

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 26

25. JUNI 1931

51. JAHRGANG

Festigkeitseigenschaften und zulässige Spannungen.

Im Auftrage des Arbeitsausschusses des Werkstoffausschusses
unter Benützung der Verhandlungsergebnisse dieses Ausschusses zusammengestellt von
Erich Siebel in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 176 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Notwendige Anpassung der Konstruktionsgrundlagen an die technische Entwicklung. Bei ruhender Belastung maßgebende Festigkeitseigenschaften. Streckgrenze und Zugfestigkeit. Beanspruchungsgrenzen bei hoher Temperatur und bei schwingender Belastung. Einfluß von Kerben und Oberflächenbeschaffenheit. Stand der Erforschung der grundlegenden Eigenschaften. Die vorhandenen Lücken. Besprechung der Bockschen Tafeln. Vorschläge zur Beschaffung von Berechnungsunterlagen. Aufgaben der werkstoffherzeugenden und -verarbeitenden Industrie.)

Die technische Entwicklung hat sich in den letzten Jahrzehnten, insbesondere aber in der Nachkriegszeit ganz außerordentlich schnell vollzogen. Erhöhte Anforderungen des Maschinen- und Hochbaues führten zur Herstellung neuer Werkstoffe, und umgekehrt ermöglichte die Schaffung hochwertiger Werkstoffe dem Konstrukteur, neue Wege einzuschlagen, die bisher nicht gangbar schienen. Vergrößerungen der Umlaufzahlen der Maschinen, Erhöhung der Dampf- und Gastemperaturen, Leichtbau, weitest gehende Werkstoffausnutzung einerseits, eine außerordentliche Vielfältigkeit und Verbesserung der zur Verfügung stehenden Werkstoffe andererseits kennzeichnen die heutige Lage. Die neuzeitliche Forschung erlaubt es, sowohl die in den Maschinen und Bauwerken auftretenden Beanspruchungen als auch die Festigkeitseigenschaften der Werkstoffe genauer als früher zu erfassen. Es ist natürlich, daß sich die früher gebräuchlichen Konstruktionsgrundlagen, wie sie in Form der „zulässigen Spannungen“ für die damals gebräuchlichen Werkstoffe und Beanspruchungsarten festgelegt waren, unter diesen veränderten Verhältnissen als unzureichend erweisen, und daß der gestaltende Ingenieur neue Unterlagen für den Entwurf seiner Maschinen und Bauwerke zu erhalten sucht, die den veränderten Verhältnissen angepaßt sind und eine genügende Ausnutzung der Werkstoffe gestatten.

Die geschilderte Sachlage ist in letzter Zeit in einer Reihe von Aufsätzen im Fachschrifttum dargelegt und erörtert worden, von denen insbesondere die Arbeiten von F. Röttscher²⁾ und E. Bock³⁾ Beachtung gefunden haben. Zunächst wurde das Problem dabei vom Standpunkt des Konstrukteurs beleuchtet, und es wurden die Fragen in den Vordergrund gerückt:

Welcher Sicherheitsgrad ist den Konstruktionen zugrunde zu legen bzw.

welche Spannungen sind in den Bauwerken für die einzelnen Werkstoffe bei der Berechnung als zulässig zu

erachten, oder welche Gesichtspunkte sind sonst für die Bemessung der Konstruktionsteile maßgebend?

Ehe diese Fragen befriedigend beantwortet werden können, muß jedoch die grundlegende Frage eine Beantwortung finden:

Welche Festigkeitseigenschaften haben die zur Verfügung stehenden Werkstoffe unter den verschiedenartigen Beanspruchungsverhältnissen?

Wie im folgenden gezeigt wird, sind keineswegs alle in Betracht kommenden Werkstoffeigenschaften bereits befriedigend festgelegt. Hierauf wird bei der Wahl der Sicherheitskoeffizienten Rücksicht zu nehmen sein, während ihre Größe im übrigen nur durch konstruktive Gesichtspunkte, insbesondere durch die Genauigkeit der Spannungsermittlung bedingt ist. Festigkeitseigenschaften und Sicherheitskoeffizienten bestimmen alsdann die in den Bauwerken und Maschinenteilen zulässigen Spannungen. In Sonderfällen können auch noch andere Gesichtspunkte, wie z. B. die Starrheit der Konstruktion, Rücksichten auf Formgebungsverfahren u. dgl., für die Abmessungen maßgebend sein.

Welche Festigkeitseigenschaften müssen nun der Berechnung zugrunde gelegt werden?

Bei ruhender Belastung wird neuerdings meist, wenn man von den anders gearteten Verhältnissen bei einigen Nichteisenmetallen absieht, die untere Streckgrenze bzw. die 0,2-Grenze als Berechnungsgrundlage bevorzugt. Eine größere bildsame Verformung ist weder im Maschinenbau noch im Hochbau zulässig. Die genannte Berechnungsweise erscheint daher durchaus berechtigt. Andererseits bleibt zu berücksichtigen, daß eine durch unvorhergesehene Einflüsse hervorgerufene Ueberschreitung der Streckgrenze in den seltensten Fällen zu einer Schädigung führt, die den Bestand des Bauwerks bedroht oder nicht wieder zu beheben wäre. Man wird sich daher meist mit einer verhältnismäßig geringen Sicherheit gegen Ueberschreitung dieser Grenzspannung begnügen können, zumal da bei ruhender Belastung der Ausgleich örtlicher Spannungsungleichförmigkeiten durch kleine bleibende Verformungen möglich ist. Kerbe, Querschnittsübergänge und ähnliche Unstetigkeitsstellen

¹⁾ Erstattet auf der Sitzung des Arbeitsausschusses am 8. Mai 1931 zu Fröndenberg a. d. Ruhr. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

²⁾ Masch.-B. 9 (1930) S. 225.

³⁾ Masch.-B. 9 (1930) S. 637.

können sich hier nur unwesentlich auf die Haltbarkeit einer Konstruktion auswirken, wenn nur der verwendete Werkstoff ein genügendes Formänderungsvermögen besitzt, um den Spannungsausgleich zu gestatten. Freilich muß die Gefahr von Alterungserscheinungen an solchen Stellen in Kauf genommen werden, falls nicht ein gegen Alterung unempfindlicher Werkstoff zur Verwendung gelangt.

Je näher die Streckgrenze bei einem Werkstoff an die Zugfestigkeit heranrückt und je kleiner die Dehnung und Einschnürung ist, die der Werkstoff beim Zugversuch zeigt, um so mehr wächst die Bruchgefahr bei einer Ueberschreitung der Streckgrenze. Es dürfte sich empfehlen, diesem Gesichtspunkt bei der Wahl der Sicherheitskoeffizienten Rechnung zu tragen und diesen bei Werkstoffen mit geringem Verformungsvermögen zu erhöhen⁴⁾. Bei spröderen Werkstoffen, wie Gußeisen u. dgl., bleibt nur die Festigkeit als Rechnungsgrundlage. Jeder Bruch führt aber zur Zerstörung des betreffenden Bauwerks. Hier sind daher weit höhere Sicherheitsfaktoren einzusetzen, als es bei den eingangs besprochenen Konstruktionswerkstoffen gegenüber einer Ueberschreitung der Streckgrenze nötig ist. Die Betrachtungen zeigen, daß neben der Streckgrenze der Zugfestigkeit und dem Formänderungsvermögen des Werkstoffes eine wesentliche Bedeutung für die Wahl der zulässigen Spannungen und seine Bewährung in der Praxis zukommt. Es bleibt dabei noch zu beachten, daß die Zugfestigkeit jahrzehntelang als einzige Rechnungsgrundlage gedient hat, so daß ein reiches Erfahrungsmaterial über den in diesem Falle erforderlichen Sicherheitsgrad vorliegt.

Handelt es sich um eine Beanspruchung bei hohen Temperaturen, so sind die Werkstoffeigenschaften bei den Arbeitstemperaturen sowie unter Umständen auch ihre unvorhergesehenen Ueberschreitungen zu berücksichtigen. Bei den verschiedenartigen Stahlsorten kommt das bei überelastischer Beanspruchung zunächst einsetzende Fließen unterhalb 300° nach kurzer Zeit wieder völlig zum Stillstand, so daß die Ermittlung einer von der Zeit nahezu unabhängigen Streckgrenze bzw. 0,2-Dehngrenze noch möglich ist. Bis zu einer Temperatur von 300° kann also beim Stahl die Streckgrenze weiterhin als Rechnungsgrundlage benutzt werden.

Bei höheren Temperaturen (bei manchen Nichteisenmetallen bereits bei Raumtemperatur) führen überelastische Beanspruchungen jedoch zu einem langdauernden Fließen, einem Kriechen des Werkstoffes, das bei längerer Belastungsdauer zu unzulässig hohen Formänderungen, wenn nicht gar zum Bruch führen kann. In diesem Temperaturgebiet muß daher die Warmstandfestigkeit des Werkstoffes oder eine geeignete Dehngeschwindigkeitsgrenze⁵⁾ als maßgebende Festigkeitseigenschaft angesehen werden, d. h. diejenige Belastung, bei der die Kriechgeschwindigkeit noch so klein bleibt, daß während der Betriebszeit des betreffenden Bauteils keine unzulässig hohe Verformung zu befürchten steht. Derartige Betriebsbedingungen liegen vor allem im Kessel- und Apparatebau vor. Man wird hier häufig ohne Schaden größere bleibende Verformungen zulassen können als im übrigen Maschinenbau. Bei der Wahl des Sicherheitskoeffizienten bleibt zu berücksichtigen, daß die Kriecherscheinungen meist zu einer wesentlichen

⁴⁾ Z. B. erscheint es unzulässig, sich bei der Berechnung von ruhend belasteten Schweißnähten gemäß einem neueren Vorschlag [Masch.-B. 10 (1931) S. 197] mit einer 1,6- bis 1,8fachen Sicherheit gegen Bruch zu begnügen.

⁵⁾ Der Ausdruck „Dehngeschwindigkeitsgrenze“ ist hier gleichbedeutend mit „Dehngrenze“ und im Gegensatz zu der nur im Dauerversuch feststellbaren „Warmstandfestigkeit“ oder „Dauerstandfestigkeit“ gebraucht.

Herabsetzung der Wärmespannungen führen, die bei rein elastischem Verhalten häufig eine außerordentliche Höhe erreichen würden. Auch sonstige Spannungsungleichförmigkeiten können durch das Kriechen ausgeglichen werden. Zu beachten bleibt jedoch stets, daß mit derartigen Formänderungen Alterungswirkungen verbunden sein können, die unter Umständen zu Schäden führen.

Eine völlig ruhende Belastung liegt selbst im Hochbau nur selten vor. Meist ist die Last irgendwie veränderlich, wobei jedoch die verschiedenartigsten Verhältnisse sowohl bei der Zahl der Lastwechsel als auch bei den Lastschwankungen bzw. beim Verhältnis von schwingender Last zur Grundlast vorliegen können. Von unberechenbaren Stoßwirkungen bei Unfällen u. dgl. kann hier abgesehen werden, gegen die nur die Benutzung eines Werkstoffes von entsprechend hoher dynamischer Zähigkeit einen gewissen Schutz zu gewähren vermag. Ob es unter diesen Umständen zweckmäßig ist, in der früher üblichen Weise nur die sogenannten Belastungsfälle I, II und III der ruhenden, pulsierenden und schwingenden Belastung zu unterscheiden, erscheint fraglich. Richtig dürfte es sein, in Anlehnung an einen Vorschlag von Modersohn⁶⁾, die bei ruhender und rein schwingender Belastung für die einzelnen Werkstoffe geltenden zulässigen Beanspruchungen festzusetzen und für die zwischenliegenden Belastungsfälle entsprechend dem Verhältnis von ruhender Grundlast und schwingender Zusatzbelastung zu interpolieren. Einwandfreier, aber praktisch schwerer durchführbar würde es sein, wenn die zulässigen Spannungen für die verschiedenartigen Verhältnisse von Grundlast und schwingender Last in Kurvenform für die einzelnen Werkstoffe dargestellt würden. Die Kurvenform müßte alsdann für jeden Werkstoff durch besondere Versuche festgelegt werden.

Bei der Ermittlung der für die beiden Grenzfälle geltenden zulässigen Spannungen muß bei ruhender Belastung von der Streckgrenze, bei schwingender Belastung aber von der Schwingungsfestigkeit des Werkstoffes ausgegangen werden. Es bleibt dabei zu beachten, daß bei ruhender Last, wie bereits erörtert, ein verhältnismäßig kleiner Sicherheitskoeffizient gegen Ueberschreitung der Streckgrenze genügt, sofern nicht die Streckgrenze dicht an der Zugfestigkeit liegt, während andererseits mit einer großen Sicherheit gegen Ueberschreitung der Schwingungsfestigkeit zu rechnen ist, da eine solche Ueberschreitung zur Zerstörung des Bauwerks führt. Man muß sich darüber im klaren sein, daß auch dann eine Wechselbelastung vorliegt, wenn die Be- und Entlastungen nur in großen Zwischenräumen erfolgen, wie es z. B. im Dampfkessel- und Behälterbau der Fall ist; doch werden sich Ermüdungserscheinungen hier erst nach entsprechend langer Zeit bemerkbar machen. Hingegen ist die Gefahr des Auftretens von Alterungserscheinungen nach der Abkühlung groß, wenn die Lastwechsel mit bleibenden Verformungen verbunden sind.

Während sich bei ruhender Belastung örtliche Spannungshäufungen an Querschnittsübergängen, Kerben und Bohrungen meist durch kleine bleibende Formänderungen ohne nennenswerte Schädigung des Bauwerks auszugleichen vermögen, ist dies bei Wechselbeanspruchungen um so weniger möglich, je mehr diese sich der reinen Schwingungsbeanspruchung nähern. Jedoch entspricht die Herabsetzung der Schwingungsfestigkeit durch derartige Kerbstellen keineswegs der elastizitätstheoretisch ermittelten Spannungserhöhung im Kerbgrund, sondern ist bei den meisten Werkstoffen weit geringer⁷⁾. In ähnlicher Weise wie Kerbe

⁶⁾ Masch.-B. 10 (1931) S. 78.

⁷⁾ Nach Darlegungen von F. László.

wirken Ungleichförmigkeiten in der Oberflächengestaltung, wie sie durch die Walzhaut oder durch die Bearbeitung des Werkstücks (Drehriefe, Schleifrisse) gegeben sind. Die Werte für die Schwingungsfestigkeit, wie sie an polierten Stäben im Dauerversuch erhalten werden, haben daher für überdrehte oder geschliffene Teile keine Geltung, sondern es darf nur mit niedrigeren Festigkeitszahlen gerechnet werden. Der Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit wird jedoch um so kleiner, je geringer der Anteil der schwingenden Last an der Gesamtlast ist. Besonders gefährlich macht sich weiterhin noch der Einfluß der Korrosion bei Schwingungsbeanspruchungen bemerkbar, durch den die Festigkeitswerte unter Umständen auf einen Bruchteil herabgedrückt werden können.

Inwieweit sind die geschilderten grundlegenden Eigenschaften nun für die einzelnen Werkstoffe erforscht?

Trotz des vorliegenden großen Zahlenmaterials wird eine völlig befriedigende Kenntnis aller in Frage kommenden Eigenschaften noch bei keinem Werkstoff vorhanden sein. Am leichtesten fällt es naturgemäß, die entsprechenden Unterlagen für ruhende Belastung bei normaler Temperatur zu beschaffen. Hier gibt ein Zugversuch, wenn nötig, verbunden mit Feinmessungen, bereits Auskunft über die Lage der Zugfestigkeit und der Streckgrenze. Auch über die sonstigen wichtigen Eigenschaften, wie über das Verformungsvermögen (Dehnung, Einschnürung), und den für die Starrheit der Konstruktion maßgebenden Elastizitätsmodul eines jeden Werkstoffes können wir uns durch einen Zugversuch einwandfrei unterrichten. Hingegen zeigt unser Wissen über das Verhalten der Werkstoffe in der Wärme unter ruhender Belastung noch große Lücken. Da es hier darauf ankommt, den Zeiteinfluß auf das Verhalten unter Belastung zu erfassen, sind alle Versuche zur Bestimmung von Werten für die Warmstandfestigkeit oder für irgendwelche Dehngeschwindigkeitsgrenzen langwierig und erfordern kostspielige Sondereinrichtungen, so daß sie nur an einzelnen Stellen durchgeführt werden können. Eine fortlaufende Feststellung dieser Eigenschaften durch entsprechende Abnahmeversuche erscheint daher nicht möglich. Man wird sich vielmehr mit der einmaligen Ermittlung der bei den verschiedenartigen Werkstoffen maßgebenden Werte begnügen müssen und ist gezwungen, bei der Abnahme auf andere kürzere Versuchsarten zurückzugreifen.

Aehnlich steht es mit unseren Kenntnissen von der Schwingungsfestigkeit der Werkstoffe. Auch hier liegen reiche Versuchsunterlagen vor. Einheitliche Richtlinien für die Wirkung der Beanspruchungsweise, Lastwechselzahl, Lastwechselfrequenz, Oberflächenbeschaffenheit der Versuchsstäbe usw., fehlen aber auch hier noch und sind wegen der langen Versuchsdauer auch nur mit weit größeren Schwierigkeiten zu beschaffen, als dies bei statischen Versuchen möglich ist. Insbesondere bedürfen die Fragen der Oberflächenempfindlichkeit, Kerbempfindlichkeit sowie der Uebertragbarkeit der mit bestimmten Kerbformen an Prüfstäben gewonnenen Ergebnisse auf andere Kerbformen oder andere Abmessungen des Werkstücks noch weitgehend der Klärung. Jedenfalls bestehen hier ebenfalls noch große Lücken, die ausgefüllt werden müssen, ehe die Grundlagen vorhanden sind, von denen ausgehend allgemeine Tabellen der zulässigen Spannungen, wie sie von Bock³⁾ in Vorschlag gebracht werden, aufgestellt werden können. Unterlagen über das Verhalten der Werk-

stoffe bei wechselnder Beanspruchung in höheren Temperaturgebieten fehlen noch fast vollkommen.

Ganz abgesehen von den mangelhaften Grundlagen tragen die von Bock aufgestellten Tafeln auch bei den gewählten Sicherheiten nicht den vorstehend auseinandergesetzten Gesichtspunkten Rechnung. Gegen Ueberschreitung der Streckgrenze bei ruhender Last ist in gleicher Weise wie gegen Ueberschreitung der Schwingungsfestigkeit und der Ursprungsfestigkeit trotz des verschieden großen Gefahrenmomentes zweifache Sicherheit angenommen. Mit den gewählten Zahlenwerten dürfte sich daher häufig beim Vorliegen des Belastungsfalles I (ruhende Last) eine zu kräftige, beim Vorliegen der Belastungsfälle II und III (wechselnde Last) jedoch eine zu schwache Bemessung ergeben. Die Grundwerte der Bocksehen Zahlentafeln für den Belastungsfall III, II und I verhalten sich etwa wie 1:1,3:1,2 bis 1,3⁸⁾. Wie man sieht, liegen diese Werte weit ab von dem ehemaligen von Bach angenommenen Verhältnis für die drei Belastungsfälle von 1:2:3, das ja nicht mehr als maßgebend zu betrachten ist. Die von Bock gewählten Werte können jedoch nicht den Anspruch darauf machen, unseren heutigen Kenntnissen zu entsprechen, denn darüber besteht Klarheit, daß der Belastungsfall II der zwischen Null und einem Höchstwert wechselnden Last stets weit ungünstiger wirkt als Belastungsfall I der ruhenden Belastung.

Es muß zweifelhaft erscheinen, ob die Aufstellung von allgemein gültigen Tafeln dieser Art überhaupt am Platze ist. Die Verhältnisse liegen bei den einzelnen Zweigen des Maschinen- und Hochbaues so verschiedenartig, und die Anschauungen sind noch so wenig gegeneinander abgestimmt, daß es zweckmäßiger sein dürfte, derartige Aufstellungen zunächst getrennt für die einzelnen Gebiete des Kraftmaschinenbaues, Werkzeugmaschinenbaues, Kessel- und Apparatebaues, Hochbaues usw. auszuarbeiten. Dies zeigen auch die zahlreichen Stellungnahmen zu den Bocksehen Vorschlägen⁹⁾. Dabei könnte alsdann sowohl bei den Werkstoffen als auch bei den zu wählenden Sicherheiten, abgesehen von den bereits behandelten Gesichtspunkten, weitgehende Rücksicht auf die Erfordernisse und den Entwicklungszustand des betreffenden Sondergebietes genommen werden. Durch eine solche Regelung würde man am ehesten zu einem Ziele kommen, da für die genannten Zwecke zahlreiche Sonderwerkstoffe entwickelt wurden, für die die in Frage kommenden Eigenschaften eingehend untersucht sind. Die noch bestehenden Lücken würden sich ebenfalls verhältnismäßig schnell schließen lassen, da der Forschung so die Richtung, nach der die Untersuchung in erster Linie betrieben werden müßte, bereits vorgeschrieben sein würde.

Der werkstoffherzeugenden Industrie fällt die Aufgabe zu, in Zusammenarbeit mit den Werkstoffverbrauchern die geschilderten Unterlagen über die einzelnen Werkstoffe in einwandfreier Weise zu beschaffen oder die vorhandenen Unterlagen zu ergänzen und auszubauen¹⁰⁾. Die anzuführenden Stoffwerte wären dabei so zu wählen, daß sie bei der üblichen Erzeugung mit Bestimmtheit eingehalten werden können, so daß in dieser Hinsicht keine Sicherheitszuschläge mehr erforderlich sein würden. Wo nötig, müßten Hinweise auf das Absinken der Eigenschaften in großen Querschnitten u. dgl. gegeben werden. Auf diesen Unterlagen aufbauend, müßten die Organisationen der weiterverarbeitenden Industrie oder auch die Konstruktionsleiter der größeren Betriebe die geschilderten Tafeln über die

⁸⁾ Masch.-B. 10 (1931) S. 66.

¹⁰⁾ Derartige Untersuchungen sind vom Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bereits in Angriff genommen. Vgl. W. Schneider: St. u. E. 51 (1931) S. 285/92.

⁹⁾ Nach Darlegungen von M. Moser.

zulässigen Spannungen in den einzelnen Sondergebieten entwerfen, die bei allen einfachen Konstruktionen alsdann als Grundlagen für den Entwurf dienen können. An der Vervollständigung und Berichtigung dieser Sondertafeln nach dem jeweiligen Stand der Werkstoffforschung und der Berechnungsgenauigkeit müßte selbstverständlich fortlaufend gearbeitet werden. Bei der vorgeschlagenen Regelung dürften derartige Berichtigungsarbeiten weit geringere Schwierigkeiten bereiten, als es bei der Aenderung von für alle Gebiete geltenden Tafeln der zulässigen Spannungen der Fall sein würde.

Dem denkenden Konstrukteur sollten auch weiterhin die eigentlichen Werkstoffwerte als Grundlage für sein Schaffen dienen. Die hauptsächlichen Festigkeitswerte sollten daher in den Tafeln der zulässigen Spannungen ebenfalls Aufnahme finden. Für die zu wählenden Sicherheiten könnten dem Konstrukteur Richtlinien gegeben und vielleicht auch Grenzwerte festgesetzt werden, die nicht unterschritten werden dürfen. Die endgültige Wahl der Sicherheitskoeffizienten sollten dem denkenden Konstrukteur jedoch selbst überlassen bleiben. Je genauer der Konstrukteur den wahren Beanspruchungszustand eines Bauteiles elastizitätstheoretisch oder durch Versuche er-

mittelt hat, um so kleiner darf er die Sicherheit gegenüber den angegebenen Festigkeitswerten wählen, und er vermag so die zulässigen Spannungen für sein Bauwerk nach sorgfältigstem Abwägen aller in Betracht kommenden Einflüsse selbstständig zu bestimmen. In besonderen Fällen hätte sich der Konstrukteur durch besondere dem jeweiligen Zweck entsprechenden Prüfungen davon zu überzeugen, daß die der Rechnung zugrunde gelegten Festigkeitswerte tatsächlich vom Werkstoff erreicht sind. Nur ein solch ungehemmtes und verantwortungsbewußtes Entwerfen wird zu Höchstleistungen führen und eine volle Ausnutzung des Werkstoffs gestatten.

Zusammenfassung.

Die den Konstruktionen unter Berücksichtigung der verschiedenartigen Beanspruchungsverhältnisse zugrunde zu legenden Werkstoffeigenschaften sowie der Stand der Erforschung dieser Eigenschaften werden besprochen. Die Schwierigkeiten, die bei der Aufstellung allgemeingültiger Tafeln über die zulässigen Spannungen auftreten, werden erörtert, und es wird empfohlen, in Zusammenarbeit von werkstoffherzeugender und -verarbeitender Industrie für die einzelnen Sondergebiete getrennt die Unterlagen über die zulässigen Beanspruchungswerte zu beschaffen.

Wärmetechnische Ueberwachung einer elektrischen Gichtgas-Reinigungsanlage.

Von Dipl.-Ing. Siegfried Hinrichs in Georgsmarienhütte.

(Lage der Temperatur- und Druckmeßstellen in der Gasreinigung. Regelung der Rohgastemperatur durch Askania-Regler. Vermeidung von Unterdruck im Elektrofilter durch Umföhrungsregler nach Börnecke-Borchart und durch Leistungsregler nach Reineke.)

Die Klöckner-Werke, A.-G., Abteilung Georgs-Marien-Werke, haben für ihre elektrische Hochofengas-Reinigung¹⁾ eine meßtechnische Ueberwachungsanlage geschaffen, die sich bisher ausgezeichnet bewährt hat und deshalb eine kurze Beschreibung verdient. Eine Uebersicht über die Anordnung der Elektroreinigung zum Hochofen und zu den Gasverbrauchern sowie über die Lage der Meßstellen und der Regler gibt Abb. 1. Folgende Größen werden gemessen:

1. die Temperatur des Rohgases vor und hinter den Vorbehandlungseinrichtungen, die Temperatur des Reingases hinter der Reinigung sowie vor und hinter den Kraftwerkskühlern und die Temperatur des Spülgases;
2. der Druck des Hochofengases vor und hinter den Gebläsen und im Kraftwerk;
3. der Staubgehalt des Reingases;
4. der Wasserstoffgehalt des Reingases;
5. der Verbrauch an Hochofengas von Winderhitzern und Kokereien, von Kesseln, Kraftwerk, Mischgasstation und Gasbehälter;
6. Stand des Gasbehälters.

Sämtliche Meßgeräte sind übersichtlich in einem Raum, der Meßwarte, angeordnet, die, wie aus Abb. 1 hervorgeht, in unmittelbarer Nähe der Elektroreinigung und der elektrischen Schalttafel liegt.

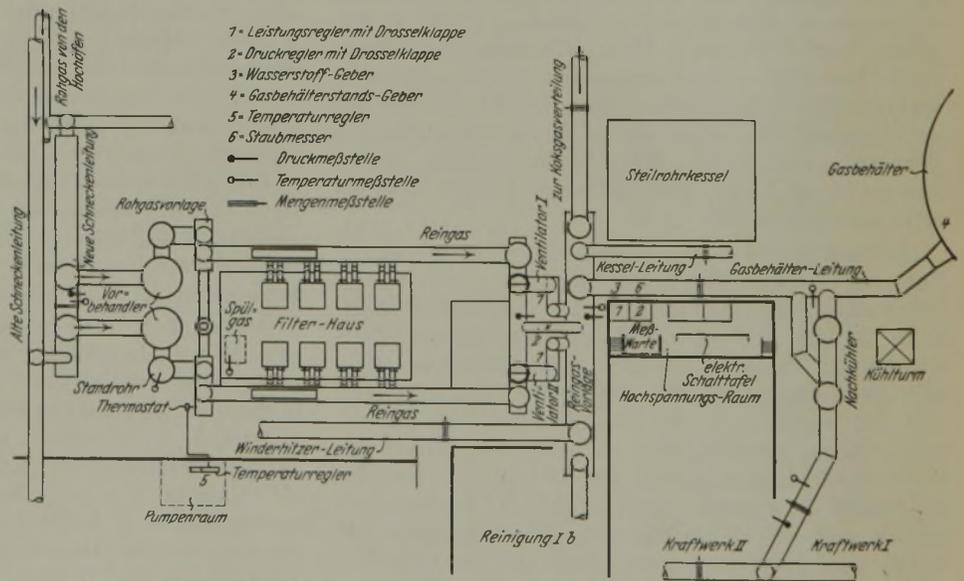


Abbildung 1. Leitungsschema der Elektroreinigung.

