufgenommen.

Wenn auch gegenüber August im Stab- und Formeisen- geschäft tageweise eine gewisse Belegung festzustellen war, so blieb doch das Arbeitsaufkommen in engen Grenzen. Infolgedessen ließ sich auch ein weiterer Rückgang des Auftragsbestandes nicht vermeiden.

Auf dem Röhrenmarkt ist die Lage unverändert. Hier beträgt die Beschäftigungsdauer nach wie vor etwa vier Wochen.

Auf dem Markt für Gießereierzeugnisse war in der ersten Hälfte September eine lebhaftere Nachfrage festzustellen, und die Aufträge gingen zur vollsten Zufriedenheit ein. Allerdings war in der letzten Woche bereits wieder ein Rückgang zu verzeichnen. Aufträge und Abrufe für die nächsten Wochen sind nicht eingegangen. Das Geschäft in Fittings war auch im Monat September lebhaft. Die Preise sind unverändert geblieben.

In Formstücken kann die Marktlage als befriedigend bezeichnet werden, wenn auch die Belegung des Stahlgußmarktes nicht angehalten hat. Infolgedessen sind auch die zu erzielenden Preise nach wie vor als gedrückt zu bezeichnen.

Die erhoffte Besserung für den Verkauf von Grubenwagen- rädern und Radsätzen ist nicht eingetreten. Das Geschäft in Radsatzmaterial war infolge der von der Reichsbahn weiter geübten Zurückhaltung in Erteilung von Aufträgen außerordentlich ruhig. Die amtliche Bekanntmachung, daß Bestellungen vom Reichsbahn-Zentralamt bis auf weiteres nicht herausgegeben werden, läßt erwarten, daß auch die Beschäftigung im nächsten Monat vollkommen ungenügend bleibt.

Im Eisenbau ist die Marktlage ausgesprochen ruhig.

Im Maschinenbau war die Nachfrage etwas reger, besonders nach Sonderbauarten, der Auftragseingang jedoch mäßig.

Die Einkaufslage hat sich gegenüber dem Vormonat nicht verändert, im Oktober dürfte aber voraussichtlich mit Preissteigerungen infolge der kommenden Frachterhöhung zu rechnen sein. Die Schrottpreise blieben unverändert; auch am Gußbruchmarkt ist keine Belegung zu verzeichnen. Infolge der eintretenden Frachterhöhung wurde in verhältnismäßig starkem Umfange geliefert. Für Niederlausitzer Briketts und Niederschlesischen Koks laufen Preiserhöhungsanträge beim Reichskohlenrat. Die Metallpreise sind etwas fester geworden, besonders für Kupfer, Zinn und Zink. Für die sonstigen Rohstoffe, wie Roheisen, feuerfeste Steine, Weißstückkalk und auch für allgemeine Betriebsstoffe sind Preisänderungen nicht zu verzeichnen.

Vom Stahlwerks-Verband. — Die diesmonatigen Hauptversammlungen der Rohstahlgemeinschaft, des A-Produkte-Verbandes und des Stabeisen-Verbandes wurden am 27. September in Düsseldorf abgehalten. In den drei Verbänden wurde die Marktlage ausführlich besprochen, ebenso stand die Frage einer Eisenpreiserhöhung infolge der am 1. Oktober in Kraft tretenden Tarifierhöhung der Reichsbahn zur Erörterung. Einstimmig war man der Auffassung, daß die sich aus der Tarifierhöhung ergebende Steigerung der Selbstkosten für die Eisenindustrie so erheblich sei, daß sich aus dieser Sachlage eine Erhöhung der Eisenpreise als notwendig erweise, zumal da die gestiegenen Auslandspreise nur für einen Teil der Erzeugung eine Annäherung der Erlöse an die immer wieder erhöhten Selbstkosten gebracht hätten. Insgesamt gesehen, seien aber die Ergebnisse von Monat zu Monat schlechter geworden. Mit Rücksicht jedoch auf die seit geraumer Zeit rückgängige innerdeutsche Wirtschaftsentwicklung und im Hinblick auf die Notwendigkeit, die deutschen Preise nach Möglichkeit zu halten, haben die Verbände die Frage einer Eisenpreiserhöhung aus Anlaß der Reichsbahntarifierhöhung noch offen gelassen. Jede weitere Erhöhung der Selbstkosten, wie sie eine auch nur teilweise Bewilligung der in den letzten Tagen gestellten Lohnforderungen zur Folge haben müßte, würde jedoch eine wesentliche und sofortige Preiserhöhung unter allen Umständen nach sich ziehen.