Wie aus den verschiedenen Berichten hinlänglich bekannt, ist für die Güte der elektrischen Reinigung die Temperatur des Rohgases von ausschlaggebender Bedeutung. Ein Temperaturregler (Bauart Askania-Werke) hat die Aufgabe, die Rohgastemperatur auf 80° zu halten (Abb. 2). Bei Unterschreiten von 80° ist zu befürchten, daß das im Gas enthaltene Wasser ausfällt und dadurch

¹⁾ Vgl. Erörterungsbeitrag P. Ott: Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 118; St. u. E. 51 (1931) S. 584.

die Filter verschlammten; höhere Temperatur beeinträchtigt den Reinheitsgrad des Gases. Die Arbeitsweise des Reglers ist folgende: Ein temperaturempfindlicher Kupferstab (a in Abb. 3), auf den die fühlbare Wärme des Rohgases kurz vor der Reinigung einwirkt, bewegt durch seine Längenänderung bei Temperaturschwankungen das Strahlrohr b, dem von einer Ölpumpe Drucköl zugeführt wird. Durch das Strahlrohr gelangt das Öl in die hydraulische Rückführung c. Der Zweck des Rückführkolbens ist der, Stellungsänderungen des Strahlrohres ohne mechanische Verbindung zwischen Strahlrohr b und Steuerzylinder d

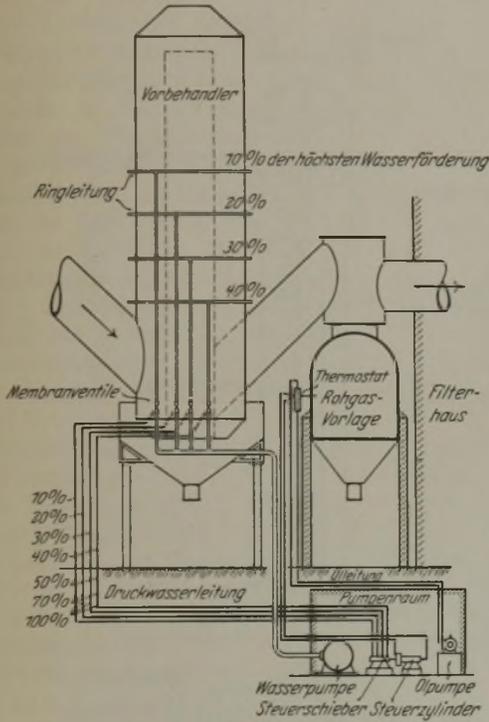


Abbildung 2. Temperaturregler-Anlage.

proportional ihrer Größe auf die Stellschraube zur Einstellung der Regeltemperatur rückwirken zu lassen. Diese Rückwirkung wird durch den Rückführkolben hervorgerufen und durch die Feder auf der rechten Seite des Rückführkolbens nach einer einstellbaren Zeit wieder rückgängig gemacht. Es handelt sich also um eine Dämpfung des Regelvorganges, die ein fortwährendes Hin- und Herpendeln des Strahlrohres verhindert. Je nach Stellung des Strahlrohres erhält bald die rechte, bald die linke Seite des Steuerzylinders d, der fest mit dem Wassersteuerschieber e gekuppelt ist, erhöhten Druck. Der Steuerschieber betätigt entsprechend durch einen kompliziert gebohrten Kolben den Druckwasserzufluß zu vier Membranregelventilen, an die ein Wasserkrans von je zwölf Düsen angeschlossen ist, so daß das Gas in dem Vorbehandler durch eine vielstufige Regelbarkeit der Wasserzufuhr auf der verlangten Temperatur gehalten werden kann. Die Wasserzufuhr wird noch durch einen Leistungsmesser erfaßt, ebenso die geregelte Temperatur durch ein Widerstandsthermometer festgestellt. Steigt beim Versagen des Askania-Reglers die Rohgastemperatur hinter den Vorbehandlern an, so wird von der Meßwarte aus veranlaßt, daß die Temperatur bis zur Wiederherstellung des Reglers von Hand geregelt wird.

Bei schlechter Reinigung, erkenntlich an der Stärke des Staustreifens des Kapnographen, wird die Spannung erhöht oder bei Abweichen der Rohgastemperatur von 80° der Temperaturregler an Hand der Meßgeräte nachgeprüft und unter Umständen in Ordnung gebracht.

Zur Vermeidung von Spannungsüberschlägen werden die Isolatoren der Filter unter Spülgas von rd. 225° gehalten. Die Spülgasanlage besteht aus einem Luftgebläse, einem Gasgebläse und einem Heizofen. Die Ueberwachung des Heizofens oder vielmehr der Spülgastemperatur geschieht durch ein Thermoelement, dessen Anzeige an der Meßzentrale vom Maschinisten verfolgt wird. Fällt die Spülgastemperatur plötzlich unter 225°, so ist die Flamme zurückgeschlagen, und das Neuanstecken des Ofens wird veranlaßt.

Da in Georgsmarienhütte ein großer Teil des Hochofengases in Gasmaschinen verbraucht wird, ist eine möglichst

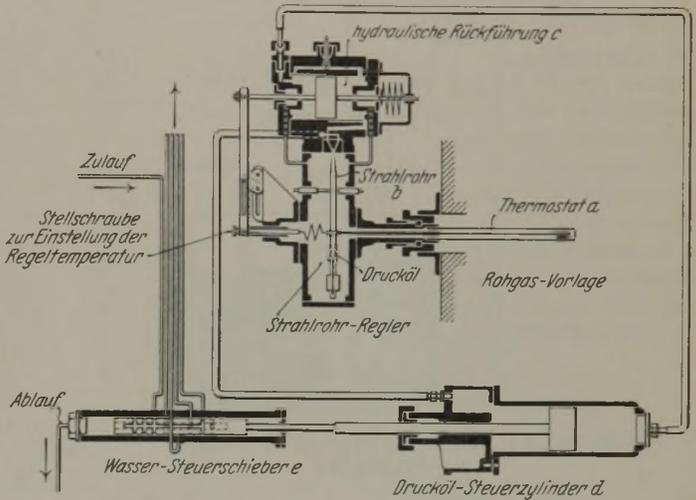


Abbildung 3. Wirkungsweise des Temperaturreglers.

weitgehende Kühlung des Gases erforderlich. Darum soll die Reingastemperatur hinter den Kraftwerkskühlern unter 30° liegen; steigt sie, so wird veranlaßt, daß das Umlaufwasser durch Zusatz von Frischwasser gekühlt wird. Hier sei auch noch erwähnt, daß bei Ansteigen des Wasserstoffgehaltes im Hochofengas über 4% die Gasmaschinen von der unmittelbaren Belieferung durch die Elektroreinigung abgesperrt und an den Gasbehälter angeschlossen werden, um Fehlzündungen in den Gasmaschinen zu vermeiden.

Die Messung des Rohgasdruckes, der für den Reinigungsvorgang ohne besondere Bedeutung ist, hat die Aufgabe, auf außergewöhnliche Umstände im Gasentfall am Hochofen hinzuweisen. Die Messungen über den Druckabfall im Elektrofilter sollen auf Verschmutzungen im Filter aufmerksam machen, die dann aus örtlichen Messungen genauer festzustellen und zu beseitigen sind.

Zur Vermeidung von Unterdruck im Filter und dadurch entstehender Explosionsgefahr dienen ein Umführungs- und ein Leistungsregler. Die Umführungsregler-Anlage (Bauart Börnecke & Borchart, Abb. 4) liegt hinter dem Elektrofilter, jedoch vor den Ventilatoren, die das Gas zu den Verbrauchsstellen fördern. Sinkt an der Anschlußstelle des Reglers der Druck unter 0 mm W.-S., so betätigt die Membrane im Steuerwerk einen Schieber, der Drucköl in den Arbeitszylinder strömen läßt. Von diesem wird in einer Umführungsleitung eine Drosselklappe geöffnet, so daß das von den Ventilatoren geförderte Gas von diesen unmittelbar wieder angesaugt wird.

Ein weiterer Regler, nämlich ein sogenannter Leistungsregler, dient zur Minderung des Stromverbrauchs der Gebläse (Abb. 5) und wird ebenfalls durch den Druck vor den Ventilatoren beeinflusst. Das Steuerwerk dieses Reineke-Reglers besteht aus einem Schwimmer a in Abb. 6, der an einem doppelarmigen Kontakthebel einseitig aufge-

hängt ist. Der Kontakthebel trägt an beiden Enden Kontaktschrauben, die bei Mittelstellung des Kontakthebels mit zwei Kontaktfedern verbunden sind. Dieser Regelpuls b wird durch eine elektrische Leitung auf ein Zweimotorengetriebe übertragen, das wiederum starr mit den Drosselklappen vor den Ventilatoren verbunden ist. Durch wechselweises Schließen und Oeffnen der Kontakte werden Widerstände d , die der Feldwicklung der Motoren vorgeschaltet

Achse k mit, die wiederum die Achse i in Drehbewegung versetzt. Durch die Schnecke l und das Schneckenrad m wird die Bewegung der Achse i dann weiterhin durch zwei Kegelräder (Abb. 5) auf die Drosselklappe übertragen. Der Regler ist auf 5 mm W.-S. eingestellt; bei diesem Druck fängt er kurz vor Einsetzen des Umführungsreglers an zu arbeiten. Fällt der Druck unter 5 mm W.-S., so wird die Leitung vor dem in Betrieb befindlichen Ventilator durch eine Klappe gedrosselt. Auf diese Weise wird die Gasförderung bei geringem Gasangebot vermindert und Strom gespart. Bleibt die Gaslieferung ganz aus, so schließt der Regler

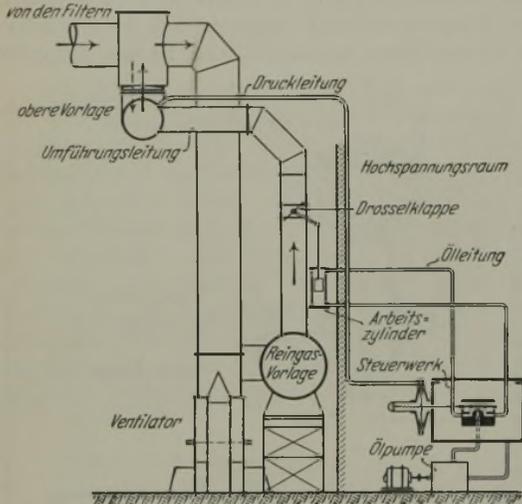


Abbildung 4. Anlage zur Regelung des Druckes im Elektrofilter.

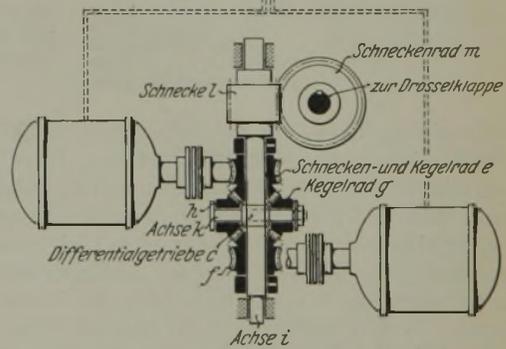
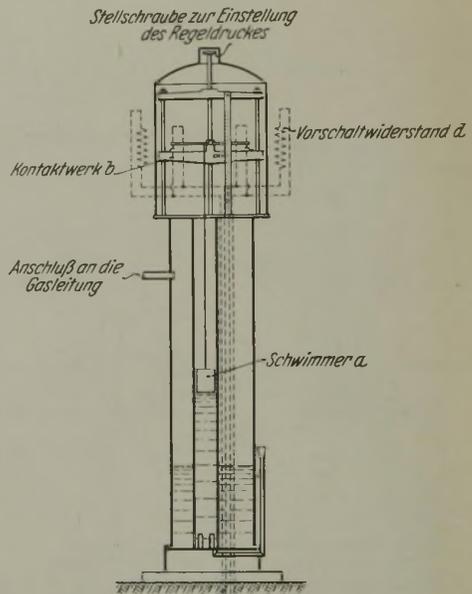


Abbildung 6. Wirkungsweise des Reineke-Leistungsreglers.

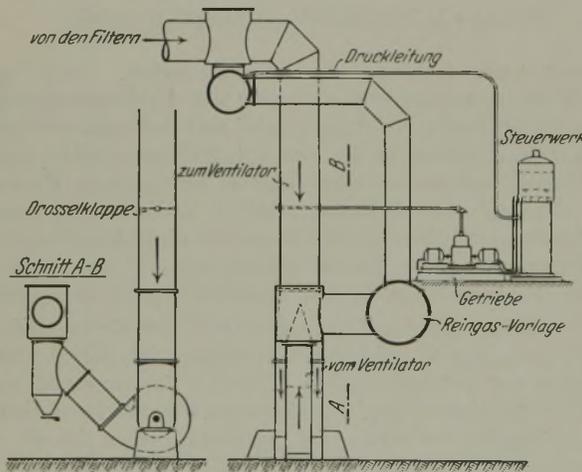


Abbildung 5. Leistungsregler-Anlage.

sind, kurz geschlossen oder vorgeschaltet, was ein schnelleres oder langsames Laufen der Motoren und damit ein Oeffnen oder Schließen der Drosselklappe zur Folge hat. Das Zweimotorengetriebe besteht aus zwei Elektromotoren, die durch zwei Schnecken mit dem Differentialgetriebe c verbunden sind. Solange die Tourenzahl der beiden Motoren gleich ist, drehen sich die Schneckenräder e und f , die gleichzeitig als Kegelräder ausgebildet sind, und die Kegelräder g und h mit derselben Geschwindigkeit lose um die Achsen i und k . Die Achse k ist rechtwinklig durch die Achse i gesteckt. Wird die Geschwindigkeit eines Motors durch Vorschalten eines Widerstandes verringert, so laufen die Kegelräder g und h auf dem Schnecken- und Kegelrad desselben Motors langsam ab und nehmen zwangsläufig die

die Drosselklappe vor dem Ventilator vollkommen, so daß er leer läuft. Da keine Drosselklappe dicht schließt, entsteht trotzdem Unterdruck im Leitungsnetz der elektrischen Reinigung, den der Umführungsregler durch Oeffnen der Umgangsleitung behebt. Beide Regler zusammen gewähren vollständige Sicherheit.

Zur Pufferung zwischen Entfall und Verbrauch an Hochofengas ist ein Gasbehälter vorgesehen, in den auch bei Bedarf noch ein Abstichgenerator sein Gas liefert. Inhalt und Gasdruck des Gasbehälters werden ebenfalls in der Meßwarte aufgezeichnet, so daß hier alle Messungen zusammenlaufen, die zur Ueberwachung des sicheren Arbeitens der Elektroreinigung und zu einem Ueberblick über die richtige Gasverteilung erforderlich sind.

Ueber die Entkohlung von Kohlenstoffstählen beim Erhitzen in Salzbadern.

Von A. Seuthe und E. H. Schulz in Dortmund¹⁾.

(Frühere Untersuchungen. Versuche an einem Stahl mit 0,84 % C in Natriumchlorid und Gemischen von Natriumchlorid-Kaliumchlorid, Natriumchlorid-Bariumchlorid, Natriumchlorid-Kalziumchlorid und Kalziumchlorid-Bariumchlorid. Entkohlungstiefe. Entkohlung und Anfrassung (Erosion). Rolle des Sauerstoffes. Versuche in Stickstoffatmosphäre. Weitere Untersuchungen mit geringen Zusätzen von Natriumsulfat, Eisenoxyd und Eisenoxydul. Freier Sauerstoff wirkt stärker als gebundener.)

Beim Erhitzen von Stahlgegenständen zum Härten in Salzbadern können sowohl Anfrassungen als auch eine zum Teil erhebliche Entkohlung der Stücke auftreten. Eine befriedigende Aufdeckung der Ursache dieser Entkohlung ist noch nicht gelungen. W. J. Merten²⁾ nimmt eine entkohlende Wirkung der in Natrium-Bariumchlorid-Bädern als Verunreinigung vorliegenden schwefelsauren Salze des Magnesiums, Natriums und Bariums an; S. Tour³⁾ führt die entkohlende Wirkung auf die Lösungsfähigkeit des Salzbadens für Sauerstoff und Kohlensäure aus der Luft zurück. P. Oberhoffer⁴⁾ und W. Hülsbruch⁵⁾ betrachten die beim Gebrauch sich bildenden Metalloxyde als Entkohlungsursache, der letzte daneben auch noch den im Bade gelösten Sauerstoff, und L. Hackspill und E. Schwarz⁷⁾ nehmen eine Zerlegung der Salzbadchloride unter Freiwerden der entsprechenden Metalle an, die dann mit dem Kohlenstoff Karbid bilden sollen.

Wenn demnach auch von den meisten Forschern der Sauerstoff als Ursache der Entkohlung angesehen wird, so bestehen über die Herkunft des Sauerstoffes sowie über die Reaktionen noch verschiedene Ansichten, die zudem durch Versuche nicht genügend belegt sind. Es war zu hoffen, daß eine planmäßige Bearbeitung eine Aufklärung der sich aus dem Schrifttum ergebenden Widersprüche ergeben würde, zugleich sollte die Untersuchung über die Abhängigkeit der Entkohlung von Zeit und Temperatur und die Erosionswirkung in den in der Praxis gebräuchlichsten Salzbadern Aufschluß bringen.

Die Versuche wurden ausgeführt in Natriumchlorid, in Gemischen Natriumchlorid-Kaliumchlorid (1 : 1), Natriumchlorid-Bariumchlorid (1 : 1), Natriumchlorid-Kalziumchlorid (1 : 1) und Kalziumchlorid-Bariumchlorid (1 : 1), und zwar an zylindrischen Proben (12 mm Dmr., 25 mm lang) eines Stahles der Zusammensetzung 0,84 % C, 0,03 % Si, 0,25 % Mn, 0,02 % P und 0,03 % S. Zunächst wurden Probekörper 1/2, 1 1/2 und 3 h bei Temperaturen zwischen 800 und 1100°, steigend jeweils um 50°, in den in einem Platintiegel befindlichen analysenreinen Salzen in einem elektrischen Muffelofen unter Luftzutritt oder in einem Porzellanrohr im Heraeus-Ofen unter Luftabschluß erhitzt.

Nach dem Erhitzen wurde der Kohlenstoffgehalt einer 0,5 mm dicken Außenschicht und des Kernes festgestellt; der Unterschied gegenüber dem Kohlenstoffgehalt des Ausgangswerkstoffs ergab den Gesamtverlust an Kohlenstoff. Ferner wurde die Entkohlungstiefe metallographisch ermittelt als die Randzone, in der eine wesentliche Verringerung des Kohlenstoffgehaltes im Gefüge festgestellt werden

konnte. Die Gewichtsverminderung entsprach der Größe der Erosion.

Die Ergebnisse der Versuche in der Muffel zeigen teilweise recht erhebliche Unregelmäßigkeiten. Es kam vor, daß bei einem Salz bei kurzer Versuchsdauer eine stärkere Entkohlung eintrat als bei längerer Versuchsdauer. Da in jedem Fall die Versuchsbedingungen gleich waren, konnte nur die ungleichmäßige Einwirkung der Luft die Ursache dieser Unterschiede und Abweichungen sein. Trotz dieser zum Teil erheblichen Schwankungen war jedoch erkennbar, daß die Entkohlung allgemein mit steigender Temperatur und steigender Erhitzungsdauer zunimmt. Die untersuchten Salze wirkten aber verschieden stark entkohlend. Von den einzelnen Versuchsreihen wurde das Mittel des Verlustes an Kohlenstoff in der 0,5 mm dicken Randzone sowie in der Gesamtprobe errechnet, das Ergebnis zeigt *Zahlentafel 1*.

Zahlentafel 1. Entkohlung in Salzbadern.

Salzbad	Randentkohlung %	Gesamtentkohlung %	Gewichtsabnahme %	Entkohlungstiefe %
Natriumchlorid . . .	18,5	3,99	2,83	0,080
Natriumchlorid-Kaliumchlorid (1 : 1) . . .	17,5	4,02	2,82	0,076
Natriumchlorid-Bariumchlorid (1 : 1) . . .	12,1	2,71	2,06	0,058
Natriumchlorid-Kalziumchlorid (1 : 1) . . .	30,5	5,10	2,30	0,120
Kalziumchlorid-Bariumchlorid (1 : 1) . . .	24,2	5,00	1,32	0,140

Für die Randentkohlung ergibt sich daraus — nach steigender entkohlender Wirkung geordnet — folgende Reihenfolge: Natriumchlorid-Bariumchlorid, Natriumchlorid-Kaliumchlorid, Natriumchlorid, Kalziumchlorid-Bariumchlorid und Natriumchlorid-Kalziumchlorid⁶⁾. Bei der mittleren Gesamtentkohlung ist der Unterschied zwischen den einzelnen Salzen nicht so ausgeprägt, die entkohlende Wirkung von Natriumchlorid und Natrium-Kaliumchlorid sowie von Kalzium-Bariumchlorid und Natrium-Kalziumchlorid ist etwa gleich groß. In entsprechender Weise wie für die Randentkohlung geordnet ist die Reihenfolge der Salze hier: Natriumchlorid-Bariumchlorid, Natriumchlorid, Natriumchlorid-Kaliumchlorid, Kalziumchlorid-Bariumchlorid und Natriumchlorid-Kalziumchlorid.

Setzt man sowohl bei der Randentkohlung als auch bei der Gesamtentkohlung den niedrigsten festgestellten Wert — für Natriumchlorid-Bariumchlorid — jeweils gleich 1, so ergibt sich mit einer angesichts der Schwankungen der Einzelwerte recht befriedigenden Uebereinstimmung für Natriumchlorid und Natriumchlorid-Kaliumchlorid eine 1,5fache und für Kalziumchlorid-Bariumchlorid eine rund doppelt so große Wirkung wie die durch Natriumchlorid-Bariumchlorid. Das Natriumchlorid-Kalziumchlorid wirkt — auch in beiden Fällen — noch etwas stärker als das letzte.

Neben der Entkohlung findet ein Anfrassen, eine Erosion, statt, deren Maß ebenfalls von der Art des Salzes abhängt.

⁸⁾ Wegen der Einzelheiten der Versuchsausführung und der Ergebnisse muß auf die Hauptarbeit verwiesen werden.

¹⁾ Auszug aus der Dr.-Ing.-Dissertation von A. Seuthe, genehmigt von der Technischen Hochschule zu Braunschweig; ausführlich erschienen in den Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlw. 2 (1931) Lfg. 4, S. 61/76.

²⁾ Forg. Heat. Treat. 9 (1923) S. 148/50.

³⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 3 (1922/23) S. 245/51.

⁴⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) S. 171/86.

⁵⁾ Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1925).

⁶⁾ Mitt. Vers.-Anst. Ver. Stahlw. A.-G., Dortmunder Union, 2 (1927) Lfg. 5, S. 84/120.

⁷⁾ Ann. Chim. 13 (1930) S. 5/39.

Eine eigentliche Zunderschicht bildete sich nicht, wohl aber eine dicke Kruste aus einer Mischung des Salzes mit Eisenoxydul; die Proben zeigten nach dem Ablösen dieser anhaftenden Salzkruste eine dunkle Oxydfarbe. Die Größe der Erosion und damit des Angriffs durch die einzelnen Salze war durch Ermittlung der Gewichtsverminderung gegeben; danach nahm auch die Erosion mit zunehmender Versuchsdauer und steigender Temperatur zu. Die aus den

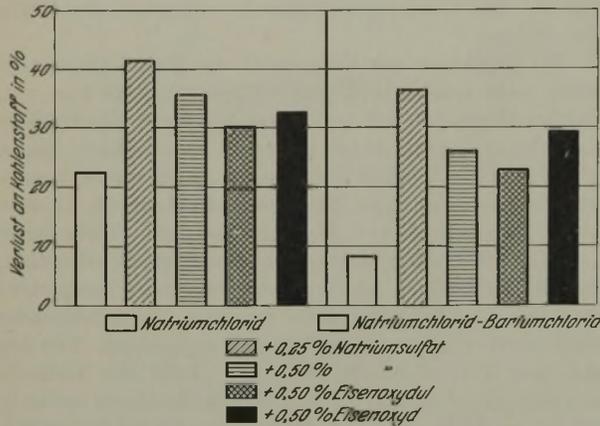


Abbildung 1. Mittlerer Verlust an Kohlenstoff in der 0,5-mm-Randzone nach 1½-stündigem Erhitzen beim Zusatz von Sulfat und Oxyden.

Versuchsreihen errechnete mittlere Gewichtsverminderung zeigt ebenfalls *Zahlentafel 1*. Die Reihenfolge der Salze, nach steigendem Angriff geordnet, ist danach: Kalziumchlorid-Bariumchlorid, Natriumchlorid-Bariumchlorid, Natriumchlorid-Kalziumchlorid, Natriumchlorid-Kaliumchlorid und Natriumchlorid. Die Erdalkalichloride wirken also weniger als die Alkalichloride; Natriumchlorid und Natriumchlorid-Kaliumchlorid erodieren gleich stark.

Beim Vergleich dieser Reihenfolge mit der Entkohlungsfähigkeit ist im Gegensatz zu Tour³⁾ ein wenigstens teilweiser Zusammenhang zwischen Erosion und Entkohlung zu beachten. Mit Ausnahme des Natriumchlorid-Bariumchlorid-Bades tritt nämlich die größte Entkohlung bei den Salzen mit der geringsten Erosionswirkung ein. Die Eisenoxydulsalzkruste dürfte daher den Zutritt des Sauerstoffes in ähnlicher Weise hemmen, wie es Hülsbruch⁶⁾ darlegt, der bei schwach zundernden Gasen ebenfalls die größte Entkohlung feststellte.

Die Ergebnisse der metallographischen Untersuchung über die mittlere Entkohlungstiefe bringt gleichfalls *Zahlentafel 1*. Es konnte auch hier verschiedentlich bei gleichen Proben eine verschieden große Entkohlungstiefe festgestellt werden. Ferner konnte bei etwa gleicher, durch die Analyse ermittelter Entkohlung in vielen Fällen die Entkohlungstiefe gut gemessen werden, während in anderen Fällen eine mehr gleichmäßige, über den ganzen Querschnitt gehende, aber in ihrer Art schwächere Entkohlung zu beobachten war. Beim Vergleich dieser metallographisch ermittelten Entkohlung mit der durch die Analyse festgestellten ist trotz der eben dargelegten Schwierigkeiten doch eine gute Uebereinstimmung zu beobachten.

Als Ursache der Entkohlung, über die die vorstehenden Versuche noch keine Auskunft gaben, waren drei Möglichkeiten denkbar. Erstens konnten die Salze unter chemischer Zersetzung selbst entkohlend wirken, zweitens konnte der aus der Luft stammende, im Bade gelöste Luftsauerstoff unmittelbar unter Bildung von Kohlensäure entkohlend wirken, und drittens konnte er mittelbar über Eisenoxyd, Eisenoxydul und Alkali- bzw. Erdalkalioxyd wirken.

Zur Aufklärung der Wirkungsweise der Salze wurden zunächst Versuche im Stickstoffstrom, der auch von den letzten Spuren Sauerstoff befreit war, ausgeführt. In dieser Stickstoffatmosphäre konnte eine Entkohlung nicht festgestellt werden; daraus muß geschlossen werden, daß die zur Untersuchung benutzten Salze selbst nicht entkohlend wirken. Die Werte für die Gewichtsabnahmen erfuhren einen starken Rückgang, die Erosionswirkung blieb also wohl bestehen, war aber viel geringer als bei Anwesenheit von Sauerstoff.

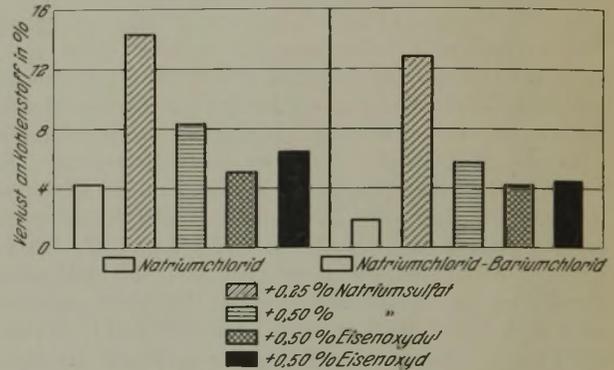


Abbildung 2. Mittlerer Gesamtverlust an Kohlenstoff nach 1½-stündigem Erhitzen beim Zusatz von Sulfat und Oxyden.

Die Prüfung der entkohlenden Wirkung der natürlichen Verunreinigungen der zur Verwendung gelangenden technischen Salze — Natriumsulfat und Magnesiumsulfat — sowie der während des Erhitzens sich bildenden Eisenoxyde wurden unter Zusatz dieser Verbindungen bei Luftzutritt in der Muffel ausgeführt. Im Vergleich zu den Versuchen ohne Zusätze trat eine erhebliche Steigerung der Entkohlung und eine teilweise Herabsetzung des Entkohlungsbegins ein, der Gehalt an Sulfat übte dabei einen wesentlich größeren Einfluß aus als der Gehalt an Eisenoxyden.

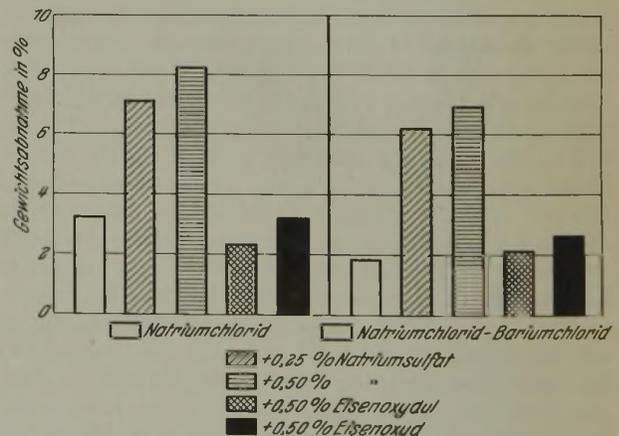


Abbildung 3. Mittlere Gewichtsabnahme nach 1½-stündigem Erhitzen beim Zusatz von Sulfat und Oxyden.

Der Unterschied in der Entkohlung der mit und ohne Zusätze ausgeführten Versuche geht aus *Abb. 1 und 2* hervor, denen der mittlere Verlust an Kohlenstoff sowohl der Randzone als auch der Gesamtprobe zugrunde gelegt worden ist. Vor allen Dingen beim Natriumchlorid-Bariumchlorid ist der Verlust um ein Mehrfaches größer als bei dem reinen Salzgemisch.

Die Entkohlung durch Natriumsulfat und durch Magnesiumsulfat geht jedoch offenbar nicht in der Weise vor sich, wie es Merten²⁾ darlegte. Es konnte in keinem Fall Eisen-

sulfat nachgewiesen werden, dagegen muß Eisensulfid, Natriumoxyd und freier Sauerstoff nach der Gleichung $Na_2SO_4 + Fe = FeS + Na_2O + 3 O$ entstehen. Der frei werdende Sauerstoff oxydiert den Kohlenstoff zu Kohlen-säure und außerdem einen Teil des Schwefeleisens zu Eisen-oxydul und schwefliger Säure.

Die Zusätze an Eisenoxynen riefen keine Steigerung der Anfressungen hervor, dagegen wurden sie durch den Zusatz von Natriumsulfat mehr als doppelt so groß wie bei den reinen Salzen. In Abb. 3 ist die mittlere Gewichtsabnahme der Proben in den reinen Salzen der mittleren Gewichts-abnahme in den Salzen mit den Zusätzen gegenübergestellt.

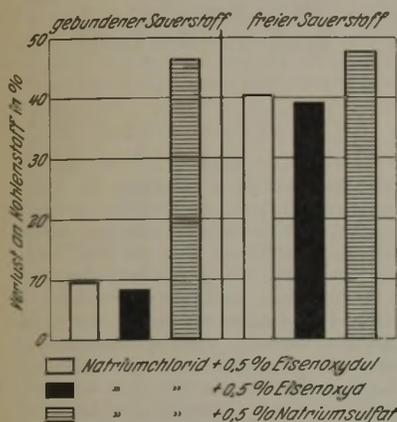


Abbildung 4. Randentkohlung durch gebundenen und freien Sauerstoff nach 3stündigem Erhitzen.

In den Ergebnissen dieser Versuche ist naturgemäß auch der Einfluß des im Bade gelösten Luftsauerstoffs enthalten; die Gegenüberstellung mit Versuchen unter Luftabschluß der Proben mit den gleichen Zusätzen mußte also den Einfluß des freien im Badegelösten Sauerstoffs ergeben. Aus diesen Versuchen unter Luftabschluß ging hervor, daß

Eisenoxyd und Eisenoxydul in etwa gleichem Maße entkohlen. Die Entkohlung durch die gleiche Menge Natriumsulfat war um ein Vielfaches größer als bei den Eisenoxynen. Die Zersetzung des Sulfates verläuft in der gleichen Weise wie bei den Muffelversuchen. Es konnte jedoch in der wässrigen Lösung des Salzes noch Natrium-

sulfid nachgewiesen werden, so daß wahrscheinlich das Natriumsulfat zunächst zu Natriumsulfid reduziert und dieses wieder vom Eisen zersetzt wird.

Die Gegenüberstellung mit den Versuchen unter Luftzutritt ergab, daß der Einfluß des freien Sauerstoffs um ein Mehrfaches größer ist als der des an Eisen gebundenen. Eine Einwirkung des freien Sauerstoffs bei Gegenwart von Sulfaten war jedoch nicht zu beobachten. Hierbei wird durch die chemische Zersetzung des Sulfates die Schmelze an Sauerstoff gesättigt sein, so daß eine Aufnahme von Luftsauerstoff nicht mehr stattfindet. Das Größenverhältnis der durch den gebundenen und den freien Sauerstoff hervorgerufenen Randentkohlung geht aus Abb. 4 hervor.

Zusammenfassung.

Die Entkohlung wird im wesentlichen verursacht durch den aus der Luft stammenden, freien Sauerstoff. Dieser ist in größerer Menge in der Salzschnmelze gelöst enthalten, wie schon das Entweichen von Gasen beim Einsetzen der Proben infolge verminderter Lösefähigkeit der sich abkühlenden Schmelze beweist. Eine auch nur annähernde Bestimmung der gelösten Sauerstoffmenge war jedoch nicht möglich, da dieser zum größten Teil bei der Erstarrung der Schmelze entweicht. Es ist anzunehmen, daß eine Einwirkung des gelösten Sauerstoffs unmittelbar auf den Kohlenstoff der Probe erfolgt. Außerdem wirken aber auch die beim Erhitzen sich bildenden Eisenoxynen entkohlend, und da diese mit der Menge der erhitzten Proben zunehmen, muß mit dem Alter des Bades auch seine entkohlende Wirkung größer werden. Die als Verunreinigung vorliegenden Sulfate entkohlen wohl stark, sie haben jedoch, da sie praktisch selten in größerer Menge vorliegen, nur untergeordnete Bedeutung. Zudem können sie nur bis zu ihrer Zersetzung reagieren. Die für die Salzbäder benutzten Alkali- und Erdalkalichloride entkohlen nicht. Sie erfahren jedoch durch den Sauerstoff der Luft und der Oxyde eine Zersetzung zu Oxyd, dessen entkohlende Wirkung nicht erfaßt werden konnte.

Ueber das ternäre System Eisen-Schwefel-Kohlenstoff.

Von Rudolf Vogel und Günther Ritzau in Göttingen¹⁾.

Unter Berücksichtigung der schon bekannten Untersuchungsergebnisse anderer Forscher wurde das Teilsystem Eisen-Eisenkarbid-Eisensulfid mittels thermischer Analyse und durch Gefügeuntersuchungen eingehend untersucht, wobei die Befunde von H. Hanemann und A. Schildkötter²⁾ bestätigt werden konnten.

Es wurde gezeigt, wie in ternären Systemen mit einer Mischungslücke im flüssigen Zustand diese ohne besondere chemische Untersuchung aus den Temperatur-Konzentrations-Schnitten ermittelt werden kann. Weiter wurde ein Verfahren angegeben, nach dem ein Ast der Mischungslücke zu bestimmen ist, wenn der andere gegeben ist, und das den Vorteil hat, daß nur der eine versuchsmäßig leicht zugängliche Teil der Schnitte ausgearbeitet werden muß.

Die noch wenig untersuchten Verhältnisse eines ternären Schmelzschaubildes mit einer Mischungslücke im flüssigen

Zustand vom Typus des Systems Eisen-Schwefel-Kohlenstoff wurden klargelegt und im besonderen gezeigt, daß außer dem Gebiet der primären schon vor Beginn der Erstarrung vorhandenen Entmischung noch ein zweites angrenzendes Konzentrationsgebiet der sekundären bzw. tertiären Entmischung zu unterscheiden ist, wo eine Bildung von Tröpfchen erst nach Ablauf eines Teiles der Erstarrung eintritt und wo außerdem die Entmischung rückläufig

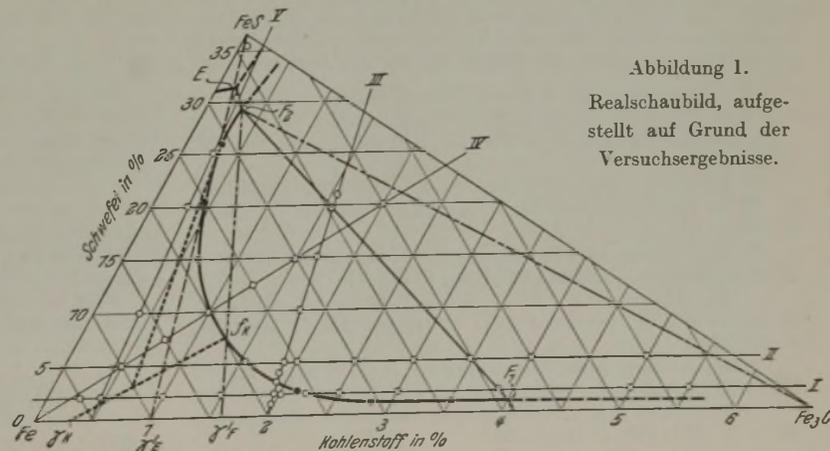


Abbildung 1. Realschaubild, aufgestellt auf Grund der Versuchsergebnisse.

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 549/56 (Gr. E: Nr. 162).

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 427/35 (Gr. E: Nr. 96).

werden kann. Auf Grund theoretischer Überlegungen ergibt sich, daß Eisensulfid in Tropfenform schon bei sehr kleinen, weit unterhalb der Konzentration der primären Schichtenbildung liegenden Kohlenstoff- und Schwefelgehalten auftreten kann. Die punktierte Linie im Realschaubild (Abb. 1) grenzt das Gebiet der Entmischung gegen den schmalen Streifen der kohlenstoffarmen Legierungen auf der Seite Eisen-Eisensulfid ab, wo keinerlei Entmischungerscheinungen auftreten.

Das vollständige ternäre Zustandsschaubild Eisen-Eisensulfid-Eisenkarbid wurde auf Grund von fünf verschiedenen Schnitten festgelegt. Es gelangen nur die drei Kristallarten: binäre Mischkristalle des Eisens mit Kohlenstoff, Zementit und Eisensulfid zur Abscheidung. Die Grenzkurve der primären Entmischung und das Gebiet der sekundären Entmischung wurden festgelegt.

Umschau.

Fortschritte im Kokereiwesen im Jahre 1930.

Bereits im Jahre 1929 ist der Neubau von Kokereien in Deutschland fast vollständig zum Stillstand gekommen. Nur vereinzelt sind im Jahre 1930 noch neue Anlagen errichtet worden, bei denen die Abmessung der Oefen die gleichen wie bisher geblieben sind: Die Höhe betrug 4 bis $4\frac{1}{2}$ m, in einem Falle 6 m, die Breite 0,45 m, wenn man auch stellenweise wieder zu größeren Weiten übergegangen ist. Als neue Ofenbauarten sind der Kreisstromofen von Koppers¹⁾, der früher auf der Zeche Lothringen ausprobt worden war, und der Collinsche Verbundofen mit Einzelregeneratoren zu nennen, die seit 1930 in größerer Anzahl in Betrieb gekommen sind. Aber auch die anderen Baufirmen haben ihre Koksöfen, soweit es nötig war, weiter verbessert. In letzter Zeit sind verschiedentlich Öfen mit Türen versehen worden, die ohne besondere Asbesteinlage abdichten; Gußrahmen und Tür sind so fein bearbeitet, daß Eisen auf Eisen eine genügende Dichtung ergibt²⁾. Zu erwähnen ist noch der Vorschlag, die Koksöfen aus Tridymitsteinen zu bauen, die, falls deren Herstellung gelingen wird, sich für die Haltbarkeit und die Durchbildung der Öfen äußerst vorteilhaft auswirken können³⁾.

Hat somit der eigentliche Bau der Öfen durch Kapitalknappheit keine große Bereicherung erfahren, so ist das Jahr 1930 doch mit außerordentlich wichtigen Erkenntnissen über die Kohle und die Koksherstellung ausgefüllt gewesen. Trockenaufbereitung⁴⁾ und Zerlegung⁵⁾ der Kohle, unter Umständen mit Hilfe von Lösungen⁶⁾ wurden besonders untersucht, die u. a. neue Erkenntnisse über Trennung und Eigenschaften der Matt- und Glanzkohle erbrachten und für die Kokserzeugung von Wichtigkeit sind. Ueber weitere Eigenschaften der Kohle, besonders über das lästige Treiben, ist neue Aufklärungsarbeit geleistet worden⁷⁾, desgleichen über die Verkokungsbedingungen und Koksgüte, den Weg der Gase im Koksofen, ferner über neue Verfahren zur Prüfung von Koks⁸⁾, bessere Verwendung von Koksgrus⁹⁾ und dergleichen.

Was die Gewinnung der Kohlenwertstoffe anbelangt, so hat man eifrig an Verbesserungen weitergearbeitet. Die Schwefelausnutzung der Gase, die im vorigen Jahre begonnen wurde, ist an einigen Stellen im Großbetrieb versucht worden. Das große Ueberangebot an Schwefelsäure mit den billigen Preisen läßt freilich eine weitere Verwendung des Schwefels zur Bindung an Ammoniak vorläufig nicht aussichtsreich erscheinen, um so mehr als die Frage des passenden Werkstoffes für die Apparate noch

Die Temperatur des Vierphasengleichgewichtes $F_1 \rightarrow F_2 + \gamma_F + Fe_3C$ liegt bei 1100° , die Zusammensetzung der flüssigen Phasen ist 4% C und 0,8% S (F_1) sowie 0,25% C und 29,5% S (F_2).

Die Koordinaten des ternären eutektischen Punktes sind: 975° , 0,15% C und 31% S.

Die Menge des Zementits im ternären Eutektikum ist verschwindend klein; das Eutektikum besteht in der Hauptsache aus Eisensulfid und einem binären Mischkristall des Eisens mit Kohlenstoff. Der Zerfall der Mischkristalle unter Abscheidung von Ferrit und Zementit sowie die Temperatur des Perlitpunktes werden durch den Schwefelgehalt der Eisen-Kohlenstoff-Legierung nicht merklich beeinflusst. Die Beimengungen von Kohlenstoff im Meteoreisen können als eine der Ursachen für die Tropfenform des Troilits angesprochen werden.

nicht endgültig geklärt ist. Dagegen ist es gelungen, die neuerdings an die Körnung des Ammoniaksalzes gestellten Anforderungen ganz zu erfüllen; die bei alten Anlagen notwendigen Aenderungen sind so geringfügig, daß sie überall ohne weiteres vorgenommen werden können. Die Herstellung synthetischen Ammoniaks hat eine erhebliche Steigerung erfahren; zu erwähnen ist hier allerdings, daß es sich hierbei weniger um das bei den Kokereien erzeugte Ammoniumsulfat handelt, sondern hauptsächlich um Salpeterarten. Für die Erzeugung synthetischen Ammoniaks ist entsprechend mehr Gas abgesetzt worden, das auch sonst sich in der Hüttenindustrie einen immer größeren Abnehmerkreis erobert hat; leider ist in der zweiten Hälfte des Jahres durch den Rückgang der Erzeugung in den Hüttenwerken auch ein Rückgang im Gasabsatz eingetreten. Es sei hier noch auf die Bestrebungen hingewiesen, die nach der Entziehung des zur Ammoniakherstellung benötigten Wasserstoffes verbleibenden Bestandteile des Koksofengases in anderer Weise als zur Beheizung auszunutzen¹⁾. Die Befreiung des Koksofengases von Naphthalin, das bekanntlich zu schädlichen Ausscheidungen führt, ist der Ruhrgas A.-G. durch ein neues Kühlverfahren gelungen²⁾. Die gleiche Gesellschaft arbeitet auch erfolgreich an dem Gedanken weiter, den bei der Trockenreinigung des Ferngases entstehenden Schwefel aufzuarbeiten und ihn wirtschaftlich weiter zu verwerten.

Bei der Verwendung des Teeres ist vor allem auf die Verbesserungen hinzuweisen, die in der Herstellung der Straßenteere, besonders der Emulsionen und Kaltteere gemacht worden sind. Im übrigen gingen die Preise für Teer und Teererzeugnisse stark zurück, in gleicher Weise auch für das aus den Kokereiabwässern gewonnene Phenol, so daß die Reinigung der Kokereiabwässer nicht mit der Schnelligkeit sich verbreitete, wie man erwartet hatte. Die Versuche, die bei der Aufarbeitung des Benzols auftretenden Waschverluste zu verringern, gingen weiter. Nicht alle Verfahren haben dabei Aussicht auf Erfolg; beispielsweise kann dem Brussac-Verfahren keine Wirtschaftlichkeit vorausgesagt werden. Dagegen seien hier mit besseren Aussichten genannt die Versuche des Benzolverbandes und das Instillverfahren, nach dem die Gutehoffnungshütte, A.-G., fast ihre ganze Erzeugung im Laufe der letzten 18 Monate aufgearbeitet hat, bei einem Rückgang des Waschverlustes um 8 bis 10%. W. Heckel.

Ursachen der Wirkung des Thomasmehls.

In der Beurteilung unserer Thomasschlacken sind in den letzten Jahren einige bedeutsame Fortschritte gemacht worden. In der Frage der Zusammensetzung brachten vor allem die mikroskopischen Untersuchungen von H. Schneiderhöhn³⁾ über den Aufbau der Thomasschlacke lehrreichen Aufschluß. Weitere zur Zeit im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung eingeleitete Arbeiten haben die Erforschung des Dreistoffsystems Kalk-Kieselsäure-Phosphorsäure zum Ziel und lassen eine Sicherstellung der bisherigen Kenntnisse erwarten.

Sehr bedeutsam für den Thomasstahlwerker und von großem praktischen und wissenschaftlichen Wert ist ferner eine kürzlich

¹⁾ O. Peischer: St. u. E. 50 (1930) S. 761/67.

²⁾ W. Heckel: St. u. E. 51 (1931) S. 45/47.

³⁾ H. Salmang und B. Wentz: Ber. D. Keram. Ges. 12 (1931) S. 1/29.

⁴⁾ K. Lehmann und E. Stach: Glückauf 66 (1930) S. 289/99.

⁵⁾ K. Lehmann und E. Hoffmann: Glückauf 67 (1931) S. 1/14.

⁶⁾ R. Lessing: Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) S. 799/800; H. Burckhardt: Glückauf 66 (1930) S. 571/74.

⁷⁾ B. Hofmeister: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 559/69 (Gr. A: Kokereiaussch. 34); vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 391/92.

⁸⁾ W. Melzer: Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 225/38 (Gr. A: Kokereiaussch. 36); vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1675/76.

⁹⁾ P. Damm und F. Wesemann: Ber. Kokereiaussch. 35; St. u. E. 50 (1930) S. 1495/1500.

¹⁾ J. Bronn: Z. angew. Chem. 42 (1929) S. 67/68.

²⁾ Vgl. H. Lent: Glückauf 66 (1930) S. 1709/21.

³⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 160; St. u. E. 49 (1929) S. 345/53.

von A. Wilhelmj¹⁾ bekanntgegebene Arbeit, in der über Thomaschlacken verschiedener Herkunft und Herstellungsart, die nach allen Richtungen agrikulturnchemischer Kenntnisse gründlich untersucht wurden, berichtet wird. Auf die Ergebnisse dieser letzten Arbeit soll im folgenden, soweit es für den Thomaswerker von Belang ist, eingegangen werden.

Wilhelmj stellte zunächst Durchlaufversuche an, um im Vergleich mit Superphosphat und Nitrophoska (die ja wegen ihrer Wasserlöslichkeit bekannt sind) das Verhalten verschiedener Thomasmehle im Erdboden festzustellen. Dieses Verhalten im Boden ist ja für die praktische Bewertung von Düngemitteln maßgebender als Untersuchungen mit reinem Wasser allein. Hierbei stellte Wilhelmj überraschenderweise fest, daß auch die Thomasmehlphosphorsäure wasserlöslich ist. Sehr aufschlußreich war dabei die Beobachtung, daß sich die einzelnen Thomasmehle in der Eigenschaft, sich in Wasser zu lösen, untereinander erheblich unterscheiden. Unter möglichster Angleichung an die normal in Deutschland fallenden jährlichen Niederschlagsmengen und die normale Düngungsgabe von Thomasmehl wurde dann die Wasserlöslichkeit untersucht. Aus der Reihe der untersuchten Thomasmehle wurden fünf herausgegriffen und dreißigmal mit Wasser ausgeschüttelt. *Zahlentafel 1* gibt zunächst die Zusammensetzung der fünf Thomasmehle wieder.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der untersuchten Thomasmehle.

Thomasmehl	Gesamte P ₂ O ₅	Zitronensäurelösliche P ₂ O ₅	Löslichkeit	SiO ₂	Freies CaO
Nr.	%	%	%	%	%
I	20,52	19,87	96,4	9,33	3,0
II	15,83	15,30	96,7	8,83	5,9
III	16,55	13,36	80,1	9,17	7,2
206	14,14	13,66	99,3	14,55	0,8
212	14,16	13,34	94,2	9,65	2,8

Ueber die Bestimmung des sogenannten „freien“ Kalkes sind die Ansichten heute noch geteilt. Es scheint aber doch so, als ob durch Herauslösen dieses Kalkes aus den Thomasmehlen mit Zuckerrösung trotz sonstiger Mängel dieses Bestimmungsverfahrens²⁾ die Möglichkeit gegeben wird, Vergleiche verschiedener Proben nach ihren Kalkgehalten anzustellen. In dieser Richtung zeigen die untersuchten Schlacken verhältnismäßig große Unterschiede (*Zahlentafel 1*).

Die Ausschüttelung der Thomasmehle mit reinem Wasser (pH 7), bei Anwendung von 100 mg P₂O₅ und 500 cm³ Wasser (normale Düngung und atmosphärische Verhältnisse zugrunde gelegt), ergaben bei den ersten Ausschüttelungen drei ganz wesentliche Unterschiede:

Th I	= 11,2 mg P ₂ O ₅ aus 100 mg P ₂ O ₅ herausgelöst
II	= 6,0 „ „ „ 100 „ „ „
III	= 6,0 „ „ „ 100 „ „ „
206	= 17,0 „ „ „ 100 „ „ „
212	= 12,15 „ „ „ 100 „ „ „

Ein Vergleich mit den Gehalten an freiem Kalk (s. *Zahlentafel 1*) zeigt, daß bei den Proben mit weniger als 3 % freiem Kalk die Lösung bedeutend besser ist als bei den Mehlen mit mehr als 3 %. Am besten verhält sich Thomasmehl 206 mit der hohen Anfangslöslichkeit nach nur drei Ausschüttelungen von 17 %. Diese Beobachtung ist wichtig insofern, als sie zeigt, daß das Thomasmehl also dann eine besonders hohe Anfangswirkung hat, wenn der Anteil an Kalk, der über die erforderliche Bindung der Phosphorsäure und Kieselsäure hinaus vorhanden ist, möglichst niedrig gehalten wird. Ein Mittel hierzu bietet der Zusatz von Kieselsäure; in richtigen Mengen zugegeben, stumpft sie den überschüssigen Teil des Kalkes ab und erhöht die spätere physiologische Wirksamkeit unserer Thomasschlacke. Wilhelmj zeigt nun, daß man aus Thomasmehl durch Behandlung mit Natriumkarbonat-Lösung Kieselsäure herauslösen kann. Er nennt diese Kieselsäure „lösliche Kieselsäure“. *Zahlentafel 2* enthält die Mittelwerte einer großen Anzahl von Thomasmehlen, eingeteilt nach ihrem Gehalt an löslicher Kieselsäure.

Es geht daraus hervor, daß bei hohem Gehalt an löslicher Kieselsäure die Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure ebenfalls groß, der Gehalt an freiem Kalk hingegen gering ist. Ein Bild von dem Zusammenhang zwischen der Wasserlöslichkeit einer

Zahlentafel 2. Gehalte verschiedener Thomasmehle an „löslicher“ Kieselsäure.

„Lösliche“ SiO ₂	Gesamte SiO ₂	Zitronensäurelöslichkeit d. Phosphorsäure	Freies CaO
%	%	%	%
1,54	7,01	94,7	6,58
2,45	9,27	96,8	2,62
3,74	12,38	96,2	1,51
4,38	12,46	99,3	0,81
5,63	13,02	99,7	0,46

Reihe besonders kennzeichnender Thomasmehle und ihrem Gehalt an löslicher Kieselsäure zeigt, auf die Anfangslöslichkeit bezogen, *Abb. 1*.

Da auch hier das Verhalten der Thomasmehle im Boden in wässriger Suspension zur Erkennung des Wasserlöslichkeitsgrades von Bedeutung erschien, machte Wilhelmj Ausschüttelungen mit den beiden Thomasmehlen 206 und 212 (Gehalt an „löslicher“ Kieselsäure 4,39 und 2,18 %). Als Vergleich diente Superphosphat.

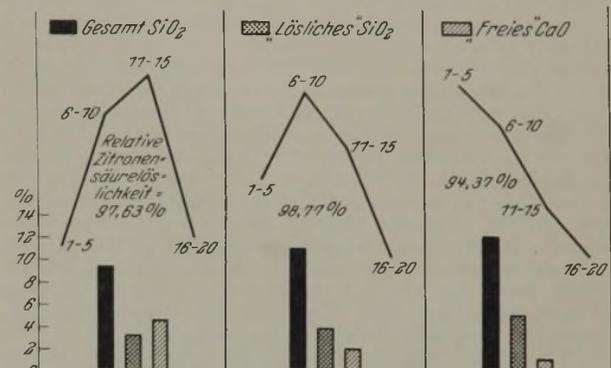


Abbildung 1. Durchschnitt von 21 Thomasmehlen.

Das Mehl 206 war dem Mehl 212 überlegen, an Superphosphat reicht es nahe heran. Hervorstechend ist der Nachweis der Wasserlöslichkeit bei der Neubauerschen Keimpflanzenmethode. Ihr Kennzeichen ist ja die kurze Versuchsdauer (14 bis 18 Tage), während der die aus dem Samen keimenden Pflänzchen die in dieser kurzen Zeit aus dem Düngemittel verfügbare Phosphorsäure aufnehmen (Wurzelloöslichkeit). *Zahlentafel 3* gibt die mittlere Ausnutzung der Thomasmehlphosphorsäure bei 34 Mehlen an.

Zahlentafel 3. Mittlere Ausnutzung der Thomasmehl-Phosphorsäure (Probemenge: 30 g Gesamt-Phosphorsäure).

„Lösliche“ SiO ₂	P ₂ O ₅	Ausnutzung
%	mg	%
1,58	2,41	8,04
2,45	3,35	11,15
3,74	4,25	14,16
4,38	5,43	18,10
5,63	6,38	21,26

Je höher also der Gehalt an „löslicher“ Kieselsäure im Thomasmehl ist, um so höher ist die Wurzelloöslichkeit und die Anfangsgeschwindigkeit der Phosphorsäureaufnahme.

Auf die ausführlichen Vegetationsversuche soll hier nicht weiter eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, daß auch hier das Ergebnis für das Thomasmehl 206 wieder sehr günstig ist; dasselbe Bild zeigen die Freilandversuche.

Es ist ein altes Vorurteil, daß Thomasmehl erst dann zu wirken anfangt, wenn die Bodensäuren es aufgelöst haben. Bei Kopfdüngung (bei der man den Dünger „auf den Kopf“ der Pflanze gibt) soll das durch Regen oder Bodenfeuchtigkeit aufgelöste Düngemittel schnell wirken. Daher wurde Thomasmehl bisher zur Kopfdüngung für gänzlich ungeeignet gehalten. Man griff sicherheitshalber lieber zum wasserlöslichen Superphosphat. Das Versuchsergebnis ist aber überraschend.

Kopfdüngungswirkungswert des Thomasmehls 206 = 98,5 %, des Thomasmehls 212 = 92,6 % und des Superphosphats = 97,4 %.

Aus allen Versuchen ersieht man immer wieder, daß die Thomasmehle mit höheren Gehalten an „löslicher“ Kieselsäure denen mit geringen Werten durchweg überlegen sind. Das ist eine für den Stahlwerker wertvolle Feststellung, aus der für die Erzeugung der Schlacken erfolgversprechende Anregungen geschöpft werden können. Trotzdem könnte man Zweifel haben, ob Wilhelmjs Meinung über die „lösliche Kieselsäure“ den wirklichen Verhält-

¹⁾ Z. f. Pflanzenerneuerung, Düngung u. Bodenkultur A. 19 (1931) S. 129/238; Ursachen der Wirkung des Thomasmehls (Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H., 1931).

²⁾ Vgl. Centralbl. Hütten u. Walzwerke 31 (1927) S. 363/66, 377/80 u. 394/98.

nissen entspricht. Nach seiner Auffassung soll sie aus der durch schnelle Abkühlung der Schlacken hervorgerufenen losen Doppelverbindung des Kalziumsilikophosphats $5 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{SiO}_2$ herühren. Ein hoher Gehalt an „löslicher“ Kieselsäure soll also bedeuten, daß die betreffende Schlacke den Thomasmehlkomples in loser Bindung aufweist, und daß durch Wasser diese Doppelverbindung (Tetrakalziumphosphat und Kalziummetasilikat) in ihre beiden Komponenten aufgespalten wird, wobei dann weiter das $4 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ in Gegenwart von Wasser in Dikalziumphosphat unter Freiwerden von $\text{Ca}(\text{OH})_2$ zerfallen soll. Diesen Vermutungen stehen die exakten mikroskopischen Untersuchungen von Schneiderhöhn entgegen, der auch bei abgeschreckten Schlacken nur Silikophosphat (bei den hier auftretenden Kieselsäuregehalten) festgestellt hat, und zwar ohne geringste Spuren von Zerfallerscheinungen, obschon die Anschliffe der Proben nach dem Anätzen mit zweiprozentiger Zitronensäure alle reichlich mit Wasser in Berührung gekommen waren.