Der Eschweiler Bergwerksverein wurde als Mitglied der Rohstahlgemeinschaft vom 1. Januar 1928 an mit einer Rohstahlbeteiligung von 15 700 t aufgenommen.

Von der Deutschen Rohstahlgemeinschaft. — Der aus Vertretern der Eisen schaffenden und Eisen verarbeitenden Industrie bestehende Ausschuß hat folgende Weltmarktpreise ermittelt, die für Ausfuhrlieferungen im Monat Oktober gelten sollen:

	R.M.		R.M.
Rohblöcke	83,—	Bandeisen	128,—
Vorblöcke	90,—	Walzdraht	122,50
Knüppel	99,—	Grobbleche	129,—
Platinen	102,—	Mittelbleche	138,—
Formeisen	103,—	Feinbleche über 1 mm	142,50
Stabeisen	124,—	Feinbleche von 1 mm	
		und darunter	147,50

Der Verwaltungsrat der Reichsbahn zur Tarifierhöhung und zum Beschaffungsprogramm. — Der Verwaltungsrat der Deutschen Reichsbahngesellschaft hat am 17. und 18. September 1928 in Berlin erneut getagt. Er erörterte zunächst das Urteil des Reichsbahngerichts über den Tarifierhöhungsantrag und stellte fest, daß dieses Urteil dem von der Reichsbahn gestellten Antrag nicht nur hinsichtlich der grundsätzlichen Fragen, sondern auch in wesentlichen Einzelheiten durchaus entspricht. Den Anregungen, die das Reichsbahngericht in der Begründung zu seinem Urteil auf dem Gebiete der Geldbeschaffung und des Rechnungswesens gegeben hat, wird nachgegangen werden.

Der Verwaltungsrat gab ferner seiner Befürchtung darüber Ausdruck, daß die durch die Tarifierhöhung erzielte Steigerung der laufenden Betriebseinnahmen keine genügenden Mittel für die zur Aufrechterhaltung eines vollwertigen Betriebes nötigen Neuanlagen und Verbesserungen einbringen würden. Da eine Deckung solcher Ausgaben durch Kapitalaufnahmen zur Zeit nicht möglich sei, müßten die Ausgaben für Bauten auf das äußerste eingeschränkt werden, um die Maßnahmen zur Erhaltung der Sicherheit des Betriebes, zur Beseitigung des rückständigen Umbaues des Oberbaues und zur Vervollkommnung des Sicherungswesens fördern zu können. Die Neubeschaffung von Lokomotiven und Güterwagen müßte auf das äußerste gedrosselt werden. Dagegen sei die Ergänzung des Personenwagenparks sowie der Einbau von verstärkten Zug- und Stoßvorrichtungen aus Gründen der geordneten und sicheren Durchführung des Betriebes weiter möglichst zu beschleunigen.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — Das Saargebiet hat in den vergangenen Wochen viel von sich reden gemacht. Die Vorkommnisse bei der St. Ingberter Sparkasse haben erhebliches Aufsehen erregt. Eine ganze Reihe Firmen sind durch diese Vorgänge stark in Mitleidenschaft gezogen worden, so u. a. die Saarländische Maschinenfabrik und Eisengießerei, A.-G., in Rohrbach bei St. Ingbert, die Eisengroßhandlung Blatt, St. Ingbert, u. a. m. Eine ganze Reihe Firmen, die an diese Unternehmen geliefert haben, werden wohl stark geschädigt sein. Die Regierungskommission mußte einen größeren Betrag der Stadt St. Ingbert zur Verfügung stellen, damit sie wenigstens die ersten schlimmen Wochen übersteht. Hinzu kommt, daß die Bank für Saar- und Rheinland in Saarbrücken in Zahlungsschwierigkeiten geraten ist, so daß mit einer Auflösung der Bank gerechnet werden muß. Die französischen Banken, die hinter diesem Unternehmen standen, haben plötzlich die der Bank für Saar- und Rheinland zur Verfügung gestellten Gelder zurückgezogen, so daß das Schicksal der Bank so gut wie besiegelt ist. Zur Abwendung des Zusammenbruches hat die Regierungskommission eine Notverordnung herausgegeben, und zwar „Vergleichsverfahren zur Abwendung des Konkurses“, die im Volksmund nach dem Leiter der notleidenden Bank „Lex Isenberg“ genannt wird. Im Zusammenhang damit schwirren allerhand Gerüchte herum, wonach noch andere, mit französischem Geld arbeitende Banken in Mitleidenschaft gezogen sein sollen. Alle diese Vorkommnisse werden mehr oder weniger auf die unsichere politische Lage des Saargebietes zurückgeführt.