Eine andere Erklärung für die nach Wilhelmj in kieselsäurereichen Thomasmehlen auftretende „lösliche“ Kieselsäure könnte die sein, daß diese lösliche Kieselsäure aus den Kalk-, Eisen- und Manganoxysilikaten stammt und nicht, wie Wilhelmj sagt, aus dem durch scharfe Abkühlung in dissoziiertem Zustand erhaltenen Komplex Kalk-Phosphorsäure-Kieselsäure. Leider gibt Wilhelmj keinen Vergleich zwischen schnell und langsam abgekühlten Schlacken hohen Kieselsäuregehaltes an, bei denen in der Höhe der löslichen Kieselsäuregehalte etwa eine Erhöhung bei schnell abgekühlten Proben festgestellt worden wäre. Es ist auch schade, daß unter den von Schneiderhöhn untersuchten Thomasschlacken keine vorhanden war, die im Kieselsäuregehalt über den zur Bildung von $5 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{SiO}_2$ notwendigen Bedarf hinausgeht; dann wüßten wir vielleicht, in welcher Bindung die überschüssige Kieselsäure vorliegt. Es könnte auch wiederum so sein, daß die Wilhelmjsche „lösliche Kieselsäure“ sich durch das Massenwirkungsgesetz erklären läßt, daß also bei stärkerer Konzentration (höheren Kieselsäuregehalten) beim Digerieren mit Natriumkarbonatlösung eben auch mehr Kieselsäure in Lösung ginge.

Zweckmäßig wird die Erörterung der Frage der Konstitution und der damit zusammenhängenden Fragen der Thomasschlacken zurückgestellt, bis die Ergebnisse der planmäßigen Untersuchungen des Systems $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ vorliegen.

Die sorgfältigen Untersuchungen Wilhelmjs gipfeln in der Forderung nach höheren Kieselsäuregehalten in unseren Thomasschlacken. Damit ergeben sich für den Thomastahlwerker Weiterungen, die auf die Schlackenführung und -behandlung unter Umständen großen Einfluß ausüben werden. Wir werden bei unseren Chargen die Kalksätze einer Nachprüfung unterziehen müssen. Gutes Ausbringen und gute Stahlqualität bleiben selbstverständlich allererstes Gebot, aber was darüber hinaus an Kalk gegeben wird, ist vom Uebel. Ständige Ueberwachung der Belegschaft, dauernde Schlackenproben — die zu Durchschnittpuben beliebig zusammengefaßt werden können — sind unerlässlich. Jede Mühe zur Verbesserung des Thomasmehls wird sich reichlich bezahlt machen. *Dr.-Ing. Th. Dunkel.*

Durchstoßöfen für Walzwerke.

In einem Aufsatz über diese Art von Öfen¹⁾ bringt A. L. Culbertson einige bemerkenswerte Angaben und Zahlen: Seitliches Einsetzen und Ziehen des Wärmgutes erspart bei 7,5 bis 18 m breiten Öfen 15 bis 25 kg Kohle/t Ausbringen, da weniger Falschluff als bei Durchstoßöfen eintritt. Dieselbe Ofenart bringt eine weitere Kohlenersparnis durch zweireihigen Betrieb. 5 bis 15 kg Kohle/t braucht ein 9 m breiter Ofen weniger als zwei Öfen von 4,5 m Breite. Wassergekühlte Gleitschienen rufen bei 2,5 bis 7,5 m breiten Öfen einen Kohlenmehrverbrauch von 15 bis 25 kg/t hervor. Als Gefälle für Rollöfen wird 8 bis 12,5 zu 100 angegeben.

Stoßöfen, die nur von der Stirnseite aus beheizt werden, hält der Verfasser für ungünstig, da bei ihnen der Wärmvorgang nicht in Erwärmen und Durchwärmen getrennt ist. So kommt er zu den Zwei- und Drei-Zonen-Öfen. Die erste Zone ist die Erwärmszone und wird von Deckenbrennern geheizt. Die zweite ist die Durchwärmszone und wird gesondert geheizt. Der in drei Zonen gefeuerte Ofen unterteilt die Beheizung der Erwärmszone in Deckenbrenner (erste Zone) und Unterbrenner (dritte Zone)²⁾.

Man erreicht durch diese Trennung des Wärmvorganges:

1. Anpassung der Erwärms an den Werkstoff des Wärmgutes. Der gesondert unabhängig gefeuerte Durchwärmsherd erhält nur so viel Brennstoff, als nötig ist, um Verluste an Wärme auszugleichen. Dadurch kann man die Temperatur am Ende des

Durchwärmsherdes gleich oder nur wenig höher als die Zieh-temperatur halten und hat gleichmäßig durchwärmtes Walzgut.

2. Anpassungsfähigkeit an schwankenden Durchsatz. Der nicht überheizte Durchwärmsherd gestattet einen großen Vorrat an ziehbarem Wärmgut ohne große Stoffverluste.

3. Geringe Abbrandverluste. Der Stahl wird nur kurze Zeit den hohen Temperaturen des Erwärmsherdes ausgesetzt. Der Durchwärmsherd ist durch eine Einschnürung des Gewölbes gegen die Strahlung des heißen Ofenteiles geschützt, steht dadurch unter Ueberdruck und hat reduzierende Atmosphäre.

4. Geringe Ofenunterhaltungskosten. In der Erwärmszone kann die höchste Temperatur sein, da der kalte Stahl die Wärme eher annimmt als das Gewölbe, wodurch der Ofen nicht leidet. Ist das Walzgut heiß, so kommt es zum Durchwärmsherd, wo verhältnismäßig niedrige Temperaturen (Ziehtemperaturen) herrschen.

5. Geringen Brennstoffverbrauch. Durch die Zonenfeuerung ist es möglich, bei gleicher Güte wie bei gewöhnlicher Belastung 25 % mehr auszubringen als mit einem Ofen, der nur von der Stirnseite aus beheizt wird. Deshalb ist der Zwei- und Drei-Zonen-Ofen 3 bis 5 m kürzer als ein gewöhnlicher Ofen.

6. Einfache Ueberwachung. Eine selbsttätige verhältnismäßige Temperaturregelung für den Durchwärmsherd, ein Zugregler für den Ofen und eine verhältnismäßige Regelung des Erwärmsherdes gestattet, den Ofen mit nur einem Ventil für den Erwärmsherd zu steuern.

Ein Schaubild zeigt die Herdbelastung und den Temperaturverlauf eines Drei-Zonen-Ofens bei verschiedener Belastung. Der Zonenofen ist auch für Einsatz kleinen Querschnittes günstig. Die Einschnürung des Gewölbes zwischen dem Er- und Durchwärmsherd muß der Blockhöhe angepaßt werden, sonst kann die Durchwärmszone auch zur Erwärmszone werden. Man nimmt kalte Verbrennungsluft für den Durchwärmsherd, das gesamte Abgas dient dann zur Vorwärms der Luft für den Erwärmsherd. Bemerkenswert ist, daß Seitenbrenner nicht erwähnt werden.

H. Trinius.

Die Abhängigkeit der Dämpfung von der Verformungsgeschwindigkeit.

Um die Frage der Abhängigkeit der Dämpfung von der Verformungsgeschwindigkeit zu beantworten, sind nach O. Föppl¹⁾ drei Fälle zu unterscheiden, die getrennt voneinander betrachtet werden müssen:

1. Wechselnde Beanspruchungen unterhalb der Fließgrenze. Stellt man die Dämpfungsfähigkeit von Probe-stäben auf Dauerprüfmaschinen fest, so wird der Stab in der Regel nur so weit beansprucht, daß an keiner Stelle die Fließgrenze überschritten ist. In diesem Fall ist die Dämpfungsfähigkeit nach allen bisherigen Untersuchungen unabhängig von der Formänderungsgeschwindigkeit.

2. Wechselnde Beanspruchungen bei Baustoffen, deren Schwingungsfestigkeit über der Fließgrenze liegt. Es gibt eine Reihe von Werkstoffen, vor allem weiche Stähle, bei denen die Schwingungsfestigkeit über der Fließgrenze liegt. Steigert man in einem solchen Fall die wechselnden Belastungen bis nahe an die Schwingungsfestigkeit, dann ist die Fließgrenze überschritten worden. Man kann durch den statischen Versuch nicht angeben, welche Spannung zu der gemessenen Formänderung gehört. Je langsamer der Lastwechsel vor sich geht, desto geringer ist die Spannung, die einer bestimmten Formänderung zugeordnet ist. Bei den raschen Belastungswechseln, die man beim Dauerversuch im allgemeinen vorsieht, findet die Hysteresisschleife keine Zeit, sich auszubilden. Die Dämpfung ist deshalb um so geringer, je rascher die Schwingungen aufeinander folgen.

3. Ueberwiegend bildsames Fließen bei einmaliger Verformung. Dieser Fall tritt vor allem bei praktischen Verformungen auf (z. B. beim Walzen, Pressen, Abschlagen usw.). Je rascher die Verformung durchgeführt wird, desto größer ist die zugehörige Spannung. Der elastische Anteil an der Verformungsarbeit ist vernachlässigbar gering. Der bildsame Verformungsanteil (oder die Dämpfung) wächst deshalb mit der Geschwindigkeit der Versuchsdurchführung an.

Zusammenfassend kann man also feststellen, daß die Dämpfungsfähigkeit eines Werkstoffes bei bestimmten Versuchsbedingungen (erster Fall) unabhängig von der Versuchsgeschwindigkeit ist, bei anderen Versuchsbedingungen (zweiter Fall) mit der Versuchsgeschwindigkeit abnimmt und bei wieder anderen Versuchsbedingungen (dritter Fall) mit der Versuchsgeschwindigkeit anwächst.

O. Föppl.

¹⁾ Trans. Am. Soc. Mech. Engs. 52 (1930) IS-52-6, S. 61/72.

²⁾ Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 330.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 607/08 (Gr. E: Nr. 168).

Ueber die Ausscheidungshärtung der Eisen-Phosphor-Legierungen.

Die Eisen-Phosphor-Legierungen gehören zu den Systemen des Eisens mit geschlossenem γ -Zustandsfeld. Das α -Zustandsfeld dehnt sich daher ohne Unterbrechung von Raumtemperatur bis zum Schmelzpunkt der Legierungen aus. Im festen Zustand grenzt es an ein Zweiphasengebiet, in dem neben α -Eisen die Verbindung Fe_3P auftritt. Die Sättigungsgrenze des α -Eisens liegt bei der Temperatur des Eutektikums 1050° bei 2,6 % P und nimmt mit sinkender Temperatur bis auf 1,2 % P ab.

W. Köster¹⁾ untersuchte die Härtebarkeit der Eisen-Phosphor-Legierungen an einer Legierung mit 1,5 % P und 0,06 % C. Proben dieser Legierung wurden von 1000° in Wasser abgeschreckt und stufenweise je $\frac{1}{2}$ h bei steigenden Temperaturen unter auf 800° angelassen. Dabei tritt zwischen 450 und 700° eine Härtesteigerung ein mit einem Höchstwert bei 550 bis 600° . Die Eisen-Phosphor-Legierungen sind also vergütbar, wie es ihr Zustandschaubild erwarten ließ.

In derselben Weise wurde die Aenderung der elektrischen Leitfähigkeit und der magnetischen Eigenschaften der von 1000° abgeschreckten Legierung beim Anlassen verfolgt. Die elektrische Leitfähigkeit steigt bis etwa 725° an und fällt darüber hinaus wieder ab. Demnach beginnt die Lösungsfähigkeit des α -Eisens für Phosphor von etwa 725° an zuzunehmen.

Bei der Messung der magnetischen Eigenschaften ergab sich ein Verhalten der Legierung, das mit früheren Erfahrungen beim Zerfall übersättigter fester Lösungen übereinstimmt. Die erste geringe Erhöhung zwischen 200 und 350° deutet auf die Ausscheidung von Zementit hin. Die Hauptzunahme findet erst zwischen 600 und 700° statt und ist als Begleiterscheinung des Zerfalls der an Phosphor übersättigten Lösung aufzufassen.

Die mitgeteilten Meßergebnisse stehen mit denen der Gefügeuntersuchung in bestem Einklang. Bei langsamer Abkühlung scheidet sich die Verbindung Fe_3P während der Sättigungsabnahme des α -Eisens an Phosphor in Form von Nadeln aus, die die Körner umsäumen und im Inneren derselben häufig kristallographisch gesetzmäßig angeordnet sind. Beim Abschrecken von einer oberhalb 700° gelegenen Temperatur nimmt die Menge der Nadeln ab, und nach dem Abschrecken von 1000° besteht die Legierung nur aus homogenen α -Kristallen. Der Zerfall dieser übersättigten festen Lösung wird zwischen 650 und 700° sichtbar an dem Auftreten zahlreicher Kriställchen. Wie es die Regel ist, ist also die Härtesteigerung beim Anlassen von keiner mikroskopisch wahrnehmbaren Gefügeänderung begleitet, während die Koerzitivkraftzunahme mit der sichtbaren Entmischung zusammenfällt.

Beim Ätzen der angelassenen Proben wurde beobachtet, daß Stellen, die vor dem Anlassen verformt worden waren, stärker angeätzt wurden als die nicht verformte Grundmasse. Es waren mithin Kraftwirkungsfiguren auf den Schlifflinien zu sehen. Durch Schlifflinien wird belegt, daß der stärkere Aetzangriff der verformten Bereiche unverkennbar durch eine Begünstigung der Gleichgewichtseinstellung durch Kaltverformung bewirkt wird.

W. Köster.

Deutsche Bauausstellung Berlin 1931.

Die Deutsche Bauausstellung Berlin, die ihre Pforten vom 9. Mai bis 2. August offen halten soll, ist in dem Berliner Ausstellungsgelände am Kaiserdamm unter Erweiterung der drei bestehenden Hallen aufgebaut, und zwar hat die alte Funkhalle zwei großzügige Flügelbauten erhalten, an die sich noch umfangreiches Gelände für eine Freilandausstellung anschließt.

Auf der Ausstellung sind 21 Staaten vertreten; 70 ausstellende Verbände und Organisationen und über 1200 Einzelunternehmen haben sich beteiligt. In der Halle 1 und 2 werden lediglich Pläne und Zeichnungen über Städtebau, Wohnungs- und Siedlungswesen gezeigt, wobei alle sonstigen damit zusammenhängenden Fragen wie Raumaufteilung im Städtebau, Wasserversorgung, Baupolizei und Baupflege, Kostenaufbringung des Wohnungsbaues, Bewirtschaftung des Wohnungswesens und Verkehrsfragen aller Art berücksichtigt werden. In den Hallen 3 und 4 sind Holz- und Dachbauarten untergebracht, während die Halle 5 der Tonindustrie und Klinkerbauweise sowie dem Glasbau als Baustoff gewidmet ist. Halle 6 beherbergt die gesamte Installationstechnik, und zwar die einschlägigen Anlagen für Wasser, Gas, Elektrizitätsversorgung, Entwässerung, Heizung und Lüftung.

Durch Halle 7, mit der Abteilung bildende Kunst und Baukunst, gelangt man in die Halle 8 mit der Ausstellungsgruppe Stahl. Die großen Verbände der Stahlindustrie und Stahlbauindustrie, der Stahlwerks-Verband durch die Beratungsstelle Düsseldorf, Stahlhof, und der Deutsche Stahlbauverband, Berlin, sind mit repräsentativen Ausstellungsständen ver-

treten. Den Mittelpunkt bildet der Ausstellungsstand des Deutschen Stahlbauverbandes, der auch die Leitung dieser Gruppe übernommen hat. Schon rein äußerlich wird hier durch die Gestaltung des Ausstellungsstandes die Bedeutung des Stahles als Baustoff für die verschiedenen Bauaufgaben gekennzeichnet. Die Fülle der gezeigten Profile und Bauelemente gibt von dem hohen Stande der Herstellungs- und Verarbeitungstechnik des Stahles beredtes Zeugnis, denn kein anderer Werkstoff erreicht wie der Stahl die Vielseitigkeit der Formen, wobei zugleich der Eindruck der überragenden Festigkeitseigenschaften gewonnen wird. Der Stahlbauverband stellt u. a. gewalzte Träger bis 100 cm und geschweißte bis 125 cm Höhe aus.

Der Fortschritt auf dem Gebiete der Stahlbauforschung findet sichtbaren Ausdruck in der Vorführung von Festigkeitsprüfmaschinen. Besonders beachtenswert ist eine größere Versuchseinrichtung, die Aufschluß darüber gibt, wie heute praktisch die Wechselbeanspruchungen von Brückenkonstruktionsgliedern prüfungstechnisch nachgeahmt werden. Auf einer neuartigen Erschütterungsmaschine werden Probestäbe, die in Brückenmodellträger eingespannt werden, in die gewollten Schwingungen gesetzt. Es handelt sich hier um ein neuzeitliches Prüfungsverfahren, das besondere Beachtung in Fachkreisen findet. Alles in allem werden die Vorführungen wissenschaftlicher Prüfverfahren den Eindruck unbedingter und unerreichter Sicherheit unserer Stahlbauwerke vermitteln.

Der wachsenden Bedeutung der Stahlskelettbauweise entsprechend ist einer geschlossenen Füllbaustoff-Ausstellung innerhalb der Gruppe Stahl besonderer Raum gewidmet. Jeder Füllbaustofffirma steht ein gleich großer Platz für die Aufstellung des Stahlskeletts zur Veranschaulichung der betreffenden Ausfachungsart zur Verfügung. Die kleinen Stahlskeletthäuschen sind in so geschickter Weise aneinandergereiht worden, daß alle Einzelheiten der Füllbaustoffmerkmale in verschiedenen Bauechnitten ersehen werden können. Diese vergleichende Gegenüberstellung der Füllbaustoffe, die in dieser Form — es haben sich 18 Firmen daran beteiligt — noch nirgends zu sehen war, dürfte zur Aufklärung der Frage der zweckmäßigsten Baustoffe sehr begrüßt werden. Professor Dr. Siedler, der sich dem Zustandekommen dieser Ausstellung besonders gewidmet hat, wird auch der praktischen Auswertung dieser Gegenüberstellung sein Augenmerk schenken.

Außer anderen, der Stahlbauindustrie nahestehenden Industriegruppen ist die Schweißtechnik weitgehend in der Gruppe Stahl vertreten, und zwar sowohl die Elektroschweißung als auch die Autogenschweißung. Die praktische Vorführung der verschiedenen Schweißverfahren verdient ausdrücklich hervorgehoben zu werden. Auch der Prüfung der Schweißverbindung ist die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt.

Auf dem Freigelände der Bauausstellung begegnet man überall Baumaschinen, Bauten und Einrichtungen aus Stahl. Neben großen Baukränen stehen Wochenendhäuschen und Garagen in Ganzstahlbauweise. Bei den ländlichen Siedlungen sieht man Stahlsilos, Stahldächer, Stahleinrichtungen, Ernte- und Bodenbearbeitungsmaschinen und Geräte aus Stahl. Die auf dem Freigelände ausgeführten verschiedenen Straßenbauarten zeigen die Anwendung von geschweißten Stahldrahtgeweben im Straßenbau.

Im Wettbewerb mit den verschiedensten auf der Ausstellung gezeigten Baustoffen zeigt der Stahl, welchen Wert er bereits für das heutige Bauen gewonnen hat, und daß diese Bauart dazu berufen ist, noch weitere Fortschritte in der Zukunft zu machen.

Fortschritte im Gießereiwesen im 1. Halbjahr 1930.

In dem genannten Bericht¹⁾ ist versehentlich bei den Beziehungen der statischen Festigkeitseigenschaften zueinander die Druckfestigkeit mit der Zugfestigkeit verwechselt worden. Es muß richtig heißen:

$$\text{Biegefestigkeit} = 1,86 \cdot \text{Zugfestigkeit.}$$

Aus Fachvereinen.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Eine Tagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft führte vom 14. bis 16. Mai dieses Jahres in Goslar über 100 Teilnehmer aus den Kreisen der Wissenschaft und Industrie zusammen. Aus der Fülle der Vorträge, die der Entstehung und Verwertung der sedimentären Eisenerz-Lagerstätten Mittel- und Nordwestdeutschlands galten, können hier nur zwei für den deutschen Eisenhüttenmann wichtigere Berichte ihrem wesentlichen Inhalte nach wiedergegeben werden.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S.609/11 (Gr. E: Nr. 169).

¹⁾ St. u. E. 51 (1931) S. 747.

Das ist zunächst ein Vortrag von Holtmann, Salzgitter, über die

Trockenmechanische Aufbereitung der Salzgitterer Eisenerze,

die von Raky und Holtmann entwickelt wurde, weil in Salzgitter die Wasserbeschaffung und Vorflut auf Schwierigkeiten stoßen. Das Roherz aus der Grube „Segen Gottes“ (Finkelkuhle bei Salzgitter) kommt nach einer Vorzerkleinerung in einer Schleudermühle auf 50 mm in eine Aufschliebtrommel, in der das Erz mit Feuergasen behandelt wird. Dabei wird die Temperatur, die unter 800° liegt, so geregelt, daß das Erz bei tunlichst geringer Staubentwicklung in seine mineralischen Bestandteile zerfällt, und zwar in Brauneisenbröckchen, Brauneisenoide, Quarzkörner, Tonbindemittel und sonstige taube Bestandteile. Nach dieser heißen Aufschließung wird das Erz in Berge über 15 mm Korngröße, Grobkorn von 15 bis 3 mm, Mittelkorn von 3 bis 1 mm und Feinkorn unter 1 mm klassiert. Das Mittelkorn von 3 bis 1 mm ist Fertiggut. Das Feinkorn unter 1 mm gelangt in einen Luftstromscheider, wo das an einem Ende zugeführte Gut durch Saugluft je nach der Schwere und Form waagrecht verschieden weit mitgerissen und in vier Taschen sortiert wird. Die beiden ersten Taschen enthalten Fertiggut, die beiden letzten Taschen Berge in Gestalt von feinem Staub und etwas röscheren tauben Bestandteilen. Das Grobkorn von 15 bis 3 mm wird in einer Schleudermühle nachaufgeschossen und klassiert, wobei Berge über 10 mm ausgeschieden werden. Das Unterkorn gelangt in einen zweiten Luftstromscheider.

Das Mittel verschiedener Großversuche zu je 5 t ergab aus einem Roherz von 29,9% Fe mit 26,7% Rückstand ein Fertiggut von 33,9% Fe und 19,5% Rückstand. Das Gewichtsausbringen betrug 68,9%, das Metallausbringen 89,5%. Die Kosten der heißen Aufschließung belaufen sich nach Angaben von Holtmann auf etwa 24 Pf./t Roherz. Störend ist der Umstand, daß rund zwei Drittel aller Berge in Staubform fallen; die Beseitigung kann möglicherweise durch Einspülen in alte Grubenbaue erfolgen.

K. Drescher, München, machte anschließend Angaben über die

Naßmechanische Aufbereitung der Erze aus der Grube Fortuna.

Hier ist das Roherz ungleich wechselnder ausgebildet als in der Finkelkuhle; es schwankt stark sowohl in der chemischen Zusammensetzung der Erzträger (Brauneisenstücke, Brauneisenoide, Toneisensteinbrocken, Eisensilikate) als auch in der Korngröße von Faustgröße bis hinunter zum oolithischen Korn, während bei Salzgitter viel reiche Ooide auftreten, die rein über 51% Fe enthalten. In Fortuna wird naß aufbereitet, weil Grubenwasser aus dem Tiefbau zur Verfügung steht. Die Aufbereitung erfolgt durchaus betriebsmäßig mit einem Roherzdurchsatz bis zu 25 t/h. Die wichtigste Aufgabe für den Aufbereitungsbetrieb war, das Verfahren auf die verschiedensten Roherzgatungen mit Erfolg anzuwenden. Besonderer Wert wurde auf hohe Anreicherung des Fertiggutes gelegt, weil dann die Frachtkosten bis zum Verbraucher in erträglichen Grenzen bleiben. Nach mehrjährigen Versuchen gelang es der Aufbereitung von Fortuna, im laufenden Betrieb allen Erzsorten aus dem ausgedehnten Grubengebäude (1¼ km streichend und 200 m einfallend) gerecht zu werden und Fertiggut von reichlich 40% Fe mit weniger als 14% SiO₂ zu erzeugen. Das Roherz wird in besonderer Weise aufgeschlossen und dann geläutert. Durch die Aufschließung wird aus den verschiedenen Roherzsorten der Hauptteil der Erzträger in eine einheitliche Kornklasse von 7 bis etwa 0,5 mm übergeführt und dort durch Zertrümmerung des Bindemittels und der „Halberze“ (= arme Toneisensteine und Eisensilikate) aufbereitet. Aus dieser Kornklasse werden die Erzträger durch eine billige Klassierung gewonnen. Für die Klassierung im Betrieb ist die bekannte Siebung nur bei der oberen Grenze von 7 mm anwendbar; für die untere Feinklassierung bei 0,5 mm wurde ein Wirbelstromklassierer mit aufsteigendem Wasserstrom erfunden, der sich im laufenden Betrieb seit Jahren bewährt hat. Diejenigen Erzträger, die nach Aufschließung und Läuterung in geringer Menge noch außerhalb der Konzentrat-Kornklasse vermischt mit tauben Bestandteilen anfallen, werden in der Kornklasse über 7 mm durch eine einfache Setzarbeit, in der Kornklasse unter 0,5 mm durch Naß-Magnetscheidung zugute gemacht. Für die Naß-Magnetscheidung wurden ebenfalls neue, sehr leistungsfähige Maschinen entwickelt und gebaut.

Das nasse Aufbereitungsverfahren nach dem System Fortuna hat durch Erzeugung von über 50 000 t Konzentraten bereits seine tatsächliche Durchführbarkeit im Großbetrieb erwiesen. Es wäre wünschenswert, wenn auch die günstigen Angaben über die trockene Aufbereitung nach Raky-Holtmann noch durch Ergebnisse aus einem praktischen Dauerbetrieb bei hohem Durchsatz erhärtet werden könnten.

Im Anschluß an die Vorträge wurden die großen Tagebaue im Salzgitterschen Höhenzug bei Dörnten und Döhren und des

Ilseeder Horizontes bei Lengede und Bültzen befahren und damit die Eindrücke aus den wissenschaftlichen Sitzungen wirkungsvoll ergänzt.
Ernst Albrecht Scheibe.

Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung am 7. und 8. Mai 1931 in London. — Fortsetzung von Seite 779.)

Mit ihrem Bericht:

Untersuchungen an Schweißstahl-Kettengliedern

füllen H. J. Gough und A. J. Murphy, Teddington, eine bestehende Lücke im Schrifttum aus.

Der Einfluß des Aufbaues und der Zusammensetzung von Puddelstahl auf die Güte geschweißter Ketten ist bisher noch wenig erforscht worden. Die Ansichten z. B. über den zulässigen Phosphorgehalt oder über die Höhe des noch zulässigen Anteils an Flußstahlschrott gehen wegen Fehlens irgendwelcher brauchbarer Unterlagen noch sehr auseinander. Geprüft wurde von den Verfassern die Ursache für die allerdings wohl seltener auftretende Erscheinung, daß Kettenglieder aus Puddelstahl zonenweise mit scharf abgesetztem grobkristallinem Korn zu Bruch gehen, während der übrige Teil feinkörnig oder sehnig bricht. In Abb. 1



Abbildung 1. Kettenglied mit fehlerhafter Schichtenbildung.

ist ein derartiges Glied mit kennzeichnendem Zonengrobkorn wiedergegeben. Zur Prüfung der Festigkeitseigenschaften wurden Zerreiß- und Biegeproben aus den verschiedenen Zonen im Querschnitt entnommen. Sowohl im Anlieferungszustand als auch nach dem Normalisieren wies die grobkörnige Zone eine höhere Festigkeit und niedrigere Dehnung auf. So betrug im grobkörnigen Teil die Zugfestigkeit im Mittel 40 bis 43 kg/mm², die Dehnung 15 bis 25%, außerhalb der Zone waren die entsprechenden Werte 37 bis 40 kg/mm² und 25 bis 35%. Ebenso ließen die Ergebnisse des Kerbschlagversuches erkennen, daß es sich bei dieser grobkörnigen Zone um recht spröde Stellen handelt, die auch durch

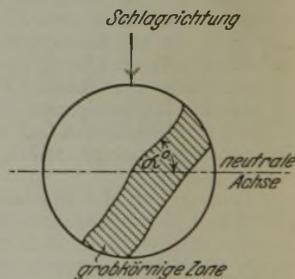


Abbildung 2. Lage der grobkörnigen Zone im Stab.