Die Verhandlungen wegen der Umgestaltung der schon vor 1 bis 1½ Jahren in Schwierigkeiten geratenen Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken scheinen kurz vor dem Abschluß zu stehen. Es wird eine neue Gesellschaft mit einem Aktienkapital von 13 Mill. Fr. gebildet. Die Aktienmehrheit der Gesellschaft übernimmt eine deutsche Gruppe unter Führung der Commerz- und Privatbank, und die bisherige Mehrheitsbesitzerin, die Société Alsacienne de Constructions in Mülhausen im Elsaß, verbleibt nunmehr in der Minderheit. An dem Unternehmen ist maßgeblich der Richard-Kahn-Konzern, Berlin, beteiligt, während die Firma, die ursprünglich beabsichtigte, mit in das Unternehmen hineinzugehen, sich anscheinend zurückgezogen hat. Es wäre sehr zu wünschen, daß diese bedeutende Maschinenfabrik, die früher Weltruf hatte, wieder auf sicheren Fuß gestellt wird.

Was das Geschäft selbst anlangt, so war der August für die Saarwerke hinsichtlich des Versandes ein ausgezeichnete Monat; die Rohstahlerzeugung belief sich auf rd. 165 000 t. Nach der Urlaubszeit setzte das Herbstgeschäft wider Erwarten sehr stark ein. Die deutschen Verbraucher wollten sich noch vor Erhöhung der Reichsbahntarife mit Rohstoffen eindecken, und die Kaufkraft in Frankreich wurde durch die Steigerung der Ausführpreise stark gefördert, so daß die Saarwerke gut besetzt sind. Einzelne Saarwerke haben für die Feinstrahlen so große Auftragsbestände, daß sie Lieferfristen von 5 bis 6 Monaten verlangen müssen. Dementsprechend haben auch die Stabeisenpreise angezogen. Unter 700 Fr. wird wohl kein Stabeisen für den französischen Markt zu erhalten sein. Preise von 720 Fr. je t für Stabeisen werden schon erzielt. An der Saar beträgt der Preis etwa 20 Fr. mehr. An Formeisenbestellungen dürfte es allerdings etwas fehlen, da die Bautätigkeit allmählich ihrem Ende entgegengeht. Ein Saarwerk soll sogar noch sehr große Vorräte in Formeisen liegen haben. In Grobblechen ist die Beschäftigung nicht ganz zufriedenstellend, in Mittel- und Feinblechen dagegen ausreichend. Die Preise stellen sich heute für die verschiedenen Erzeugnisse ungefähr wie folgt:

Stabeisen	730 Fr. ab Werk
Formeisen	700 „ „ „
Bandeisen	830 „ „ „
Walzdraht	800 bis 825 Fr. ab Diedenhofen
Grobbleche	800 „ 820 „ „ „
Mittelbleche	870 „ 890 „ „ „
Feinbleche	1200 „ 1300 „ „ „

Der französische A-Produkte-Verband hat seinen Preis um 25 Fr. auf 675 Fr. je t Frachtgrundlage Diedenhofen erhöht. Leider ist in Frankreich immer noch ein Außenseiter vorhanden, der die Verbandspreise unterbietet. Dementsprechend wurde auch der Saarpriest festgesetzt. Der französische Walzdrahtverband hat seinen Preis für November auf 800 Fr. für den Verbraucher und 825 Fr. für den Nichtverbraucher festgesetzt. Man wollte einst-

weilen keine Preiserhöhung vornehmen, die Preise sollen jedoch nur für kurze Zeit Geltung haben. Der Internationale Walzdrahtverband hat die Ausführpreise um 2.6 sh heraufgesetzt auf £ 6.2.6 fob.