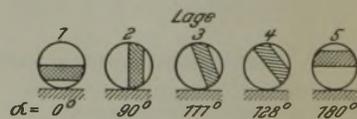
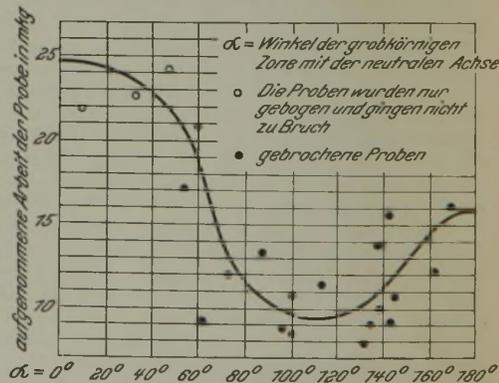


Abbildung 3. Schlagbiegeversuche mit verschieden orientierten Proben.



Ausglühen nicht verbessert werden können. Da diese spröden Zonen aber nicht immer zum frühzeitigen Bruch des Gliedes führen, vermuten die Verfasser, daß von wesentlichem Einfluß auf die Lebensdauer des Kettengliedes die Lage derartiger Fasern oder Zonen zur Hauptbeanspruchungsrichtung ist. Sie führten daher zum Nachweis Schlagbiegeversuche so aus, daß aus den 30-mm-Stäben Rundstäbe von 10 mm Dmr. und 60 mm Länge hergestellt und derart geschlagen wurden, daß die grobkörnige

Zone in verschiedenen Neigungswinkeln zur Schlagenebene lag. In Abb. 2 und 3 sind diese Verhältnisse schematisch angegeben. Abb. 3 enthält ferner die Schlagergebnisse. Danach ist der Widerstand der Probe gegen Schlagbeanspruchung am ungünstigsten, wenn die spröde Zone in die Schlagrichtung zu liegen kommt (Lage 2 und 3). Bei senkrechter Lage dieser Zone zur Schlagrichtung ist der Widerstand offenbar um so größer, je näher sich diese Zone zur neutralen Faser verschiebt (Lage 1 und 5). Die Verfasser führen daher das unterschiedliche Verhalten von Kettengliedern, die aus derartigem Werkstoff hergestellt sind, auf unterschiedliche Orientierung dieser spröden Zone zurück.

Bei der chemischen Analyse ergab sich in diesen spröden Schichten ein Phosphorgehalt von 0,4 bis 0,5 % gegenüber 0,25 % im ganzen Querschnitt. Der Siliziumgehalt war von 0,12 bis 0,15 ebenfalls auf 0,4 bis 0,5 % gestiegen. Es wird daher der Schluß gezogen, daß die in dem Werkstoff auftretenden spröden Zonen in der Hauptsache auf das Mitverwalzen von unzuweckmäßig gepuddeltem Werkstoff zurückzuführen sind, und daß es Aufgabe der Puddelstahl erzeugenden Firmen ist, derartigen ungeeigneten Werkstoff, der nicht nur schlechte



Abbildung 4. Kette aus Flußstahlschrott.

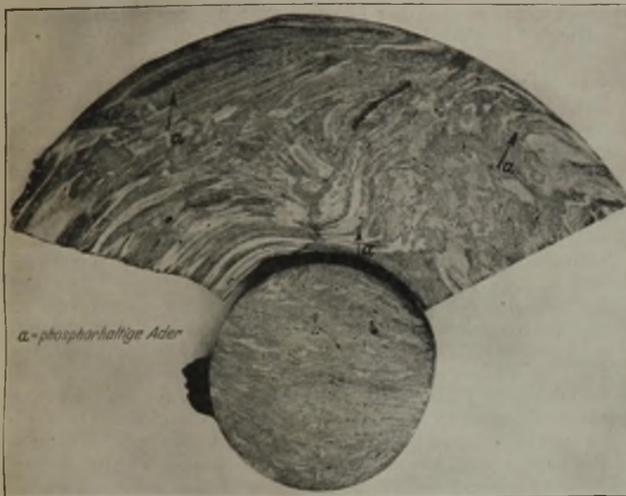


Abbildung 5. Kettenschweißstahl mit hohem Phosphorgehalt.

Schweißfähigkeit, sondern auch hohe Kaltsprödigkeit infolge des hohen Phosphorgehaltes aufweist, von der Weiterverarbeitung auszuschließen. Durch einfache Kerbbiegeproben lassen sich diese ungeeigneten Schienen ausscheiden.

Dieser Ansicht der Verfasser ist unbedingt zuzustimmen, wenn auch gesagt werden muß, daß Fehler dieser Art äußerst selten sind. In welchem Maße der außerordentlich hohe Phosphor- und Siliziumgehalt auf die eingeschlossene Schlacke zurückzuführen ist, geht aus den Untersuchungen leider nicht hervor. Immerhin lassen die Festigkeitsergebnisse aber erkennen, daß beide Bestandteile auch im gelösten Zustand in recht beträchtlicher Menge vorgelegen haben müssen. Die heute häufig feststellbaren Mängel des Schweißstahls sind zum Teil auf das Mitverwalzen erheblicher Teile von häufig schlechtem Flußstahlschrott zurückzuführen, zum Teil weist der Werkstoff aus Gründen, die die beiden Verfasser bereits hervorgehoben haben, erhebliche Anteile an schlecht erpuddeltem Werkstoff auf. Dieses ist im Schliff nach der Ätzung mit dem Oberhofferschen Ätzmittel meist an seiner goldgelben Färbung und der groben Kornausbildung zu erkennen. In Abb. 4 und 5 sind Beispiele für ein nur aus Flußstahlschrott hergestelltes, aber als Kettenschweißstahl bezeichnetes Ketteneisen und ein Ketteneisen aus Puddelstahl mit Fasern hohen Phosphorgehaltes wiedergegeben. Die Erfahrungen haben immer wieder gezeigt, daß derartige Werkstoff sich nicht nur schwierig verarbeiten läßt, sondern auch häufig sogar schon vor Erreichen der Bruchprobe zu Bruch führt.

W. Püngel.

Von J. H. Chesters und P. H. und W. J. Rees, Sheffield, wurde ein Bericht über

Feuerfeste Futterstoffe für Induktionsöfen

vorgelegt.

Als besondere Eigenschaften feuerfester Futterstoffe — vor allem für den kernlosen Induktionsofen — werden die Sinter-

fähigkeit, die Widerstandsfähigkeit gegen chemischen Angriff und Abrieb sowie die Brennschwindigkeit genannt und besprochen. Für sehr wichtig wird die Korngröße gehalten, da sie die Sinterfähigkeit erheblich beeinflussen soll. Für die Untersuchung und Nachprüfung dieser Eigenschaften werden wertvolle Hinweise gegeben. An einem Beispiel wird die Wichtigkeit der Korngröße anschaulich gezeigt: Ein basisches Ofenfutter versagte infolge ungenügender Sinterung. Das Ofenfutter wurde hierauf einer Siebanalyse unterworfen und diese mit der Siebanalyse eines bewährten Ofenfutters gleicher Art verglichen, wobei der Anteil an grobkörnigen Bestandteilen bei dem beanstandeten Futter als wesentlich höher ermittelt wurde. Nach erneuter Ausmahlung auf ähnliche Korngröße, wie sie das bewährte Futter aufwies, verhielt es sich bei der Wiederverwendung nunmehr einwandfrei. Für die Prüfung der Sinterfähigkeit wird weiterhin vorgeschlagen, Tiegel aus einem bewährten und dem zu prüfenden Stoff zu formen und beide bei 1500° zu brennen. Der Vergleich der Festigkeit gibt dann Auskunft über die Sinterfähigkeit des zu untersuchenden Futters.

Zur Prüfung des Abnutzungswiderstandes werden zwei Verfahren vorgeschlagen. Entweder werden kleine Tiegel von ungefähr 15 cm³ Inhalt aus dem Futterstoff gebrannt, mit Schlacke gefüllt und bei 1500° geglüht, oder es wird in größeren Tiegeln aus den Futterstoffen in einem Hochfrequenzofen eine Stahlmenge von etwa 4,5 kg geschmolzen. Die verschlackten Tiegel werden makro- und mikroskopisch geprüft. Als Beispiel werden Untersuchungen von Tiegeln aus österreichischem Magnesit, elektrisch geschmolzener Magnesia, Zirkon-Ton-Mischungen, Silika (zerstoßene Silikasteine, gebunden mit Borsäure, Wasserglas u. dgl.) und Magnesia-Zirkon-Mischungen angeführt und die Art des Schlackenangriffs an Hand von Dünnschliffaufnahmen besprochen. Die Untersuchung an kleinen Tiegeln gibt die Möglichkeit, ungeeignete Stoffe auszuschließen und ihre Verwendung bei teuren Großversuchen zu vermeiden.

Für die Untersuchung der Brennschwindigkeit, die bei einigen basischen Futterstoffen bis zu 6 % betragen soll, und der Durchlässigkeit werden ebenfalls geeignete Prüfverfahren angegeben.

Zur Beurteilung der Haltbarkeit eines Futters im praktischen Betrieb wird versucht, durch sogenannte „Abnutzungswerte“ das Verhalten einzelner Futter beim Schmelzen verschiedener Stähle auszudrücken. Es wurde dabei einwandfrei festgestellt, daß sich ein und dasselbe Futter gegenüber verschiedenen Schmelzen ganz verschieden verhalten kann. Auch bei Großversuchen wurde der Einfluß der Körnungsbstufung überzeugend nachgewiesen.

Die Herstellung des Ofenkopfes kernloser Öfen wird ebenfalls ausführlich besprochen; hierüber werden Angaben für eine Erhöhung der Haltbarkeit gemacht und Hinweise für die weitere Entwicklung der Ofenfutter für Induktionsöfen gegeben.

Die Verfasser kommen zu dem Ergebnis, daß die Haltbarkeit des Ofenfutters für Induktionsöfen erhöht werden kann durch

1. Verwendung reiner oder höchst feuerfester Stoffe,
2. verbesserte Körnung und erhöhte Sinterfähigkeit,
3. ein feuerfestes Bindemittel und durch die Förderung einer Kristallbildung im Futterstoff,
4. Verwendung von gebrannten Futtersteinen, die mit Hilfe von feuerfestem Zement als Ofenfutter eingebaut werden können.

Die in dem Bericht vorgeschlagenen Wege zur Prüfung und Beurteilung von Futterstoffen für kernlose Induktionsöfen erscheinen als durchaus gangbar und zweckmäßig, besonders im Hinblick auf die außerordentlich starken und verschiedenartigen Beanspruchungen, die bei solchen Verwendungszwecken auftreten.

A. Kanz.

C. H. Carpenter und J. M. Robertson, London, legten eine mit 66 Gefügeaufnahmen versehene Arbeit über

Die Bildung des Ferrits aus dem Austenit

vor, deren Zweck die Erforschung des noch wenig untersuchten Entstehens der gewöhnlichen Gefügeerscheinungen untereutektoider Stähle war.

Es stand für die Arbeit ein 550 mm langer elektrischer Röhrenofen zur Verfügung, der in der Mitte über eine Strecke von 200 mm dieselbe Temperatur aufwies. Bei der langsamsten angewandten Abkühlungsgeschwindigkeit (A) wurden die zusammengebündelten Stahlproben (Drähte von etwa 6 mm Dmr. und 300 mm Länge) 2 h bei 1050° geglüht und dann in eine solche Lage gebracht, daß sich das kältere Ende auf 850° abkühlte. Mit Hilfe eines Uhrwerkes wurde jetzt ein Widerstand eingeschaltet, so daß die Temperatur allmählich sank und nach zwei weiteren Stunden die Stabenden nur noch 860 bzw. 660° warm

waren. Die Proben wurden hierauf in Wasser abgeschreckt. Bei der größten Abkühlungsgeschwindigkeit (D) wurden die Proben einzeln — wie soeben beschrieben — erhitzt, für 10 min in die zweite Lage gebracht, an Luft abgekühlt, bis sie zur Hälfte die Umwandlung durchlaufen hatten und dann abgeschreckt. Ferner wurden noch zwei dazwischen liegende Abkühlungsgeschwindigkeiten (B und C) angewandt. Die Wärmebehandlung wurde im Vakuum vorgenommen. Zur Untersuchung gelangten drei Stahlsorten mit 0,10, 0,28 und 0,43 % C.

Bei dem Stahl mit 0,10 % C entstanden bei der Wärmebehandlung A zunächst auf den Grenzen der Austenitkörner wenige, regelmäßig geformte Ferritkristalle. Neu hinzukommende traten sofort in unmittelbare Berührung mit den ersten, mit denen sie zum Teil verschmolzen. Der Ferrit wächst vom Rande der Körner zur Mitte hin, und der sich hier an Kohlenstoff anreichernde Austenit geht schließlich in Perlit über. Seine Teilchen entsprechen an Zahl und Anordnung ungefähr den ursprünglich vorhandenen Austenitkristallen. Bei den anderen Versuchsreihen ist das nicht mehr der Fall. Der Austenit wird hier stärker durch die zerstreut liegenden Perlitinseln aufgeteilt.

Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt bzw. schnellerem Erkalten werden die zuerst auf den Korngrenzen gebildeten Ferritkristalle kleiner und zahlreicher, und die neu entstehenden sind anfänglich von den älteren durch Austenitreste getrennt. Die Körner zeigen Neigung, in Form lang auskeilender Kristalle in den Austenit hineinzuwachsen, und es können vorübergehend, wenn auch nicht in so vollkommener Gestalt, Gefügeerscheinungen auftreten, wie sie letzthin der Berichtersteller beschrieben hat¹⁾.

Der Stahl mit 0,28 % C zeigte bei langsamster Abkühlung Zeilengefüge. Zunächst bildeten sich wie bei dem weicheren Werkstoff an den Korngrenzen vereinzelte Ferritkristalle. Die dann aber erscheinenden wiesen keine Beziehungen mehr zu den Austenitkörnern auf, sondern traten in den parallelen Bändern auf, die allmählich an Dicke zunahm. Nach J. E. Stead²⁾ sollen die Zeilen dadurch entstehen, daß der hier angereicherte Phosphor den Kohlenstoff austreibt, nach M. Ziegler³⁾ sollen sie durch Kornbildung an nichtmetallischen Einschlüssen verursacht werden. J. H. Whiteley⁴⁾ hat beide Ansichten für unbefriedigend erklärt; Carpenter und Robertson glauben aber, daß die meisten Einwände dieses Forschers durch das Ergebnis ihrer Untersuchung entkräftet werden.

Zur Erklärung der von ihnen beobachteten Erscheinungen gehen sie vom Eisen-Kohlenstoff-Diagramm aus. Die Linien G S und G P geben den Kohlenstoffgehalt von Austenit und Ferrit für den Gleichgewichtsfall an. Tritt dieser infolge zu schneller Abkühlung nicht ein, so gilt die angezeigte Zusammensetzung nur für die sich unmittelbar berührenden Teile beider Gefügebestandteile. Im Innern sind sie kohlenstoffärmer, und zwar verhältnismäßig um so mehr, je schneller die Abkühlung stattfand und je höher der Kohlenstoffgehalt des Austenits war. Kleine Austenitteilchen können daher im Laufe der Abkühlung von verhältnismäßig großen ungesättigten Ferritmassen aufgezehrt werden.

Das Vorhandensein eines Konzentrationsgefälles im Austenit kann nicht allein die Verteilung der Ferritkeime erklären. Es müßten dann nämlich die Kristalle, die sich nächst den ersten an den Korngrenzen erscheinenden bilden, möglichst weit von diesen entfernt, also in der Mitte der Austenitkörner erscheinen.

¹⁾ St. u. E. 51 (1931) S. 528/29.

²⁾ J. Soc. Chem. Ind. 33 (1914) S. 173.

³⁾ Rev. Mét. Mém. 8 (1911) S. 655.

⁴⁾ Metallurgist 2 (1926) S. 125.

Das ist aber nicht der Fall. Der Ferrit zeigt vielmehr die Neigung, immer möglichst nahe den Korngrenzen des Austenits aufzutreten. Die Verfasser kommen daher zu der Annahme, daß der Austenit an seinen Korngrenzen nicht fähig zur Unterkühlung sei, aber um so mehr hierzu neige, je mehr man sich seinem Innern nähert.

Nach der Linie P Q nimmt der Kohlenstoffgehalt des Ferrits wieder ab, ein Umstand, der von einigen Forschern für das Entstehen des Korngrenzenzementits verantwortlich gemacht wird. Dem widersprechen aber die Beobachtungen der Verfasser. Der Ferrit muß am kohlenstoffreichsten bei langsamer Abkühlung von G bis P sein, und es müßte sich daher in diesem Falle mehr Korngrenzenzementit als bei schneller Abkühlung bilden, während das Umgekehrte aber der Fall ist. Carpenter und Robertson erklären das Entstehen dieser Gefügestufe so, daß kleine Austenitreste bei der Umwandlung in Perlit nur eine einzige Zementitlamelle bilden und sich der entstandene Ferrit mit der Grundmasse vereinigt.

Die kristallographische Orientierung des Ferrits steht, wie auch die Verfasser zugeben, in gesetzmäßigem Zusammenhang mit derjenigen der ursprünglichen Austenitkristalle. Sie bestreiten aber, daß bevorzugte Wachstumsrichtungen des Ferrits, wie sie beim Widmannstättenchen Gefüge vorhanden sind, an bestimmte kristallographische Ebenen des Austenits gebunden seien. Die Gestalt der Ferritkristalle habe nichts mit ihrer Orientierung zu tun. Zur regelmäßigen Ausbildung von Kristallen sei es notwendig, daß sowohl der überschüssige Kohlenstoff als auch die entwickelte Wärme mit bestimmter Geschwindigkeit abgeführt würden. Bei zu schneller Abkühlung sei die Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs zu gering, und es träte daher ein Wachsen des Ferrits vorzugsweise an den Stellen auf, wo der Kohlenstoff nach mehreren Seiten hin abfließen könne, d. h. an den Kanten und Ecken. Aus diesem Grunde ergäben sich bei zu schneller Abkühlung platten- und nadelförmige Kristalle. Umgekehrt soll diese Ausbildungsart bei genügend langsamer Abkühlung, die aber auch bei Wärmebehandlung A noch nicht erreicht worden sei, auf die selbe Art und Weise durch den unzureichenden Wärmeabfluß erklärt werden können. Gegen diese Anschauung lassen sich mehrere Bedenken geltend machen. Die Umwandlung und hiermit auch die Wärmeentwicklung beim Ueberschreiten einer Gleichgewichtslinie erfolgt nämlich genau in demselben Schrittmäß wie die Wärmeabführung. Durch langsame Abkühlung kann also keine Wärmestauung hervorgerufen werden. Ferner sind die Ferritkristalle, auch bei den von Carpenter und Robertson veröffentlichten Gefügebildungen, fast immer einfach plattenförmig, also immer nur in einer Ebene gestreckt und nicht nach mehreren, wie man es bei den üblichen Kristallen erwarten müßte. Die Gefügebilder von N. T. Belajew¹⁾ zeigen zwar regelmäßige Anordnung der Platten nach den Oktaederebenen, man kann aber sehen, daß sich jede Platte unabhängig von den anderen gebildet hat. Wären die Anschauungen von Carpenter und Robertson richtig, dann müßten sich die Ausgangskristalle der nach den verschiedenen Richtungen abgehenden Ferritplatten erkennen lassen.

Besonders bei weichen Stahlsorten sind die Ferritkörner nach der vorliegenden Arbeit aus mehreren kleinen, unabhängig voneinander entstandenen zusammengewachsen, deren Verschmelzung durch das Aufsaugen der in den Zwischenräumen eingeschlossen gewesenen Austenitreste ermöglicht wurde. Die hierdurch bedingten kleinen Unterschiede in Zusammensetzung und Orientierung innerhalb eines Ferritkornes sollen nach den Verfassern möglicherweise die Ursache der α -Aederung sein.

Dr.-Ing. K. Fettweis.

¹⁾ St. u. E. 32 (1912) S. 1272.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 24 vom 18. Juni 1931.)

Kl. 1 b, Gr. 2, E 39 717. Verfahren zur Umwandlung armer Eisenerze durch reduzierendes Erhitzen in stark magnetisches Eisenoxyduloxyd mit nachfolgender magnetischer Aufbereitung. Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz (Bayern).

Kl. 7 b, Gr. 5, Sch 92 843. Drahtspindel. Schloemann A.-G., Düsseldorf, Schloemannhaus, Steinstr. 13.

Kl. 7 b, Gr. 12, D 21.30. Verfahren zum Auswechseln des Dornschaftes und seiner Führung bei Rohrstoßbänken. Demag A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 64.

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

Kl. 18 a, Gr. 18, V 22 539. Verfahren zur Darstellung von Gemischen von Eisen und den Eisen verwandten Metallen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 18 b, Gr. 16, M 106 688. Verfahren zur Durchführung des Thomasprozesses. Walther Mathesius, Berlin-Charlottenburg, Berliner Str. 172.

Kl. 18 b, Gr. 19, E 39 786. Aus Dolomitmasse gestampfter Konverterboden mit eisernen Düsen. Hoesch-Köln Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund, Eberhardstr. 12, und Walter Mathesius, Berlin-Nikolassee, Gerkrathstr. 1.

Kl. 18 b, Gr. 20, M 109 301. Verfahren zur Herstellung von homogenem Titanstahl. Walther Mathesius und Dr.-Ing. Hans Mathesius, Berlin-Charlottenburg, Berliner Str. 172.

Kl. 18 c, Gr. 10, G 76 127. Vorrichtung zur Unterstützung der Stoßfengleitbahn. Johann Grycz, Resita (Rumänien).

Kl. 21 h, Gr. 15, R 77 134. Elektrische Heizung für Oefen, insbesondere Schmelzöfen. Emil Friedrich Ruß, Köln a. Rh., Kaiser-Friedrich-Ufer 37.

Kl. 21 h, Gr. 24, A 60 111. Einrichtung zum Bewegen der Elektrode eines Elektroschmelzofens. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 31 a, Gr. 3, V 54.30. Induktionsschmelzofen. Emil Vits, Düsseldorf, Karlplatz 24.

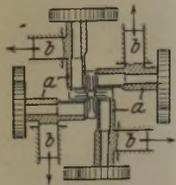
Kl. 31 a, Gr. 6, V 26 063. Signalvorrichtung für Schmelzbehälter o. dgl. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 31 c, Gr. 18, B 45.30. Vorrichtung zum Herstellen dünnwandiger Schleudergußrohre. Walter Bremicker, Wuppertal-Barmen 1, Mühlenweg 42.

Kl. 31 c, Gr. 18, B 148 153; Zus. z. Anm. B 142 783. Schleudergußform zur Herstellung ringförmiger Gußstücke. Walter Bremicker, Wuppertal-Barmen 1, Mühlenweg 42.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 7, Nr. 468 892, vom 11. Dezember 1926; ausgegeben am 3. März 1931. Heinrich Stütting in Witten, Ruhr. *Verstellbares Walzenlager für Universalwalzwerke.*



Die Lagerkörper a sind mit Abstützstellen versehen, die zusammen mit den Stellzapfen b der Lagerkörper eine geschlossene Anordnung bilden. Dadurch wird eine Durchbiegung der Lager an jeder Stelle in den Grenzen ihrer Verstellbarkeit verhütet.

Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 470 814, vom 26. März 1926; ausgegeben am 3. März 1931. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges. in Gelsenkirchen. *Verfahren zum Betrieb von Kupolöfen.*

Der Füllkoks wird ganz oder teilweise dadurch gespart, daß feuerfeste Steine in den Ofen eingefüllt werden, die vor Beginn des Blasens erwärmt werden können.

Kl. 10 a, Gr. 5, Nr. 504 113, vom 7. August 1926; ausgegeben am 9. April 1931. Koksofenbau und Gasverwertung A.-G. in Essen. *Liegender Regenerativkoksofen mit senkrechten Heizzügen, bei dem die ersten Heizzüge am Kopfe stärker beheizt werden können.*

Durch eine besondere für sich regelbare Gasleitung wird eine höhere Gasmenge zum ersten oder zu den beiden ersten Heizzügen geführt. Gleichzeitig findet auch eine entsprechend höhere Zufuhr von vorerhitzter Luft statt. Zu diesem Zweck werden Regeneratoren benutzt, die sich in der Längsrichtung der Ofenkammern auf deren halbe Länge erstrecken und durch eine waagerechte Zunge unterteilt sind, so daß die heiße Luft an den Ofenköpfen aufsteigt und somit vor allem in die ersten Heizzüge gelangt.

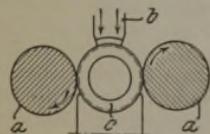
Kl. 7 f, Gr. 1, Nr. 519 248, vom 20. November 1929; ausgegeben am 1. April 1931. Zusatz zum Patent 516 275. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken. (Erfinder: Otto Bölte in Saarbrücken.) *Rad-scheibenwalzwerk mit kegeligen Walzen, besonders für Kraftwagenscheibenräder, mit einer nach dem Umfang zu abnehmenden Dicke.*

Die Walzen haben ein Gewinde, das eine solche Steigung erhält, daß der durch das Gewinde hervorgerufene Walzdruck in die Streckrichtung des Walzgutes wirkt; diese ist je nach Maßgabe der erstrebten Formänderung einzuhalten.

Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 519 651, vom 19. April 1929; ausgegeben am 2. März 1931. Siemens & Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Karl Beuther in Berlin.) *Verfahren zur Herstellung von Schmelzriegeln aus feuerfester, basischer Masse, besonders für Hochfrequenzinduktionsöfen.*

Reiner Magnesit wird, vorzugsweise in verschieden großer Körnung, mit etwas gelöschtem Kalk feucht in die gewünschte Form gestampft. Der so hergestellte Tiegel wird nach Verhärten an der Luft ungebrannt im Ofen verwendet, wobei sich an seiner inneren Oberfläche eine feste widerstandsfähige Schicht bildet.

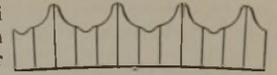
Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 519 621, vom 29. Januar 1929; ausgegeben am 2. März 1931. Ewald Röber in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von langen, dünnwandigen Rohren aus Hohlblöcken im Schrägwalzwerk.*



Die während des Schrägwalzens auftretende Querdehnung des Werkstückes c wird durch Schläge oder Stöße einer Hilfsvorrichtung b beiseitigt, die quer zur Längsachse des Blockes gerichtet sind. Der Werkstoff wird auf diese Weise gezwungen, sich unter dem Einfluß der Schrägwalzen a in der Längsrichtung zu dehnen.

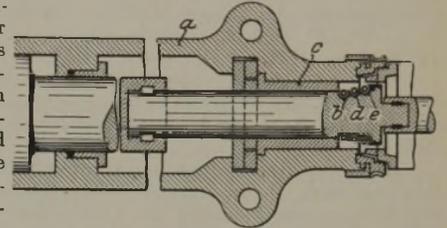
Kl. 40 a, Gr. 10, Nr. 519 626, vom 5. Juli 1929; ausgegeben am 2. März 1931. Walter Alberts in Duisburg-Ruhrort. *Gewölbe für metallurgische Oefen.*

Das Gewölbe wird aus zwei oder mehr Arten von Formsteinen gebildet, die an der dem Feuer abgekehrten Seite in verschiedener Weise gewölbt sind, so daß abwechselnd nebeneinander Spitzen und Wellentäler entstehen.



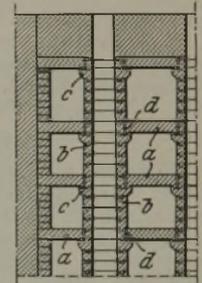
Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 519 720, vom 13. März 1927; ausgegeben am 4. März 1931. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Herstellung von Rohren und ähnlichen Hohlkörpern durch Innenstrecken.*

Auf dem Stempel oder Dorna, der in die Öffnung des gegen Verschiebung gesicherten Werkstückes c eingetrieben wird, sind ein oder mehrere in sich geschlossene, drehbare Walzringe b, d, e angeordnet, die aus zapfenlosen Bauteilen, z. B. Walzrollen, gebildet sind. Diese laufen in Pfannen und werden gegebenenfalls unter Zwischenschaltung gelagerter Druckrollen getragen und durch Kugeln so verbunden, daß die Rollenachsen in den Kugelmitten sich schneiden. Die Wand des Hohlblockes wird hierdurch immer am ganzen Umfang gleichmäßig ausgewalzt.



Kl. 10 a, Gr. 13, Nr. 519 722, vom 30. Dezember 1927; ausgegeben am 4. März 1931. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vormals Didier in Berlin-Wilmersdorf. *Ofen mit Kammern, die aus einzelnen Steinen aufgebaut sind, und mit dazwischenliegenden Heizzügen.*

Die Bindersteine a, die die Heizzugwände nach beiden Richtungen verankern, sind als Plattensteine ausgebildet und greifen hakenartig in entsprechende Vertiefungen der in den Heizzugwänden b liegenden Kragsteine c unter Belassung einer Ausdehnungsfuge d ein.



Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 519 787, vom 15. Mai 1927; ausgegeben am 4. März 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. *Verfahren zur Gewinnung von Metallchloriden, die zur Darstellung von Eisen, Mangan und verwandten Metallen auf chemischem Wege geeignet sind.*

Die rohen Metallchloride werden in dampf- oder gasförmigem Zustande durch Magnesiumoxyd und ähnlich wirkende Oxyde hindurchgeführt, und zwar zweckmäßig bei Temperaturen, die in der Nähe des Siedepunktes liegen. Für Eisenchlorid ist diese Temperatur etwa 200 bis 300 °.

Kl. 10 a, Gr. 4, Nr. 519 876, vom 18. September 1927; ausgegeben am 5. März 1931. Hinselmann, Koksofenbaugesellschaft m. b. H. in Essen. *Regenerativkoksofen mit Regeneratorwänden, die den Heizwänden gleichgerichtet sind, und mit Unterbrennern.*

Die den Heizzügen gleichgerichteten Trennmauern der Regeneratoren bestehen in einer dem Aufbau der Heizzüge der Ofenwände gleichartigen Weise aus Läufer- und Bindersteinen. Die Bindersteine können zugleich die Starkgasdüsen enthalten. Auf diese Weise wird die Grundfläche unter den Ofen gut ausgenutzt und ein standfestes Regeneratormauerwerk erzielt.

Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 519 887, vom 24. Januar 1929; ausgegeben am 5. März 1931. The American Rolling Mill Company in Middletown, V. St. A. *Verfahren zur Herstellung von Feinblechen.*

Die heiß vorgewalzten Werkstücke werden durch Kaltwalzen von den Ungleichmäßigkeiten, die ihnen noch anhaften, befreit und gleichzeitig im Querschnitt verringert. Darauf werden sie nochmals angewärmt und in Paketen in Heißwalzen auf die gewünschte Stärke heruntergewalzt.

Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 519 993, vom 1. April 1926; ausgegeben am 6. März 1931. Zusatz zum Patent 517 735. Paul Gredt, Albert Knaff und Léon Mayer in Luxemburg. *Verfahren zur Herstellung von Erzbriketten.*

Als Reduktionsmittel wird den Erzen gashaltige Feinkohle, gemischt mit Feinkoks, zugesetzt. Auf diese Weise erhält man sehr poröse Brikette.

Bücher- und Zeitschriftenschau Nr. 6.

■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen Besorgung der angezeigten Bücher wende man sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664. — Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 135/38. — Ein * bedeutet: Abbildungen in der Quelle. —

Allgemeines.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern. Unter Mitwirkung von Otto Berg [u. a.] hrsg. von der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Forschungsarbeiten des Siemens-Konzerns. Berlin: Julius Springer. 4°. — Bd. 10, Heft 2, abgeschlossen am 18. März 1931. Mit 145 Bildern. 1931. (2 Bl., 196 S.) 18 *R.M.* ■ B ■

Proceedings [of the] World Engineering Congress, Tokyo 1929. Tokyo: World Engineering Congress. 4°. — Vol. 1: General Reports. (With plates and figures.) 1931. (248 p.) Geb. 6 sh. ■ B ■

Zwölfter Hannoverscher Hochschultag (Werkstofftagung) der Hannoverschen Hochschulgemeinschaft (Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule Hannover, e. V.) am 14. und 15. November 1930. (Mit Abb.) Berlin: Selbstverlag der Hannoverschen Hochschulgemeinschaft 1931. (89 S.) 4°. 5 *R.M.* (Mitteilungen der Hannoverschen Hochschulgemeinschaft. H. 13.) — Aus dem Inhalt: Die Frage der Qualität in der Metallurgie des Stahles, von Prof. Dr.-Ing. Ernst Hermann Schulz (S. 22/32). Die Werkzeugstähle — ihre Bedeutung und ihre Behandlung, von Dr.-Ing. F. Rapatz (S. 33/37). Rostfreie und hochhitzebeständige Stähle, von Prof. Dr. Dr.-Ing. C. h. Friedrich Körber (S. 38/44). ■ B ■

S. A. E. Handbook, 1931 edition. (With fig.) [Issued by the] Society of Automotive Engineers, Inc. New York City (29 West 39th Street): Society of Automotive Engineers, Inc., 1931. (IX, 752 p.) 8°. Geb. 5 \$.

Geschichtliches.

Hempelmann: Die Donnersmarckhütte A.-G., ein Stück oberschlesischer Industriegeschichte. Industrielle Unternehmungen des Grafen Karl Lazarus Henckel von Donnersmarck sowie seines Sohnes, des Grafen Guido Henckel von Donnersmarck. Gründung, Aufbau und Entwicklung der Donnersmarckhütte. [Oberschles. Wirtsch. 6 (1931) Nr. 1, S. 19/24; Nr. 2, S. 97/105.]

Rheinisch-Westfälische Wirtschaftsbiographien. Hrsg. von der Historischen Kommission des Provinzialinstituts für westfäl. Landes- und Volkskunde, dem Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv, und der Volkswirtschaftlichen Vereinigung im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet. Münster i. W.: Aschen-dorffsche Verlagsbuchhandlung. 8°. — Bd. 1, H. 1. Mit 9 Kunstdrucktaf. 1931. (XI, 175 S.) 4,80 *R.M.*, geb. 6,30 *R.M.* — Enthält u. a. Lebensbilder folgender Männer: Friedrich Krupp, von Wilhelm Berdrow (S. 20/37); Friedrich Harkort, von Aloys Meister (S. 38/72); Wilhelm Oechelhaeuser, von Wilhelm Mollat (S. 107/22); Karl Röchling, von Richard Nutzinger (S. 139/59). ■ B ■

200 Jahre (J. A. Henckels Zwillingwerk, Solingen) 13. Juni 1731 — 13. Juni 1931. (Gesamtleitung: Dr. Kurt Th. Friedlaender; Manuskript: J. Frhr. v. Wechmar; Einband und graphische Gestaltung: H. v. Boddien; Archivmaterial: C. Loch.) (Mit zahlr. Abb.) [Selbstverlag] (1931). (o. Seitenzählung.) 4°. ■ B ■

Walther Däbritz, Dr.: Fünfzig Jahre Metallgesellschaft, 1881—1931. (Mit 2 Schaubildern und zahlr. Tafelbelegen.) Frankfurt a. M.: [Selbstverlag der Metallgesellschaft] 1931. (304 S.) 4°. ■ B ■

Med Hammare och Fackla. Arsbok, utgiven av Sancte Örgens Gille. (Bd.) 3. Allan Ertler: Sancte Örgens Gille. — Carl Sahlin: Svensk Stal. (Mit Abb.) [Stockholm: Selbstverlag] (1931). (LV, 242 S.) 8°. ■ B ■

Eisen- und Stahlwerke Oehler & Co., Aktiengesellschaft, Aarau, 1881—1931. (Mit Abb.) Aarau (1931): Graphische Werkstätten H. R. Sauerländer & Co. (42 S.) 8°. ■ B ■

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. H. Kulenkampff: Röntgenstrahlen und Struktur der Materie. (Mit 32 Abb.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag,

G. m. b. H., 1931. (S. 27—74.) 8°. 1 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 0,90 *R.M.* (Abhandlungen und Berichte des Deutschen Museums. Jg. 3, H. 2.) — Inhalt: Einleitung. Natur der Röntgenstrahlen. Materialdurchleuchtung mit Röntgenstrahlen. Interferenz der Röntgenstrahlen. Struktur von Kristallen und kristallinen Stoffen. Bau und Anordnung von Molekülen. Röntgenspektren und chemische Analyse. ■ B ■

Angewandte Mechanik. Thos. H. Frost und K. F. Whitcomb: Die Spannungen in rotierenden Scheiben.* Versuche und theoretische Ableitung von Formeln. [Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 53 (1931) Nr. 3, APM-53-1, S. 1/11.]

J. N. Goodier: Schwingungen von Eisenbahnbrücken.* [Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 53 (1931) Nr. 3, APM-53-2, S. 13/25.]

Herbert Maaß: Mechanische Schwingungen von Hochspannungsfreileitungen.* Freileitungen. Laboratoriumsversuche zur Entstehung der Schwingungen. Beobachtung der auftretenden Schwingungen. Beobachtung an anderen Leitungen. [Wiss. Veröffentl. Siemens-Konz. 10 (1931) Nr. 1, S. 153/70.]

A. Nádai: Plastische Verdrehung.* Versuche zur Bestimmung der Spannungsverteilung in einem Stab, der bis zur Plastizitätsgrenze verdreht wurde. [Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 53 (1931) Nr. 3, APM-53-3, S. 29/48.]

G. D. Sandel: Anstrengung eines Werkstoffes, Bedingungen für die zulässige Grenze. Formeln für die zulässige Formänderung bei statischer Beanspruchung. [Wärme 54 (1931) Nr. 19, S. 349/50.]

Chemie. Handbuch der Mineralchemie. Bearb. von Professor Dr. G. d'Achiardi [u. a.]. Hrsg. von C. Doelter und H. Leitmeier. Mit vielen Abb., Tabellen, Diagrammen und Tafeln. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff. 4°. — Bd. 4, Lfg. 22, Bog. 61—74, (Schlußlieferung von Bd. 4, T. 3). 1931. (S. 961 bis 1174.) 12 *R.M.* (Die 4 Bände des jetzt fertig vorliegenden Werkes, bestehend aus 9 Teilen, kosten 520 *R.M.*) ■ B ■

Chemische Technologie. Enzyklopädie der technischen Chemie. Unter Mitwirkung von Fachgenossen hrsg. von Professor Dr. Fritz Ullmann. 2., völlig Neubearb. Aufl. Berlin (N 24, Friedrichstr. 105 B) und Wien (IX, Frankgasse 4): Urban & Schwarzenberg. 4°. — Bd. 7: Kunstharz — Natrium. Mit 318 Textbildern. 1931. (IV, 866 S.) Geb. 48 *R.M.* ■ B ■

Kolloidchemische Technologie. Ein Handbuch kolloidchemischer Betrachtungsweise in der chemischen Industrie und Technik. Unter Mitarbeit von Dr. R. Auerbach [u. a.] hrsg. von Dr. Raph. Ed. Liesegang. 2., vollständig umgearb. Aufl. Mit vielen Abb. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff. 4°. — Lfg. 6. 1931. (S. 401—480.) 5 *R.M.* ■ B ■

Bergbau.

Lagerstättenkunde. A. Bialkowski: Die Eisenerzlagertstätten in dem Gebiet von Radom und im nördlichen Teile der Gegend von Kielce (Polen).* [Z. Oberschl. Berg-Hüttenm. V. 70 (1931) Nr. 1, S. 19/24; Nr. 3, S. 125/31.]

Vincent Delpont: Die Ausbeutung der Manganerz-lager in Südafrika.* Anlagen der British Swiss International Corp. Ltd. bzw. der Manganese Corp. Ltd. zur Ausbeutung der Manganerz-lager bei Postmasburg. [Steel 88 (1931) Nr. 16, S. 42/44.]

Levainville: Die Eisenerze Ostfrankreichs. Eisenerzvorräte in Anjou, Bretagne und Normandie. Frühere und heutige Verwertung. [Rev. univ. Mines 8. Série, 5 (1931) Nr. 10, S. 274/78.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Kohlen. E. Dupierry: Die Trockenaufbereitung der Steinkohle.* Entwicklung der Trockenaufbereitung. Verfahren und Vorrichtungen zur Trockenaufbereitung: Herd der Birtley Iron Co., Bamag-Herd, Humboldt-Herd, Westfalia-Dinnendahl-Gröppel-Herd, Luftherd von Schüchtermann & Kremer-Baum, Peal-Davis-Herd. Raw Static Dry-Wascher. Spiralscheider. Berrisford-Scheider. Beschreibung verschiedener Betriebs-

Beziehen Sie für Karteizwecke die vom Verlag Stahleisen m. b. H. unter dem Titel „Centralblatt der Hütten und Walzwerke“ herausgegebene einseitig bedruckte Sonderausgabe der Zeitschriftenschau.

anlagen. Grundlagen für die Beurteilung der Trockenaufbereitung. Leistungsfähigkeit und Wirkungsgrad. Ergebnisse von Versuchs- und Betriebsanlagen. Eignung der Trockenaufbereitung für deutsche Verhältnisse. [Glückauf 67 (1931) Nr. 18, S. 585/95.]

Erze. H. Madel: Ueber die Fortschritte auf dem Gebiete der Erzaufbereitung im letzten Jahre.* Neuerungen auf dem Gebiete der Siebklassierung, der Zerkleinerung, der Schwerkraft- und Schwimmaufbereitung. [Metall Erz 28 (1931) Nr. 10, S. 229/40.]

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. Ludwig Kraeber: Untersuchung über den Einfluß des Eisengehaltes der Zinkblenden auf ihre Flotierbarkeit.* [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 21, S. 343/52; vgl. St. u. E. 51 (1931) Nr. 9, S. 263/64.]

Brennstoffe.

Allgemeines. Brennstoff-Untersuchungen 1929—30. Kohlentabelle Ausgabe 1931. [Hrsg.:] Thermochemische Versuchsanstalt Prof. Dr. Aufhäuser, Hamburg. Hamburg: [Boysen & Maasch 1931]. (24 S.) 4^o. 3 *R.M.* **■ B ■**

Steinkohle. G. Lambris: Das Backen, Blähen und Treiben von Koks. Beziehungen zwischen Backfähigkeit, Blähgrad, Treibdruck, Erweichungspunkt, Entgasungsverlauf, Bitumengehalt und Schwelteausräusbeute nicht feststellbar. Durch Vorerhitzung werden Treibdruck, Blähgrad und Backfähigkeit stufenweise abgebaut. [Brennst.-Chem. 12 (1931) Nr. 10, S. 181/87.]

Koks. Ueber Beurteilung von Gaskoks und Hüttenkoks. Vorschläge der Oesterreichischen Gesellschaft für Wärme-wirtschaft für Begriffsbestimmungen und Anforderungen an Koks. [Sparwirtsch. 9 (1931) Nr. 1, S. 17/18.]

Veredlung der Brennstoffe.

Kokereibetrieb. O. Bräuer: Die Verarbeitung von flo-tierter Kohle in der Kokerei.* Korngröße, chemische Zusammensetzung und Backfähigkeit der nach dem Schwimmverfahren aufbereiteten Kohlenschlämme. Ihr Einfluß auf die Verkokung gewöhnlicher Koks-kohlen. Notwendigkeit gleichmäßiger Zumischung. [Glückauf 67 (1931) Nr. 20, S. 657/62.]

Walter Luyken und Ernst Bierbrauer: Untersuchungen über die Stückigmachung von Siegerländer Feinspat durch Verkoken mit Kohle.* Einleitung. Untersuchungen über die Röstung und Stückigmachung von Siegerländer Feinspat durch Verkoken mit Koks-kohle. Stückigkeit, Festigkeit und Reaktionsfähigkeit des erhaltenen Erzkokes. Besprechung älterer Erfahrungen beim Einbinden eisenhaltiger Stoffe in Koks. Untersuchungen über die Erhöhung der Reaktionsfähigkeit von Koks durch verschiedene Zusätze. Wirtschaftliche Ueberlegungen. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) H. 11, S. 505/11 (Gr. A: Erzaussch. 27).]

Brennstoffvergasung.

Gaserzeugerbetrieb. Gaserzeugerbetrieb bei Verwen-dung von Anthrazitkohle.* Kurze Beschreibung der Be-triebseinrichtung und -ergebnisse. [Fuels Furn. 9 (1931) Nr. 4, S. 483/84.]

Wassergas und Mischgas. A. Steding: Wassergasgewin-nung in Horizontal-Großkammer-Ofen. Beschreibung verschiedener Möglichkeiten zum „Dampfen“. Versuche mit Dampf-einführung durch die Sohlsteine, durch Düsen in den Wänden des Ofens und schließlich durch in den Koks-kuchen eingesetzte Rohre. Ergebnisse. [Gas Wasserfach 74 (1931) Nr. 16, S. 357/61.]

Feuerfeste Stoffe.

Prüfung und Untersuchung. J. F. Hyslop: Hochtoneerde-haltige feuerfeste Steine. Die Wirkung von Flußmitteln. Erzeugungskosten. [Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) Nr. 3289, S. 429.]

R. Rieke und K. Blicke: Ueber Herstellung, Eigen-schaften und technische Verwendung einiger Spinelle.* Untersuchungen an Magnesia-Tonerde-Mischungen. Herstellung und Brand der Versuchsmassen. Nachweis der Spinellbildung durch Löslichkeitsbestimmungen und durch Bestimmung des spezifischen Gewichts. Optische und röntgenographische Unter-suchungen. Bestimmung der Bildungstemperatur des Spinells; Einfluß verschiedener Zusätze auf die Verdichtung, Festigkeit und Schmelzbarkeit der im Porzellanofen gebrannten Spinellmasse. Herstellung von Spinellgeräten aus technisch reinen Rohstoffen. Eigenschaften der im Porzellanofen gebrannten Spinellmasse. Versuche zur Herstellung einiger anderer Aluminate. [Ber. D. Keram. Ges. 12 (1931) Nr. 4, S. 163/86.]

Eigenschaften. Hans Esser, Hermann Salmang und Max Schmidt-Ernsthäuser: Zur Kenntnis der Wärmeübertra-

gung durch feuerfeste Baustoffe. (Mit Abb.) Coburg: Ver-lag des Sprechsaal, Müller & Schmidt, 1930. (50 S.) 8^o. **■ B ■**

Verhalten im Betrieb. Ralph A. Sherman: Eine Unter-suchung der Betriebsbedingungen feuerfester Steine für Kesselheizungen.* Verschiedene Arten von Fehlern an feuerfesten Steinen. Ofen mit Wanderrosten, Unterschubfeu-erungen, mit Kohlenstaub- und Oelfeuerungen. Temperaturver-hältnisse und deren Ueberwachung. Zusammensetzung der Heiz-gase. Gaszusammensetzung in verschiedenen Teilen des Ofens. Bestimmung der Gasgeschwindigkeit. Rechnerische und versuchs-mäßige Ermittlung der Steintemperaturen. Temperaturverlauf im Stein. Steine mit Wasserkühlung. Schlackenbildung und Zu-sammensetzung in den Feuerungen. Eigenschaften von Schlacken. Zahlreiche Beispiele. Mauerwerk durch Schlacke angegriffen. Schlackenansätze in den Ueberhitzerrohren. [Bull. Bur. Mines 1931, Nr. 334, S. 1/144.]

Feuerungen.

Allgemeines. Feuerungstechnische Berichte. Hrsg. in Arbeitsgemeinschaft von dem Arbeitsausschuß für Feuerungs-fragen und Kohlenstaub beim Reichskohlenrat, Unterausschuß für Dampfkesselfeuerungen beim Verein deutscher Ingenieure. Berlin: VDI-Verlag, G. m. b. H., i. Komm. 4^o. — H. 5. (P.) Rosin und (R.) Fehling: Verbrennung von Staub in kleinen Feuerräumen. (Aus: Braunkohle 1930, H. 36.) — (P.) Rosin und (R.) Fehling: Belastung von Staubfeuerräumen. (Mit Abb.) 1931. (11, 9 S.) 1 *R.M.* — H. 6. Zeuner: Erfahrungen aus dem Kesselbetrieb im Großkraftwerk Böhlen. — Marcard: Zusammenhänge zwischen Feuerraum, Feuerraumtemperatur, Ver-brennungsvorgang und Wirkungsgrad. (Mit Abb.) 1931. (8, 13 S.) 1 *R.M.* — Sämtliche Abhandlungen sind Sonderabdrucke aus Zeitschriften; nur die erste Arbeit war bisher an dieser Stelle nicht aufgeführt worden. **■ B ■**

Rostfeuerung. Karl Prantner: Die Unterschubfeu-erung im Spitzenbetrieb.* Gründe für die besondere Eignung der Unterschubfeuerung (Riley-Stoker) zur Deckung des Spitzen-bedarfs. [BBC-Nachr. 18 (1931) Nr. 2, S. 64/66.]

Rauchfragen. John B. C. Kershaw: Die Reinigung von Dampfkessel-Abgasen.* Wirkungsweise und einige Betriebs-zahlen folgender Bauarten: Pfeilerer, Modave, Pontaine de Bussy, Juwil (Wilisch), Hildenbrand, Hardinge-Rovac. [Eng. 151 (1931) Nr. 3930, S. 504/06.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. Wilhelm Nusselt: Eine neue Formel für den Wärmedurchgang im Kreuz-strom.* Vereinfachung einer früher angegebenen Formel. Ab-leitung einer Zahlentafel zur schnellen Bestimmung des Wärme-austausches im Kreuzstrom. Gegenüberstellung mit dem Wärme-übergang im Gegenstrom. [Techn. Mech. Thermodynamik 1 (1930) Nr. 12, S. 417/22.]

Fritz Schuster: Abwärmeverluste der Gasfeuerung. Berechnung der Abgasverluste von Kohlen-, Wasser- und Genera-torgas für verschiedene Bedingungen der Temperatur, des Luft-überschusses und der Feuchtigkeit. Wirtschaftlicher Vergleich der drei Gasarten. [Wärme 54 (1931) Nr. 16, S. 279/82.]

Industrielle Ofen im allgemeinen

(einzelne Bauarten s. u. den betreffenden Fachgebieten).

Ofen mit gasförmigen Brennstoffen. Paul Rheinländer: Entwicklung der Feuerungen in Eisenwerken unter dem Einfluß der Ferngasversorgung.* Einleitung: Aus der Ent-wicklungsgeschichte der Gasfeuerungen. I. Technische Fragen der Gasverwendung: a) Koks-ofengasbrenner. Anforderungen an gute Brenner; Uebersicht über die Entwicklung der Gasbrenner; Vor- und Nachteile einzelner Brenner; die Verbreitung der einzelnen Brennerarten. b) Bauart, Betrieb und Leistung ferngas-gefeuerter Ofen. 1. Allgemeines; 2. Ofen für Stahl- und Walz-werke; 3. Topf- und Glühöfen unter besonderer Berücksichtigung der Umbau- und Neubauposten bei Ferngasfeuerung; 4. Drahtdurch-ziehöfen; 5. Blei-, Zink-, Zinnpfannen und Salzbadöfen; 6. Schmiedeöfen, Untersuchungen über den Abbrand; 7. Ofen für Schrau-ben- und Nietfabriken; 8. Ofen für Feinblechwalzwerke; 9. Ofen für Glühereien und Härtereien unter besonderer Berück-sichtigung der selbsttätigen Temperaturregler. c) Der gegen-wärtige Stand der Entwicklung. — II. Wirtschaftlichkeit der Gasverwendung: a) Allgemeines. b) Der anlegbare Wärmepreis. c) Der anlegbare Gaspreis (Endpreis). d) Vergleich der tragbaren mit den geforderten Gaspreisen. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) H. 11, S. 513/31 (Gr. D: Wärmestelle 150).]

Elektrische Ofen. C. Benedicks und J. Hörden: Elek-trischer Reflexionsofen.* Versuchsbeschreibung. Verwen-dung der elektrischen Stromes als Wärmequelle. Uebertragung der Lichtbogenenergie mittels Konkavspiegel. Schmelztiegel be-findet sich im Brennpunkt des Spiegels. Verfahren zur Bestim-

mung des Wirkungsgrades des Kupferspiegels. Schmelzen im Vakuum. Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der angewandten Stromstärke und Spannung. Einwirkung verschiedener Elektrodenstoffe und des Druckes. [Z. techn. Phys. 12 (1931) Nr. 5, S. 234/43.]

Ulrich Schwedler: Ueber die Wirkungsweise eines Wirbelstrom-Schmelzofens für niederfrequenten Drehstrom. (Mit 14 Fig.) Leipzig 1931: Frommhold & Wendler. (54 S.) 8°. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Die Entwicklung und theoretische und experimentelle Untersuchung eines Ofens, der ohne Zwischenschaltung eines Frequenzumformers unmittelbar an das normale Netz angeschlossen werden kann. Untersuchung der Feld- und Leistungsverhältnisse. Kritik für den praktischen Ofenbau. Berechnungsbeispiel für einen 2-t-Ofen. ■ B ■

Wärmewirtschaft.

Gasreinigung. F. Blaß: Elektrofilter-Anlagen für Metallhütten.* Entwicklung und Grundlagen des Verfahrens. Abscheidung von festen, tropfbar-flüssigen und nebelförmigen Stoffen aus Gasen und Dämpfen. Arbeitstemperaturen, Reinigungsgrad, Kraftverbrauch und Leistung. Einordnung der Anlagen in den Betrieb. Vergleichende Wirtschaftlichkeitsberechnung in einzelnen Anwendungsgebieten. Verteilung der Anlagen auf die verschiedenen Industrien. [Metallwirtsch. 10 (1931) Nr. 13, S. 244/47; Nr. 14, S. 274/77; Nr. 15, S. 297/99.]

Franz Lenze und Andreas Borchardt: Die Turmreinigeranlagen (DRP.) der Thyssenschen Gas- und Wasserwerke G. m. b. H. in Hamborn und Alsdorf.* Anlage zur Schwefelreinigung von Koksofengas. In einem Turm aus Eisenbeton werden eine Reihe von Kästen mit der üblichen Masse (Raseneisenerz oder Luxmasse) übereinandergestellt, die von der Mitte nach außen hin vom Gas durchströmt werden. [Gas Wasserfach 74 (1931) Nr. 20, S. 445/49.]

Paul Wurmbach: Ein neuer Staubabscheider für trockene Abscheidung des Staubes aus Gasen durch die Schwerkraft.* Durch Verteilung des Gases auf eine Reihe paralleler Kanäle, die durch Platten gebildet werden, sollen 90% des Staubes aus dem Gas — es ist hauptsächlich an Rauchgas gedacht — abgeschieden werden. Reinigung der Platten durch Kippen unter dem Einfluß des Gewichtes des abgeschiedenen Staubes. [Feuerungstechn. 19 (1931) Nr. 5, S. 78/79.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Kraftwerke. J. Koch und Dugeorge: Spitzendeckung in Dampfkraftwerken durch Speisewasserspeicherung.* Wirkung einer Speisewasserspeicherung auf die Leistungsfähigkeit einer Kesselanlage, insbesondere die Deckung des Spitzenbedarfs. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. [BBC-Nachr. 18 (1931) Nr. 2, S. 57/64.]

Friedrich Münzinger: Gegenwartsaufgaben im Kraftwerksbau.* Vervollkommnung der Arbeitsverfahren und der Maschinen. Verbesserung der Baustoffe und Anwendung höherer spezifischer Belastungen. Uebergang zu größeren Kesseln und Maschinen. Maßnahmen zur Verminderung der Baukosten. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 17, S. 505/10; Elektrizitätswirtsch. 30 (1931) Nr. 8, S. 217/22.]

Schwitzwasserbildung in Dampfturbinenhäusern. [Kraftwerk (Beilage der AEG-Mitt.) 1931, Nr. 2, S. 51/54.]

Dampfkessel. C. A. Campagne: Ueber ein neuartiges indirektes Heizelement für Hochleistungsdampfkessel.* Nach einem Vorschlag von Haag ragen geschlossene Rohre, die luftleer zur Hälfte mit Wasser gefüllt wurden, mit einem Ende in den Feuerraum, mit dem anderen in den Wasserkessel und bringen dadurch das Wasser zur Verdampfung. Untersuchungen über die Wirkungsweise der Haag-Rohre. [Techn. Mech. Thermodynamik 1 (1930) Nr. 12, S. 409/17.]

F. Englert: Zahlenmäßiges vom Löfflerkessel.* Zusammenhang zwischen nutzbar abgegebenem und umzuwälzendem Dampfgewicht. Leistungsbedarf für Umwälzung und Speisewasserförderung. Beispiel für die Anwendung eines Löfflerkessels. [Mitt. Forschungsanst. GHH-Konzern 1 (1931) Nr. 4, S. 69/79.]

F. W. Rabe und A. von Gontard: Die Hochdruck-Kesselanlage der Anheuser-Busch-Werke (in St. Louis, Nordamerika).* Kohlenstaubgefeuerter Dampfkessel für Dampf von 35 at und 315° C. [Arch. Wärmewirtsch. 12 (1931) Nr. 5, S. 149/52.]

Vereinigung der Großkesselbesitzer, e. V.: Vorträge auf der Hauptversammlung am 22. April 1931 in Dresden. (Mit Fig.) Berlin [W 62, Maassenstr. 9: Selbstverlag der Vereinigung der Großkesselbesitzer] 1931. (S. 89—193.) 4°. 7 R.M. (Mitteilungen der Vereinigung der Großkesselbesitzer, e. V., Nr. 32 vom 31. Mai 1931.) — Inhalt: Ueber die Ursachen von

Dampfkesselschäden, von Prof. Dr. O. Bauer (S. 89/100). Erfahrungen mit Höchstdruckanlagen, von Dr. e. h. Dr. F. Marguerre (S. 101/20). Korrosionsschäden an 45-at-Kesseln und ihre Beseitigung, von Dr. Ziegler (S. 121/40), mit ergänzendem Bericht über Angriff von alkalischen Phosphatlösungen auf Kesselblech, von Dr. E. Seyb (S. 141/43). Kolloide und Kesselspeisewasser, von Prof. Dr. E. Sauer (S. 144/92). Aussprache. ■ B ■

Luftvorwärmer. A. Segall: Vergleichende Wertung von Lufterhitzern. Aufstellung von Formeln zur wärmetechnischen, wirtschaftlichen und betrieblichen Bewertung von Lufterhitzern. [Wärme 54 (1931) Nr. 16, S. 290/91.]