Es ist noch zu berichten, daß die Gewerkschaften an der Saar neue Lohnforderungen gestellt haben. Man ist verhältnismäßig schnell zu einer Einigung dahin gekommen, daß die Löhne am 1. September um 4 % und am 1. Januar 1929 weiter um 1 %, also auf 5 %, erhöht werden. Die Abmachungen sind unkündbar bis zum 1. Oktober 1929. Nur bei ganz außergewöhnlichen Fällen soll eine Kündigung durch die beiden Parteien ausgesprochen werden. Es ist recht erfreulich, daß es nicht zu Lohnkämpfen gekommen ist.

Der Erzmarkt ist weiterhin fest und die Zufuhr normal. In Frankreich ist eine Lohnbewegung der Bergleute im Gange, die möglicherweise eine Rückwirkung auf den Erzmarkt und in Verbindung damit auf den Schrottmarkt haben kann; denn wenn die Erzpreise anziehen, wird mehr Schrottverhüttet. An den Kohlenpreisen der Saargruben hat sich nichts geändert; die Zufuhr hält sich in den üblichen Grenzen. Die Bestände, die man auf etwa 400 000 t schätzt, haben kaum einen Rückgang erfahren. Insbesondere stockt der Versand zu Wasser fast ganz. Die mit Holz, Erz, Sand usw. ankommenden Schiffe aus der Gegend von Nancy müssen ohne Rückfracht das Saargebiet verlassen. Die mangelnde Rückfracht an Kohlen erklärt sich wohl auch dadurch, daß ein großer Teil der ostfranzösischen und lothringischen Werke in größerem Umfange belgisch-nordfranzösischen Koks kohlen verarbeiten, weil die Beschaffenheit der Saarkohle nicht befriedigt.

Das Schrottggeschäft ist im allgemeinen ruhig. Die Preise haben sich seit dem letzten Bericht nicht verändert.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Berufungen.

Unser Mitglied, Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Walter Eilender, Krefeld-Willich, ist durch Bestallung des Preussischen Ministeriums für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung vom 29. September 1928 zum ordentlichen Professor der Eisenhüttenkunde und Leiter des Eisenhüttenmännischen Instituts der Technischen Hochschule Aachen berufen worden.

Unser Mitglied, Dr.-Ing. Otto Emicke, Düsseldorf, ist durch Verordnung des Sächsischen Finanzministeriums vom 21. September 1928 zum planmäßigen a. o. Professor für Walzwerkskunde und Förderanlagen an der Bergakademie Freiberg i. Sa. ernannt worden.

Aus den Fachausschüssen.

Samstag, den 13. Oktober, 11.15 Uhr, findet im Verwaltungsgebäude des Eisensteinbergwerks Dr. Geier in Waldalgesheim die

9. Vollsitzung des Erzausschusses

statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Betriebserfahrungen mit dem Lurgi-Sinterapparat mit Besichtigung. (Berichterstatter: Direktor M. Blau, Waldalgesheim.)
3. Verbesserte Aufbereitung für tonige Eisenerze, insbesondere für die Basalteisenerze des Vogelsberges, durch die Exzelsiormaschine. (Berichterstatter: Dr.-Ing. W. Witte, Wetzlar.)
4. Ueber die magnetische Röstung von Eisenerzen. (Berichterstatter: Bergassessor Dr.-Ing. W. Luyken, Düsseldorf.)
5. Ueber die Wiedergewinnung von Apatit mittels Schwimmaufbereitung aus Schlichabfällen der Grube Lekomberg in Mittelschweden. (Berichterstatter: Dr.-Ing. E. Bierbrauer, Düsseldorf.)
6. Verschiedenes.

Zu dem Kölner D-Zug 304, in Bingerbrück an 10.49 Uhr, steht ein Kraftwagen zur Verfügung, der die Teilnehmer zur Grube bringen wird. Die Einladungen zu der Sitzung sind am 2. Oktober an die beteiligten Werke ergangen.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 8. und 9. Dezember 1928 in Düsseldorf.

Einzelheiten werden noch bekanntgegeben.