Kondensationen. W. Kowsmann: Planung der Kühlwasserversorgung von Dampfkraftwerken.* [Kraftwerk (Beilage d. AEG-Mitt.) 1931, Nr. 2, S. 47/51.]

Verbrennungskraftmaschinen. Asmus Hansen, Dr.-Ing.: Thermodynamische Rechnungsgrundlagen der Verbrennungskraftmaschinen und ihre Anwendung auf den Höhenflugmotor. Mit 28 Abb., 22 Zahlentaf. u. 18 Taf. im Anhang. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1931. (2 Bl., 28 S.) 4°. 5 R.M. für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 R.M. (Forschungsheft 344. Beilage zu „Forschung auf dem Gebiete des Ingenieurwesens“. Ausgabe B, Bd. 2.) ■ B ■

Rohrleitungen (Schieber, Ventile). Neuere Rohrverbindungen. Flanschbefestigungen. Lösbare Rohrverbindungen. Muffenverbindungen. Flanschverbindungen für hohe Drücke. [Röhrenind. 23 (1930) Nr. 18, S. 275/77; Nr. 19, S. 293/94; Nr. 20, S. 308/10; Nr. 21, S. 325/27; Nr. 22, S. 343/44.]

Wälzlager. Ueber Rollenlagereinbauten in Kaltwalzwerken.* (Forts.) Wahl der Walzendurchmesser. Rollenlagereinbauten. Kaltwalzwerke mit SKF-Tragringen. Vergleich der verschiedenen Bauarten miteinander. Unmittelbare Bestimmung des Walzdruckes und der zulässigen Abnahme bei einem Walzwerk mit bekannter Leistungsfähigkeit sowie Bestimmung des Kraftbedarfes. Kaltwalzwerke mit SKF-Rollenlagern. [Kugellager-Zeitschr. (1930) Nr. 4, S. 86/103; (1931) Nr. 1, S. 6/19.]

Sonstiges. R. Klaus: Rastgetriebe.* Die Verwendung eines Gelenkvierecks in Verbindung mit Kurbelschwingen besonderer Schlitzform ergibt Rastgetriebe. [Werkst.-Techn. 1931, Nr. 9, S. 230/31.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Kältemaschinen. Gundermann: Zerknall des Verdampfers einer Kühlmaschinenanlage in einer Fleischerei.* Zerstörung des Verdampfers durch unbeabsichtigte zu hohe Drucksteigerung. [Reichsarb. 1931, Nr. 11, S. III 67/III 71.]

Bearbeitungsmaschinen. Walter Reichel: Der Starrheitsgrad von Werkzeugmaschinen, erläutert am Beispiel einer Gewindewalzmachine.* Forderung der Angabe des Starrheitsgrades von Werkzeugmaschinen neben dem Genauigkeitsgrad. Errechnung des Starrheitsgrades. [Masch.-B. Betrieb 10 (1931) Nr. 8, S. 265/70.]

S. Weil: Neuere ortsbewegliche Werkzeugmaschinen zum Nacharbeiten fest eingebauter Maschinenteile.* Fahr- und tragbare Bohr-, Fräs- und Schleifmaschinen. [Masch.-B. Betrieb 10 (1931) Nr. 8, S. 279/81.]

Trennvorrichtungen. Neue Hochleistungskreissägen für die Trennung von Metallen in der Kälte.* [Techn. mod. 23 (1931) Nr. 8, S. 247/51.]

Schleifmaschinen. Schleifindustriekalender 1931. Schleif- und Poliermittelkalender. Gegründet, bearb. u. hrsg. von Bernhard Kleinschmidt, Senator H. C. Düsseldorf: Verlag des Schleifindustrie-Kalenders 1931. (VIII, 364 S. u. Kalendarium.) 8°. Geb. 4 R.M., für das Ausland 5 R.M. ■ B ■

Sonstiges. A. Lobeck: Brechen von Schienenschrott und Schienen-Schlag- und Zerreißproben auf einer Richtpresse.* [Werkst.-Techn. 1931, Nr. 8, S. 205/06.]

Förderwesen.

Allgemeines. Torsten Ekstam: Erfahrungen über den Abtransport größerer Erzmengen in Kiirunavaara.* Beschreibung der verschiedenen Verfahren (Handverladen, Pendelrinnenverfahren, Schrappermethode); wirtschaftlicher Vergleich. [Tekn. Tidskrift 61 (1931) Bergsvetenskap Nr. 5, S. 31/37.]

Sonstiges. W. Körtje: Analyse der Transportbeziehungen und Organisation des Elektrokarrendienstes in einem Industriebetriebe.* [AEG-Mitt. 1931, Nr. 5, S. 296/303.]

Werkseinrichtungen.

Gründung. Albrecht Steinbach: Fundamentalschwingungen als Zweikörperproblem. [Bauing. 12 (1931) Nr. 17, S. 295/97.]

Wasserversorgung. Hans Lembcke: Zur Frage der Regelung von Speicherpumpen.* Vorschlag einer Speicherpumpe mit veränderlicher Laufradbreite zur Regelung der zu fördernden Wassermenge. [BBC-Nachr. 18 (1931) Nr. 2, S. 55/57.]

O. Mohr: Kläranlage für Walzwerks- und Granulationsabwässer. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 20, S. 619/20.]

Sonstiges. W. von Bonin: Vorrichtungen zur Entgasung von Kanälen.* [Zentralbl. Gew.-Hyg. 18 (1931) Nr. 4, S. 89/91.]

Roheisenerzeugung.

Gichtgasreinigung und -verwertung. Jakob Dreher: Die elektrische Hochofengas-Reinigung, Bauart Lurgi, auf dem Hochofenwerk Lübeck.* Anlage für eine Stundenleistung von 40 000 Nm³ nach dem Zweistufen-Verfahren, d. h. mit elektrischer Vorreinigung, Zwischenkühlung in einem Hordenwascher sowie Feinreinigung und Trocknung in einem zweiten Elektrofilter. Betriebserfahrungen über Reinigungsleistung, Kraftverbrauch und Kosten. Werkstoff für die Sprüh- und Niederschlagselektroden. Einfluß der Staub- und Gaszusammensetzung auf die Reinigung. Erörterung. [Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 118; St. u. E. 51 (1931) Nr. 19, S. 577/87.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Gießereibetrieb. E. Longden: Entwicklung des Gießereischmelzbetriebes.* Lanz- und Emmel-Eisen. Poumay. Meehanite unter Zugabe von Kalzium-Silizid. Kupolofen mit Windausgleich in verschiedenen Formebenen, entwickelt von der British Cast Iron Research Association. Brackelsberg-Ofen. Mechanische Beschickanlagen. Sandaufbereitung. Kern- und Formtrockenöfen. Einformen eines großen Zylinders. Formmaschinen. Bandförderer. [Foundry Trade J. 44 (1931) Nr. 764, S. 259/62; Nr. 765, S. 277/80.]

Stahlerzeugung.

Bessemerverfahren. Arvid Johansson: Das schwedische saure Bessemer-Verfahren.* Geschichtliche Entwicklung des Bessemer-Verfahrens in Schweden: Einführung und Entwicklung der Methode in Schweden. Der Verlauf des Bessemer-Verfahrens; Einwirkung auf die Eigenschaften des Stahles. Auswertung der beim Bessemer-Verfahren gemachten Beobachtungen auf das Siemens-Martin-Verfahren. [Jernk. Ann. 115 (1931) Nr. 5, S. 239/78.]

Siemens-Martin-Verfahren. T. N. Armstrong: Einige Schwierigkeiten bei der Stahlerzeugung im basischen Siemens-Martin-Ofen. Verwendung von gebranntem Kalk gegenüber Kalkstein. Einfluß auf Roheisenverbrauch und Schmelzungsdauer. Arbeiten mit silizium- und manganreichem gegenüber phosphorreichem Roheisen. Aufkochen totliegender Schmelzungen. Entfernung von Mangan und Phosphor. Erzeugung von Stahl mit weniger als 0,15% C und 0,03% Mn. [Iron Age 127 (1931) Nr. 11, S. 864/67.]

O. H. Steel: Erfahrungen im Siemens-Martin-Betrieb. Allgemeine Ausführungen über den Siemens-Martin-Ofenbetrieb, Brennstoffe, Isolierung und Verbrennungsregelung, das Abziehen der Kokillen u. a. m. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 10, S. 1619/20 und 1623.]

Untersuchungen über verschiedene Fragen beim Siemens-Martin-Verfahren. Kurzer Bericht über Untersuchungen an saurem, legiertem Siemens-Martin-Stahl, u. a. über den Einfluß von Spiegeleisenzusatz auf die Abscheidung nicht-metallischer Einschlüsse (Herty) sowie über legierten Baustahl aus dem basischen Siemens-Martin-Ofen (Fenstermacher). [Steel 88 (1931) Nr. 10, S. 55 u. 59.]

Elektrostahl. Nino Broglio: Fortschritte in Bau und Betrieb des kernlosen Induktionsofens zur Stahlerzeugung.* Beschreibung der Maschinenanlage. Arbeitsbereitschaft des kernlosen Induktionsofens. Tiegelzustellung und -haltbarkeit. Energiebilanzen. Vergleich mit andern Stahlwerkserzeugungsmitteln. Schlackenarbeit und Schlackenreinheit. Temperaturüberwachung während der Schmelzarbeit. Erörterung. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 208; St. u. E. 51 (1931) Nr. 20, S. 605/13; Nr. 21, S. 635/44.]

Metalle und Legierungen.

Allgemeines. Werkstoffhandbuch Nichteisenmetalle. [Hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure.] Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H. 8^o. — Nachtrag 2. 1931. (14 Bl.) 3,50 *R.M.* — Dieser Nachtrag des Werkes — vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 223; 50 (1930) S. 615 — enthält neue Blätter über Stauchversuche (4 S.), Dauerversuche (10 S.), Elektroanalyse (4 S.), potentiometrische Maßanalyse (4 S.), die makroskopische und mikroskopische Gefügeuntersuchung (4 S.) und Blei, d. h. aus Blei hergestellte und verbleite Gegenstände (2 S.). ■ B ■

Verarbeitung des Stahles.

Allgemeines. August Friederici: Verhütung von inneren Stoffspannungen beim Schmieden und Walzen von Flußstahl.* Entstehung ungleichmäßiger Verdichtungen und Streckungen beim Walzen und Schmieden. Verhütung dieser Erscheinungen. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 10, S. 358/60.]

Walzen. Walter Dahl: Beitrag zur Bestimmung der neutralen Linie eines Kalibers.* Nachteile beim Walzen durch unrichtige Lage der Walzlinie. Bisherige Vorschläge zu ihrer Bestimmung. Neues Verfahren. Erörterung. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 85; St. u. E. 51 (1931) Nr. 21, S. 633/35.]

Weil: Großschleifmaschine für Walzen. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 19, S. 605.]

W. Trinks, M. E., Professor of Mechanical Engineering, Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh, Pa. (Shenley Park): Roll pass design. Pittsburgh: (Selbstverlag des Verfassers.) 4^o. — Part 1. (With fig.) 1930. (161 p.) 3,25 \$.

Walzwerksantriebe. H. A. Schweichel: Schützensteuerung für Walzwerks-Hilfsantriebe.* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 22, S. 675/77.]

Walzwerkszubehör. Fritz Christ: Neue Aufreißmaschine für Feinbleche.* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 21, S. 648/49.]

Feinblechwalzwerke. Vorrichtung zum Anwärmen von Feinblechwalzen durch Induktionsströme. [Eng. 151 (1931) Nr. 3928, S. 456/58.]

Schmieden. Hans Freund und Hartwig Schmidt: Stückzeitermittlung in der Freiformschmiede. Gemeinsame Zusammenarbeit der Firmen AEG, Orenstein & Coppel, Schwarzkopf, Deutsche Werke, A. Borsig. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 4, S. 141/44; Nr. 5, S. 185/87.]

O. Georg: Presse oder Hammer.* Ideale Verformung, Einfluß der Schmiedegeschwindigkeit auf die Fließspannung, Einfluß des Stauchgrades auf die Fließspannung, Arbeitsverbrauch von Hammer und Pressen. Vergleich des mechanischen und plastischen Wirkungsgrades von Presse und Hammer. Pressen sind wirtschaftlicher. Erläuterung einer Reibscheibenspindel-pressen. [Preß-Hammerwerk 3 (1931) Nr. 2/3, S. 34/38; Nr. 4, S. 55/59.]

L. E. Ruby: Güteprüfung in Gesenkschmieden. Entwurf verschiedener Laufkarten zur Ueberwachung des Werkstoffes während der Fertigung. [Heat Treat. Forg. 17 (1931) Nr. 4, S. 367/71.]

Theodore F. Schilling: Schmiedeöfen mit drehbarem Herd.* Ofen mit Oel- und Gasfeuerung und tangential oder radial angeordneten Brennern zur guten Durchwühlung des Heizmittels. Ofenabmessungen. Versuchsergebnisse. [Heat Treat. Forg. 16 (1930) Nr. 10, S. 1317/18 u. 1321; Nr. 11, S. 1452/54; St. u. E. 51 (1931) Nr. 14, S. 436/37.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Pressen und Drücken. O. Busse und Cl. Busse: Das Dickische Preßverfahren und die umgekehrt arbeitenden Pressen.* Vergleich der Vollstempelpresse (nach Dick) mit der Hohlstempelpresse (nach Genders) nach Betriebserfahrungen mit Nichteisenmetallen. [Z. Metallk. 23 (1931) Nr. 4, S. 105/13.]

Einzelerzeugnisse. Selbsttätige Herstellung von Automobilrahmen.* Beschreibung der Anlage der A. O. Smith's Corporation. [Eng. 151 (1931) Nr. 3914, S. 66/68; Nr. 3915, S. 94/96.]

Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. Odd Albert: Exzentrisch belastete Schweißverbindungen. Berechnung der Spannungen in verschiedenen exzentrisch belasteten Schweißverbindungen. [J. Am. Weld. Soc. 10 (1931) Nr. 4, S. 43/50.]

Adolf Fraenkel: Die schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt des österr. Azetylen-Vereines.* Einrichtungen und Aufbau der Lehranstalt. Untersuchungsplan. [Mitt. Vers.-Anst. 19 (1930) Nr. 1/3, S. 42/48.]

Hans A. Horn: Die Berliner Lehrwerkstätten für Schweißtechnik. Kurze Beschreibung. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 5, S. 98/99.]

D. C. Tennant: Einige Beispiele für das Schweißen im Stahlbau.* Ausführungsbeispiele aus dem Hochbau, Maschinen-, Rohrleitungs- und Behälterbau. [J. Am. Weld. Soc. 10 (1931) Nr. 4, S. 16/27.]

Elektroschmelzschweißen. C. Commentz: Automatische Lichtbogen-schweißung im amerikanischen Kesselbau und Behälterbau. Notwendigkeit des Schweißens. Ausbildung von Schweißköpfen zur Erzielung gleichmäßiger Schweißverbindungen. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 5, S. 93/94.]

C. H. Jennings: Der Einfluß der Schweißausführung auf die Schrupfspannungen bei stumpf geschweißten

Verbindungen.* Untersuchungen an elektrisch geschweißten V-Nähten über den Einfluß der Anordnung der Schweißraupen auf die Spannungen. [J. Am. Weld. Soc. 10 (1931) Nr. 4, S. 27/30.]

Sidney G. Koon: Neuanlage für elektrisch geschweißte Röhren großen Durchmessers. Beschreibung der Anlage der National Tube Co. in den Christy Park Works zu McKeesport für Röhren von 355 bis 760 mm Dmr. und etwa 12,2 m Länge aus Blechen. Die Bleche werden an beiden Längskanten auf einer Hobelmaschine abgeschragt, auf einer Druckwasserpresse vor- und auf einer zweiten Presse zum Rohr gebogen, dessen Kanten auf der elektrischen Schweißmaschine zusammengeschnitten werden. [Iron Age 127 (1931) Nr. 19, S. 1502/07.]

E. R. Ruck: Lichtbogenschweißung im Hoch-, Behälter- und Maschinenbau.* [AEG-Mitt. 1931, Nr. 5, S. 323/27.]

S. Sandelowsky: Die Untersuchung von Elektroden für die Lichtbogenschweißung.* Abschmelzbarkeit. Volligkeit. Polarität. Widerstandswärme. Festigkeit der Schweißse. Einbrand. Schrumpfungen und Spannungen. Wirtschaftlichkeit. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 2, S. 28/31; Nr. 3, S. 48/52; Nr. 4, S. 65/72.]

C. L. Pfeiffer: Einige Fragen der elektrischen Widerstandsschweißung.* Untersuchungen über zweckmäßige Stromstärke, Schweißdauer und -druck u. ä. [J. Am. Weld. Soc. 10 (1931) Nr. 4, S. 5/11.]

Lehrblätter für Lichtbogenschweißung zur planmäßigen praktischen Ausbildung. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachleute, maßgebender Körperschaften und mit Unterstützung des Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit bearb. u. hrsg. vom Deutschen Ausschuß für Technisches Schulwesen. Berlin: [Selbstverlag des Herausgebers.] 8°. — T. 2a. (Mit zahlr. Fig.) 1931. (22 Bl.) 2,10 *RM.* ■ B ■

G. Wahl: Electric welding in the construction of sea-going vessels. [Hrsg.:] (Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland.) (With 22 fig.) (Glasgow, Elmbank Crescent: The Institution 1931.) (P. 355—423.) 8°. 7 sh 6 d. — Excerpt from the „Transactions of the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland“, 1931. ■ B ■

Prüfung von Schweißverbindungen. Felix Goldmann: Die Metallographie der Widerstandsschweißung des Eisens.* Die Ausbildung des Gefüges der Schweißstelle in Abhängigkeit von der Höhe und Dauer der Erhitzung und der Geschwindigkeit der Abkühlung bei der Punkt-, Naht- und Stumpfschweißung von Kohlenstoffstahl, von nichtrostendem Stahl als Beispiel einer Eisenlegierung und beim Verschweißen verschiedener Eisensorten mit und ohne metallischen Ueberzug (verzinktes, verzinnertes, verbleites und vernickeltes Eisen). Punktschweißung, Nahtschweißung, Stumpfschweißung. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 3, S. 41/47; Nr. 5, S. 81/92.]

C. J. Hoppe: Untersuchungen über die Spannungsverteilung in kombinierten Stirn- und Flankennähten.* Dehnungsermittlung auf Grund praktischer Versuche und theoretische Erwägungen. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 5, S. 89/92.]

Karl Melcher: Schrumpfspannungen in Schweißnähten.* Stumpf- und Kehlnähte, Quer- und Längsschrumpfungen. Einfluß von Gewicht, Größe und Lagerung des Arbeitsstückes. Schritt- und sprunghafte Schweißung. [Schmelzschweiß. 10 (1931) Nr. 5, S. 128/29.]

Otto Mies: Zur Festigkeitsberechnung von Schweißungen.* Spannungen in der Schweißung im elastischen Bereich bei gleicher Dehnung geringer als die der verbundenen Teile, weil Elastizitätsmodul kleiner als derjenige von Flußstahl oder Stahlguß. Entgegengesetztes Verhalten der Schweißung im Bereich bleibender Verformungen. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 4, S. 61/64.]

Sexauer: Ueber den Einfluß des Biegerollendurchmessers.* Biegevorrichtung. Untersuchungen an St 37 und St 52 mit drei verschiedenen Rollendurchmessern (100, 70 und 40 mm). Abnehmender Biegewinkel mit abnehmendem Rollendurchmesser. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 4, S. 73/74.]

Sonstiges. J. C. Hodge: Geschweißte Kesseltrommeln für amerikanische Kriegsschiffe.* Vorschriften der amerikanischen Marine. Ergebnis verschiedener Abnahmeversuche. [J. Am. Weld. Soc. 10 (1931) Nr. 4, S. 11/15.]

E. Höhn: Ueber den Spannungszustand von Kehlnähten.* Untersuchungen über die Höhe der Spannungen in geschweißten Flankennähten mit und ohne Mitwirkung von Stirnnähten. [Z. Bayer. Rev.-V. 35 (1931) Nr. 7, S. 63/67.]

A. Müllenhoff: Berechnung, bauliche Durchbildung und Ausführung geschweißter Eisenbahnbrücken.* [Baug. 12 (1931) Nr. 18/19, S. 333/34.]

Marselis Powell: Die Anwendung der Schmelzschweißung bei Hochdruck-Wärmeaustauschern.* Ausführungsbeispiele. [J. Am. Weld. Soc. 10 (1931) Nr. 4, S. 51/54.]

S. Sandelowsky: Selbsttätige Regelung des Drahtvorschubes bei automatischen Lichtbogenschweißanlagen.* Elektrische und schweißtechnische Verhältnisse des Lichtbogens. Untersuchung der gebräuchlichsten Regelverfahren. [AEG-Mitt. 1931, Nr. 1, S. 1/7.]

Vorschriften für geschweißte Stahlbauten. Ausgabe 1931. Eingeführt durch Verfügung der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft — 82 Ibsch 34 — vom 10. Mai 1931 und durch Erlaß des Preußischen Ministers für Volkswohlfahrt — II 6200 h — [vom] 10. Mai 1931. Mit 12 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1931. (11 S.) 4°. 0,80 *RM.* ■ B ■

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. A. K. Graham: Selbsttätige Herstellung galvanischer Niederschläge.* Beschreibung einer entsprechenden Einrichtung. [Chem. Met. Engg. 38 (1931) Nr. 4, S. 216.]

Verzinken. Wallace G. Imhoff: Kristallausbildung von Verzinkungsgekrätz und Zink-Eisen-Legierungen.* Unterhalb 900° rhomboedrische, darüber hexagonale Kristalle. Abnahme des Zinkgehaltes mit steigender Erhitzungstemperatur. Auf Grund der Untersuchungen ist die Annahme des Vorhandenseins von FeZn₃, FeZn₅ und FeZn, in den üblich verzinkten Ueberzügen nicht berichtet, da sie wahrscheinlich infolge ihrer höheren Bildungstemperatur dort nicht auftreten, weil die Verzinkung bei tieferen Temperaturen ausgeführt wird. Zustandschaubild des Systems Eisen-Zink. [Iron Age 126 (1930) Nr. 24, S. 1772/75; Nr. 25, S. 1853/54; Nr. 26, S. 1932/34.]

Spritzverfahren. Rudolf Klose: Die Anwendung des Metallier- und Spritzverfahrens an Fabrikgebäuden, Stahlbauten und Stahlfachwerken.* Wirtschaftlichkeit des Metall- und Farbspritzverfahrens gegenüber dem Anstreichen. Verschiedene Ausführungsarten. [Werksleiter 5 (1931) Nr. 10, S. 209/11.]

Farbanstriche. W. Schröder: Kosten des Schutzes für Stahlbauwerke. Allgemeine Angaben über Kosten. Vorhalten und Aufstellen des Gerüsts. Reinigungs- und Entrostungsarbeiten. Aufbringen des Schutzüberzuges. Schutztafeln. [Reichsbahn 7 (1931) Nr. 15, S. 358/66.]

Beizen. H. Pirak und W. Wenzel: Ueber die Wirkungsweise von Sparbeizzusätzen bei der Metallbeizung. Bisher verwendete Sparbeizzusätze. Wiedergabe verschiedener Ansichten über die Wirkung von Sparbeizen auf Grund des vorliegenden Schrifttums. [Metallbörse 20 (1930) Nr. 92, S. 2539/40; Nr. 94, S. 2589.]

Glühen. Floyd C. Kelley: Das Blankglühen von Stahl in Wasserstoff.* Niedriggekohter Kohlenstoffstahl, nichtrostender Stahl. Verfahren zum Schutz gegen Oxydation. Durchlaufglühen von Metallstreifen und nichtrostendem Stahl. [Techn. Publ. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1931, Nr. 388, S. 3/9.]

Sonstiges. Bodo Brendel: Die Dispersion der Leitfähigkeit der Elektrolyte.* Verfahren. Beschreibung der verwendeten Meßzelle. Ausführung der Messung und Ergebnisse. [Phys. Z. 32 (1931) Nr. 8, S. 327/36.]

Samuel Field: Die Ueberwachung von Bädern für galvanische Niederschläge. Chemische Verfahren. Volumetrische Analyse. Verfahren und Prüfvorrichtung. Genauigkeit des Verfahrens. [Metal Ind. 38 (1931) Nr. 17, S. 435/36; Nr. 19, S. 483/84.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Glühen. Wärmebehandelte Flanschen für lange Gasleitungen. [Iron Age 127 (1931) Nr. 10, S. 784/87.]

I. M. Rafalovitch: Untersuchung und Umbau eines Glühofens mit Masuheizung.* [Arch. Wärmewirtsch. 12 (1931) Nr. 5, S. 141/44.]

Alfred Schau: Elektrische Glühöfen der metallverarbeitenden Industrie.* Öfen für Stahlblöcke und Schmiedestücke. Öfen zum Glühen und Vergüten von Stabstahl und Radreifen, Blech und Bandisen. Härteöfen für Sensen. Glühöfen zum Blankglühen von Kupferdraht. [Siemens-Z. 11 (1931) Nr. 4, S. 209/18.]

Oberflächenhärtung. W. E. Jominy: Die Oberflächenentkohlung von Stahl im Gebiet der Wärmebehandlungstemperaturen.* Einfluß reiner Gase auf die Entkohlung (Dampf, Kohlensäure, Luft, Stickstoff, Wasserstoff, Gemische aus Kohlensäure und Dampf, Kohlensäuredampf und schweflige Säure und Kohlensäuredampf und Schwefelwasserstoff). Einfluß des Druckes auf die Entkohlung und der in einem gasgefüerten Ofen vorherrschenden Atmosphäre. Besprechung verschiedener Atmosphären (neutral, oxydierend, reduzierend). Untersuchungen an Kohlenstoffstahl mit 0,86 und 1,08% C, ferner an einem Kobalt-, Wolfram-, Nickel-Chrom-, Silizium-Mangan-, Chrom-

Vanadin-, Nickel-Molybdän-, Nickel-Chrom-, Chrom-Molybdän- und Nitrierstahl. [Department Engg. Research Univ. Michigan Ann Arbor 1931, Nr. 18, S. 1/49.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Gußeisen. F. Renaud: Untersuchungen über Gußeisen mit Nickelzusatz und seine Anwendung. Verbesserung der Bearbeitbarkeit, der mechanischen Eigenschaften und Korrosionsbeständigkeit des Gußeisens durch Nickelzusatz. Nichtmagnetisches nickelhaltiges Gußeisen. [Rev. Fonderie mod. 24 (1930) S. 397/400.]

Mechanische Eigenschaften von Gußeisen. Teil XIII—XVI.* Bisherige Untersuchungen über das Wachsen. Verzögerung des Wachsens durch Chromzusatz. Festigkeit in der Wärme und Kälte. Wärmebehandlung. Elektrische Eigenschaften, Korrosions- und Verschleißwiderstand. [Foundry 59 (1931) Nr. 3, S. 92/94; Nr. 5, S. 72/74 u. 82; Nr. 7, S. 70/73; Nr. 9, S. 58/61.]

Bernhard Osann: Eisengußstücke mit eutektischem Gefüge.* Bedeutung des eutektischen Gefüges für die Eigenschaften des Gußeisens. Anhaltspunkte für die Berechnung der zweckmäßigen chemischen Zusammensetzung, besonders des Kohlenstoff- und Siliziumgehaltes, bei verschiedener Wandstärke. Vorausbestimmung der Zugfestigkeit aus der chemischen Zusammensetzung. [Gieß. 18 (1931) Nr. 19, S. 373/80.]

C. E. Pearson: Die Zerstörung von Gußeisen durch wiederholtes und langes Erhitzen. Ursachen des Wachstums. Frühere Untersuchungen. Neue Versuche in Luft, Wasserstoff, im Vakuum und in Kohlensäure. Gefügeuntersuchungen. Einfluß von Schwefel, Phosphor, Nickel, Silizium, Mangan und Chrom. Einfluß der Graphitbildung. Die Bindungsform des Kohlenstoffs und Wachstum. [Foundry Trade J. 44 (1931) Nr. 765, S. 271/72.]

Hans Pinsl: Ueber die praktische Anwendung neuer Wertbegriffe für die Beurteilung von Gußeisen.* Die neuen Wertbegriffe nach Thum und Meyersberg. Besprechung der Festigkeitseigenschaften von fünf mit verschiedenen Wandstärken gegossenen Gußsorten. Auswertung des Zahlenmaterials nach den Vorschlägen von Thum und Meyersberg. Folgerungen. [Gieß. 18 (1931) Nr. 17, S. 334/39; Nr. 18, S. 357/63.]

W. Struk: Ueber laufende Gußeisenprüfung in der Landmaschinenfabrik der Fried. Krupp A.-G.* Untersuchungen an Temperguß. Aufstellung von Monatskurven. Häufigkeitskurven der Zugfestigkeit, Durchbiegung, Biegefestigkeit und Brinellhärte bei Landmaschinenguß bei einem alten und einem neuen Schmelzverfahren. Einfluß des Eingusses auf die Zugfestigkeit. [Kruppsche Monatsh. 12 (1931) April, S. 89/92.]

H. W. Swift: Handelsübliche Prüfung von Gußeisen.* Zug-, Druck-, Härte- und Biegeprüfung. Der Maßeffekt (Beziehung zwischen Probenabmessung und Festigkeitswerten). Die B.E.S.A.-Normung. Einfluß der Beseitigung der Gußhaut. Die Bedeutung der Probenherstellung (getrenntes Gießen des Probestabes oder Gießen gleichzeitig in derselben Form mit dem Gußstück). Vergleichende Untersuchungen an gegossenen Platten. Unzulänglichkeiten der Proben nach den B.E.S.A.-Normen. Erörterung. [Foundry Trade J. 44 (1931) Nr. 765, S. 273/76 und 280.]

Elektrolyteisen. Guichard, Clausmann, Billon und Lanthony: Einige neue Bemerkungen zur Frage der Unabhängigkeit der Beziehung zwischen Härte und Wasserstoff aus elektrolytisch hergestellten Metallen.* Erneuter Beweis, daß zwischen Wasserstoffgehalt elektrolytisch hergestellter Metalle (Eisen, Nickel und Kobalt) und deren Härte keine Beziehung besteht. [Comptes rendus 192 (1931) Nr. 18, S. 1096/98.]

Baustahl. Die Verwendung von nickellegiertem Stahl bei der Herstellung von Getrieben und Getriebeteilen.* [Nickel-Bull. 4 (1931) Nr. 4, S. 95/104.]

Verwendung von Silizium-Baustahl zum Bau einer Flußbrücke in Montreal (Kanada). Vorschriften für die Lieferung: 56 bis 63 kg/mm² Zugfestigkeit, 31,6 kg/mm² Mindeststreckgrenze, Dehnung = (1055: tatsächliche Zugfestigkeit) %. Zulässige Beanspruchung für die Zugglieder 16,5 kg/mm². [Iron Age 127 (1931) Nr. 15, S. 1153.]

Werkzeugstahl. Marcel Guédras: Die Herstellung von Ambossen aus Chromstahl.* Gießen. Verbundstahl (Ambossfuß aus Zementitstahl, Chrom- oder Chrom-Mangan-Stahl und Ambossfuß aus gewöhnlichem Stahl). Wärmebehandlung vor der Zementation. Zementation und die dabei angewandten Temperaturen. Anlaßbehandlungen. [Aciers Spéc. 6 (1931) Nr. 66, S. 81/83.]

Der Schnellarbeitsstahl „Arbed-supercobalt“. Chemische Zusammensetzung. Schmiedeeigenschaften. [Aciers Spéc. 6 (1931) Nr. 66, S. 80.]

Rostfreier und hitzebeständiger Stahl. Harold Carpenter: Nichtrostende Metalle mit besonderer Berücksichtigung von Eisen und Stahl. Geschichtliches. Korrosionserscheinungen. Zunahme der Passivität und des Korrosionswiderstandes. Einfluß der chemischen Zusammensetzung und von Wärmebehandlungen. Nichtrostender Nickelstahl. Verschiedene Arten nichtrostenden Stahles. Warmverarbeitung. [Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) Nr. 3296, S. 690/91.]

Dampfkesselbaustoffe. Léon Guillet, Jean Galibourg und Michel Samsoen: Die Warmfestigkeit gewöhnlicher Kohlenstoffstähle.* Untersuchungen über die Streckgrenze von vier Stählen mit 0,15 bis 0,35% C zwischen 225 und 525°. [Génie civil 98 (1931) Nr. 18, S. 455.]

Jahresbericht des Bayerischen Revisions-Vereins für das Jahr 1930. Darin werden Werkstofffragen im Kesselbau berührt. [Z. Bayer. Rev.-V. 35 (1931) Nr. 8, S. 77/93.]

E. Lupberger: Einige Bemerkungen über die Einführung von Sonderstählen als Werkstoffe für Dampfkessel-Anpassung der Werkstoff- und Bauvorschriften für Landdampfkessel an die Erfordernisse der neuen Stähle. Neue Möglichkeiten im Kesselbau durch Sonderstähle: Herabsetzung der Wanddicken, Verbilligung der Kessel. Notwendigkeit sorgfältigster Werkstatterbeit. [Elektrizitätswirtsch. 30 (1931) Nr. 8, S. 223/26.]

H. F. Moore: Versuche über die Widerstandsfähigkeit von geschmiedeten, genieteten und geschweißten Kesseltrommeln gegen wiederholte Druckbeanspruchung.* Die Vergleichsversuche ergaben, daß die Schweißverbindungen, wenn richtig hergestellt, dieselbe Festigkeit wie das etwa durch Oberflächenfehler geschädigte Blech haben. [Trans. Am. Soc. Mech. Engs. 53 (1931) Nr. 1, FSP-53-6, S. 55/64.]

Rohre. W. Riede: Fehler bei dünnwandigen Rohren infolge Herstellung oder Weiterverarbeitung.* Angewandte Werkstoffe. Eigenheiten der Herstellungsverfahren für die Ausbildung von Unterschieden im Werkstoff. Allgemeine Fehler bei der Röhrenherstellung. [Röhrenind. 24 (1931) Nr. 1, S. 1/3; Nr. 2, S. 15/16.]

Draht, Drahtseile und Ketten. Percy R. Clark: Die Entwicklung des Drahtseils. Geschichte des Drahtseils. Punktberührung gegenüber Linienberührung. Vorformen. [Wire 4 (1930) Nr. 12, S. 457/59 u. 482/83; 5 (1931) Nr. 1, S. 12/13 u. 34/36; Nr. 3, S. 88/89 u. 109/12.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren

(mit Ausnahme der Metallographie).

Zugversuch. Robert L. Geruso: Die Zugprüfung als Maß für die Sprödigkeit.* [Iron Age 127 (1931) Nr. 9, S. 692/95.]

Kerbschlag- und Kerbbiegeprobe. James Gray Docherty: Der Einfluß der Biegungsgröße bei der Kerbbiegeprüfung.* Chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften der untersuchten Werkstoffe. Kurze Beschreibung der verwendeten Prüfmaschine. Analyse der Versuchsergebnisse. Einfluß der Versuchsgeschwindigkeit. Beziehung zwischen Kerbbiegeprobe und Zugversuch. [Engg. 131 (1931) Nr. 3400, S. 347/50; Nr. 3402, S. 414/15.]

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. E. Diep-schlag und Fr. Eggert: Die Schneidfähigkeit von Grauguß in Abhängigkeit vom Silizium- und Kohlenstoffgehalt.* Untersuchung der Zerspanbarkeit von Gußeisen in Abhängigkeit vom Kohlenstoff- und Siliziumgehalt durch Messung der Schneidtemperatur beim Drehvorgang. Auswertung der Ergebnisse durch ein Dreiachsenschaubild mit den Koordinaten: Kohlenstoff-, Siliziumgehalt und Schneidtemperatur. [Gieß. 18 (1931) Nr. 16, S. 313/18.]

Abnutzungsprüfung. W. Kloth: Die Haltbarkeit der Pferderechen.* Ermittlung der Stellen größter Abnutzung durch Nachmessungen an gebrauchten Rechen. Beschreibung von Versuchen mit Zinken, Achsen, Rädern und Aushebeteilen für die Beanspruchungen und üblichen Werkstoffe. Hinweise für die Verbesserung der Haltbarkeit. [Techn. Landwirtsch. 12 (1931) Nr. 4, S. 124/29.]

Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit. Ernst Rudolf Benda: Beitrag zur Bestimmung des inneren Scheinwiderstandes einer Eisenbahnschiene.* Meßanordnung und Meßverfahren. Ergebnisse und deren Erörterung. [Wiss. Veröffentl. Siemens-Konz. 10 (1931) Nr. 1, S. 91/97.]

Prüfung der magnetischen Eigenschaften. Erich Gerold: Die Abhängigkeit der magnetischen Induktion bei Baustählen von der chemischen Zusammensetzung.* Näherungsweise Errechnung der Induktionszahlen aus der chemischen Analyse des Stahles. Untersuchungen an technischen Stählen mit Zusätzen von Aluminium, Silizium, Kupfer, Nickel, Molybdän und Chrom bis zu 2% Zusatz je Legierungselement. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 20, S. 613/15.]

Korrosionsprüfung. L. W. Haase: Ueber einen neuen Weg zur Korrosionskurzprüfung.* Beschreibung einer Prüfeinrichtung. Geringfügige Werkstoffunterschiede (etwa durch wenig voneinander abweichende Wärmebehandlung bedingt) sind rasch feststellbar. Gut anwendbar zur Untersuchung der Aggressivität und der Schutzwirkung von Wasser. [Chem. Fabr. 1931, Teil B, Nr. 15, S. 169/70; Nr. 16, S. 184/85.]

Sonderuntersuchungen. Richard Mailänder: Die Verminderung von Eigenspannungen durch Anlassen.* Entstehen von Eigenspannungen. Entspannung durch Anlassen. Nachahmung des Entspannungsvorganges zwecks Ermittlung der Restspannungen. Einfluß von Anlaßtemperatur, Anlaßdauer, Höhe der Anfangsspannung. Erörterung. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 172; St. u. E. 51 (1931) Nr. 22, S. 662/70.]

Hans Jungbluth: Alterungskerbzähigkeit und Kraftwirkungsfiguren - Aetzung.* Frühere Untersuchungen. Eigene Versuche und Stellungnahme zu den Untersuchungen von Köster. Frische Aetzung und die Bestimmung der Alterungsempfindlichkeit. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) H. 11, S. 533/36 (Gr. E: Nr. 159).]

Tadamasa Yosiki: Der Einfluß metallischer Ueberzüge auf die mechanischen Eigenschaften von Stahl beim Nitrieren.* Untersuchung an einem Stahl mit 0,3% C und einem Chrom-Nickel-Stahl. Nitriervorrichtung. Ergebnisse. Zunahme der Zugfestigkeit und abnehmende Dehnung mit zunehmender Nitrierdauer. Ferner Untersuchungen an dem gleichen Stahl mit Ueberzügen aus Zinn-, Zink-, Bleilegierungen, Kadmium und einer Kadmiumlegierung mit nachfolgender Nitrierung. Erhöhung der Biegezahl durch Ueberzüge. [Scient. Papers Inst. Phys. Chem. Research 15 (1931) Nr. 292, S. 143/54.]

Röntgenographie; Allgemeines und Theorie. Fortschritte der Röntgenforschung in Methode und Anwendung. Die Heidelberger Röntgentagung 1930. Hrsg. im Auftrage der Deutschen Gesellschaft für Technische Röntgenkunde beim Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik von Prof. Dr. F. Körber, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Eisenforschung in Düsseldorf, und Prof. Dr. E. Schiebold, a. o. Professor an der Universität Leipzig. Unter Mitwirkung von J. D. Bernal [u. a.]. Mit 145 Abb. im Text. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1931. (VII, 326 S.) 8°. 36,60 RM., geb. 38 RM. (Ergebnisse der technischen Röntgenkunde. Hrsg. von J. Eggert und E. Schiebold. Bd. 2.) ■ B ■

Röntgenographische Apparate und Einrichtungen. C. Kantner: Röntgenprüfanlagen für Werkstoffe der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft in der Schweißtechnischen Versuchsabteilung des Reichsbahn-Ausbesserungswerkes Wittenberge.* Beschreibung der Anlagen. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 13, S. 399/400.]

Metallographie.

Physikalisch-chemische Gleichgewichte. Rudolf Vogel und Günther Ritzau: Ueber das ternäre System Eisen-Schwefel-Kohlenstoff.* Bisherige Ergebnisse. Versuchsdurchführung. Rechnerisches Verfahren zur Bestimmung der Mischungslücke. Das ternäre Zustandsschaubild: Sättigungsfläche der Eisen-Kohlenstoff-Mischkristalle, primäre Sättigungsfläche des Zementits und des Eisensulfids. Gefügeuntersuchungen. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) H. 11, S. 549/56 (Gr. E: Nr. 162).] — Auch mathem.-naturw. Diss. von G. Ritzau, Göttingen (Universität).

Werner Köster: Beitrag zur Kenntnis des Systems Eisen-Stickstoff.* Beobachtung des Gefüges von Rand-schichten nitrierten Elektrolyteisens. Nachweis zweier Eutektoide. Bestätigung durch Abschreck- und Anlaßversuche. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) H. 11, S. 537/39 (Gr. E: Nr. 160).]

Albert Sauveur: Die Austenit-Perlit-Umwandlung und die Uebergangskonstituenten.* Mechanismus der Umwandlung eutektoiden Stahles vom austenitischen in den perlitischen Zustand. Die allotrope α - γ -Umwandlung vor der Ausscheidung des Zementits. Die Bildung von Zementit nach Bedienung der γ - α -Umwandlung. Das Gefüge gehärteten Stahles. [Techn. Publ. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1931, Nr. 412, S. 3/6.]

Fehlererscheinungen.

Brüche. Hermann Schottky, Karl Schichtel und Rudolf Stolle: Der Rotbruch des Stahles durch Metalle.* Frühere Untersuchungen. Warmbiegeversuche mit Aufstreuen von Metallpulver und nach Eintauchen in das flüssige Metall. Voraussetzungen für das Auftreten von Rotbruch. Ursache. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) H. 11, S. 541/47 (Gr. E: Nr. 161).]

Korrosion. J. Tillmans und P. Hirsch: Ueber ein wahres Maß der Aggressivität natürlicher Wässer. Begriff der aggressiven Kohlensäure. Aggressive Kohlensäure und wahres

Maß der Aggressivität. [Z. anorg. Chem. 197 (1931) Nr. 2, S. 182/88.]

M. P. Andreae: Korrosionserscheinungen im Schiffbau.* Eine sehr bemerkenswerte Zusammenstellung vieler einzelner Korrosionserscheinungen unter Hinweis auf die vermutliche Ursache, wobei es zweifelhaft sein kann, wie weit damit das Richtige getroffen wird. [Werft 12 (1931) Nr. 9, S. 141/46.]

J. Foster King und J. L. Adam: Die Korrosion an Tanks und Tankschiffen. Beobachtungen an Tanks für Walfischtran, Melasse, Leichtöle. Gutes Verhalten gering gekupferten Stahles. [Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) Nr. 3295, S. 665.]

Karl Mandl: Korrosionsbeispiele aus der Praxis, ihre Ursachen und Vermeidung. Versagung von Aluminiumringen zur Dichtung schmiedeeiserner Rohrflanschen einer Ammoniak-kälteanlage. Aluminiumkühlschlangen einer Kälteanlage. Zerstörung von Kondensatorrohren aus Stahl. Verrostung eines verbleiten Dachdeckbleches. Vorzeitiges Schadhafwerden von verbleiten Eisenblechkasten für Eisprismen. Korrosion von Schiebern einer Kälteanlage und eines gußeisernen Flügelrades einer sich drehenden Papierstoffpumpe. [Mitt. Vers.-Amt 19 (1930) S. 48/53.]

T. N. Morris und J. M. Bryan: The corrosion of the tinplate container by food products. [Hrsg.:] Department of Scientific and Industrial Research. Food Investigation. (With 29 fig.) London: His Majesty's Stationery Office 1931. (VIII, 85 p.) 8°. 1/6 sh. (Special Report No. 40 [of the] Department of Scientific and Industrial Research. Food Investigation.) ■ B ■

Chemische Prüfung.

Probenahme. J. A. Scherrer und G. E. F. Lundell: Bedeutung der Korngröße von metallurgischen Proben. Einfluß des Feinheitsgrades, z. B. von Lagermetallen, Bronzen, Gußeisen usw., auf die Analysenergebnisse. Schlußfolgerungen. [Bur. Standards J. Research 5 (1930) Nr. 4, S. 891/95.]

Geräte und Einrichtungen. Arthur Schroder: Laboratoriumshandbuch für Geräte und Einrichtungen.* I. Beschreibung verschiedener analytischer Waagen. [Instruments 4 (1931) Nr. 1, S. 3/16; Nr. 2, S. 87/105.]

Brennstoffe. W. J. Müller und E. Jandl: Weitere apparative Verbesserungen der Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von Koks.* Durch die Verbesserungen sollen Druck und Menge des Kohlensäurestromes gleichmäßiger gehalten werden. [Brennst.-Chem. 12 (1931) Nr. 10, S. 187/91.]

Feuerfeste Stoffe. Horst Eckstein: Maßanalytische Bestimmung von Magnesia und Tonerde in Mineralien und feuerfesten Steinen. Bestimmungsgang bei Verwendung von o-Oxychinolin als Fällungsmittel. [Chem.-Zg. 55 (1931) Nr. 24, S. 227.]

Sonstiges. H. Burchartz: Analysengang für Normen-zemente. Auf Grund von Gemeinschaftsarbeiten aufgestellter Analysengang. Probenahme. Verwendete Lösungen. Gang der Analyse. [Zement 20 (1931) Nr. 12, S. 258/61; Nr. 13, S. 290/92.]

A. Schleicher und W. Lüdicke: Das Konduktometer.* Physikalische Konzentrationsmessungen nach dem Vorbild des Kolorimeters mit zwei Leitfähigkeitsgefäßen. Apparatur und Schaltung. Meßergebnisse. [Chem. Fabrik 4 (1931) Nr. 18, S. 201/03.]

Einzelbestimmungen.

Kohlenstoff. H. A. Bright und G. E. F. Lundell: Bestimmung des Kohlenstoffs in hochschwefelhaltigen Stählen durch direkte Verbrennung. Untersuchungen mit verschiedenen Absorptionsmitteln für das entstehende Schwefeldioxyd. Ausführung des Verbrennungsrohres. Beschreibung des vom Bureau of Standards ausgearbeiteten Bestimmungsganges. Beleganalysen. [Bur. Standards J. Research 5 (1930) Nr. 4, S. 943/49.]

Wolfram. G. Heyne: Zur kolorimetrischen Wolframbestimmung. Erfahrungen mit dem Hydrochinon- und Rhodaminverfahren. Anwendbarkeit bei Anwesenheit von Wolfram und Molybdän. Empfindlichkeit. [Z. angew. Chem. 44 (1931) Nr. 13, S. 237/38.]

Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

Allgemeines. W. Knichahn: Verstärker.* Grundsätze der Wirkungsweise von Verstärkern für Melde-, Meß- und Regelanlagen. Verschiedene Bauarten. [Masch.-B., Betrieb 10 (1931) Nr. 7, S. 239/44; Nr. 8, S. 272/78.]

Temperaturmessung. Arvid Johansson: Messung von Oberflächentemperaturen.* Beschreibung von Versuchen. Ergebnisse. [Jernk. Ann. 115 (1931) Nr. 5, S. 278/81.]

Deane B. Judd: Die Genauigkeit farbiger Temperaturmessungen unter verschiedenen Beobachtungsbedingungen.* Ein neuer Farbenkomparator für Glühlampen. Beschreibung der Apparatur. Grundlage des Meßverfahrens. Ver-

suchsergebnisse und deren Deutung. Die Empfindlichkeitsuntersuchungen. [Bur. Standards J. Research 5 (1930) Nr. 5, S. 1161/77.]

Wm. F. Roeser und E. F. Mueller: Die Messung von Oberflächentemperaturen.* Kurze Besprechung der üblichen Meßweise. Beschreibung von zwei Oberflächen-Thermoelementen zur Messung von Temperaturen bis zu 200 und 700°. Meßergebnisse. [Bur. Standards J. Research 5 (1930) Nr. 4, S. 793/802.]

Temperaturregler. Erich Gerold: Ein neuer Temperatur-Zeit-Regler.* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 21, S. 650/51.]

Wärmeübertragung. Albert Eagle und R. M. Ferguson: Wärmeübergangszahlen für den Wärmeübergang von Rohr auf Wasser. [Engg. 130 (1930) Nr. 3385, S. 691/93; Nr. 3388, S. 788/90; Nr. 3389, S. 821/22.]

Ernst Schmidt und Wilhelm Beckmann: Das Temperatur- und Geschwindigkeitsfeld vor einer Wärme abgebenden senkrechten Platte bei natürlicher Konvektion. [Techn. Mech. Thermodyn. 1 (1930) Nr. 10, S. 341/49; Nr. 11, S. 391/406.]

Sonstige Meßgeräte und Regler.

Waagen. Albrecht: Selbsttätige Waagen für pulveriges, körniges und stückiges Gut.* [Fördertechn. 24 (1931) Nr. 1, S. 5/10; Nr. 3, S. 39/40.]

Strommeßgerät. H. Vahl: Summation durch Summenstromwandler.* [Elektrizitätswirtsch. 30 (1931) Nr. 9, S. 256/58.]

Darstellungsverfahren. Ernst Lehr: Der heutige Stand der Auswuchttechnik. [Masch.-B. 9 (1930) Nr. 21, S. 697/702; Nr. 23, S. 777/81.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Allgemeines. Otto von Halem: Organik der Giganten. [Hrsg.:] Beratungsstelle für Stahlverwendung, Düsseldorf. (Mit 17 Abb.) o. O. (1931.) (6 Bl.) 8°. — Aus: Wissen und Fortschritt. Populäre Monatsschrift für Technik und Wissenschaft. Mai-Heft 1931. ■ B ■

Eisen und Stahl im Ingenieurbau. David Anderson: Die Tyne-Brücke in Newcastle. [Min. Proc. Civ. Eng. 230 (1931) S. 167/88.]

Verbesserte Arbeitsmethoden bei Herstellung einiger weitgespannter Stahlbrücken. [Bauing. 12 (1931) Nr. 18/19, S. 349/53.]

Betrachtungen über die Entwicklung der Eisen-spundwand „Hoesch“.* [Mitt. Eisen-Spundwand Hoesch 1931, Nr. 2, S. 3/5.]

Geoffrey Lancaster Groves: Die neue Wearmouth-Brücke (Sunderland). [Min. Proc. Inst. Civ. Eng. 230 (1931) S. 144/66.]

Hoesch-Spundwand beim Wehrbau in der Glatzer Neiße bei Winzenberg, O.-S.* [Mitt. Eisen-Spundwand Hoesch 1931, Nr. 2, S. 5/7.]

Schaper: Die über die großen deutschen Ströme führenden Eisenbahnbrücken.* (Forts.) Elbebrücken in Deutschland. Brücken über die Oder. [Reichsbahn 7 (1931) Nr. 9, S. 203/215; Nr. 22, S. 519/34.]

The Steel Bridge. [Published by] The British Steelwork Association. London (S. W. 1, Westminster, Artillery House): The British Steelwork Association. 4°. — [Book 1:] A summary of its merits. (With plates.) o. J. (31 p.) — Book 2: The trend towards beauty. (With plates.) o. J. (47 p.) ■ B ■

Eisen und Stahl im Eisenbahnbau. Faatz: Schwingungen im Oberbau.* Durchführung und Ergebnisse von Messungen über Schwingungen im Eisenbahnoberbau. [Organ Fortsch. Eisenbahnwes. 86 (1931) Nr. 9, S. 218/20.]

Eisen und Stahl im Wohnhausbau. Ungewöhnliche Stahldecke.* An Stelle von I-Trägern wurde um der Gewichtsersparnis halber kastenförmig gebogenes Blech miteinander verschraubt. [Iron Age 127 (1931) Nr. 14, S. 1089.]

Schlackenerzeugnisse. Teer- und Hochofenschlacke im Straßenbau.* Entwicklung des Teerstraßenbaues im Vergleich von Deutschland, Frankreich und England. Verwendung von Teer und Bitumen als Bindemittel. Vorzüge der Hochofenschlacke gegenüber Naturgestein. Zahlenmäßige Angaben über die steigende Verwendung von Hochofenschlacke. [Brennst.-Chem. 12 (1931) Wirtschaftsteil, Nr. 9, S. 57/58.]

Zement. Otto Pallasch: Die physikalischen Eigenschaften der Normzemente und die Charakteristik ihrer Druckfestigkeitszunahme bei verschiedenen Mischungen und Wasserzusätzen. (Mit 77 Taf.) Borna-Leipzig: Robert Noske 1930. (V, 36 S.) 8°. — Danzig [Techn. Hochschule], Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Normung und Lieferungsbedingungen.

Normen. American Standards Year Book 1931. [Hrsg.:] American Standards Association. New York (29 West 39th Street): American Standards Association 1931. (102 p.) 4°. ■ B ■

Lieferungsvorschriften. Vorläufige Vorschriften für geschweißte Stahlbauten.* [Schmelzschweiß. 10 (1931) Nr. 5, S. 112/16.]

Sonstiges. E. Ganzenhuber: Normung und Psychotechnik.* Vorschläge für eine Normenbezeichnung der Werkstoffe, die sich leicht einprägen und Fehlerquellen ausschließen soll. [Masch.-B., Betrieb 10 (1931) Nr. 7, S. 250/52.]

Betriebskunde und Industrieforschung.

Allgemeines. Der Mensch und die Rationalisierung. Bericht über die Tagung am 27. und 28. Februar 1931. (Mit 7 Abb.) [Hrsg.:] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. [Jena: Gustav Fischer 1931.] (18 S.) 4°. (Vortragsreihe 1931 „Rationalisierung als Bewegung“.) ■ B ■

Betriebsführung. Hermann Leiber: Zeitvorgabe und Arbeitsvorbereitung in Instandsetzungswerkstätten. Verschiedene Wege zur Festlegung der Zeitvorgabe für Ausbesserungsarbeiten in Hüttenbetrieben. Ueberwachung der Zeitvorgabe bei der Arbeitsausführung. Aufbau des Zeitstudienwesens und der Arbeitsvorbereitung; zentrales oder dezentrales Arbeitsvorbereitungs-Büro. Bemessung des Verlustzeitzuschlages. Wirtschaftlichkeit eines Ausbaues der Arbeitsvorbereitung. [Ber. Betriebsw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 49; St. u. E. 51 (1931) Nr. 19, S. 588/92.]

G. Schnaus: Verschiedenheitsfaktor, Wahrscheinlichkeitstheorie und ihre Anwendung in elektrowirtschaftlichen Rechnungen.* [E. T. Z. 52 (1931) Nr. 14, S. 441/46, Nr. 15, S. 468/71.]

Helmut Stein: Unternehmer und Arbeitsbestgestaltung. Forderungen an die beste Arbeitsgestaltung. Maßnahmen zur Erreichung dieses Zieles durch den Unternehmer. [Arbeits-schulung 2 (1931) Nr. 2, S. 41/47.]

Betriebstechnische Untersuchungen. Das Schmieden von Schubstangen.* Beispiel für die Stückzeitermittlung eines Schmiedestückes. [Preß-Hammerwerk 3 (1931) Nr. 4, S. 53.]

Sonstiges. Botho Krysin-Exner: Der Herstellkostenfluß.* Zusammenhänge zwischen Herstellkostenfluß, Fertigungsdauer und Herstellkosten. [Masch.-B., Betrieb 10 (1931) Nr. 8, S. 282/83.]

Wirtschaftliches.

Einzeluntersuchungen. Hans Stark, Dr. rer. pol., Direktor des Büsch-Instituts in Hamburg: Die Theorie der Monopole. Nach Alfred Marshall (Principles of economics. 2nd ed. London 1891) [Die Gesetzmäßigkeiten der Monopolpreisbildung]. (Mit 12 Fig.) Berlin: Carl Heymanns Verlag 1931. (VIII, 57 S.) 8°. 5 RM. ■ B ■

Eisenindustrie. Rudolf Regul: Zur Lage und Entwicklung der Eisenmärkte. Erzeugungsbilanz. Die Preisgestaltung und ihre Rückwirkungen auf die Nachfrage. Die Wettbewerbsverhältnisse. [Ruhr Rhein 12 (1931) Nr. 22, S. 465/68.]

J. W. Reichert: Wirtschaftskrise und Eisenverbrauch.* Die Gesamtgewinnung an Rohstahl zuzüglich Gießereierohisen und Hämatit hat im Jahre 1913 fast 23 Mill. t und in den Jahren 1927 sowie 1929 über 18,5 Mill. t erreicht. Der Gesamtverbrauch an Eisen und Stahl hat im Jahre 1927 rd. 15,5 und 1913 nahezu 15 Mill. t betragen. Verbrauchsrückschläge wie in der gegenwärtigen Krise sind im Jahre 1901 sowie in der Krise der siebziger Jahre vorgekommen. Die Ueberwindung jener Krisen im Eisenverbrauch hat drei oder noch mehr Jahre benötigt. Im Verbrauch der verschiedenen Walzwerks- und Gießereierzeugnisse sind große Verschiebungen vorgekommen. Der künftige Eisen- und Stahlbedarf innerhalb der deutschen Volkswirtschaft und der ganzen Welt darf nicht unterschätzt werden. In der Ausfuhr haben die Erzeugungsmittelindustrien eine schnellere Entwicklung genommen als die Verbrauchsgüterindustrie. Zur Ueberwindung der jetzigen Krise bedarf es nicht nur der Selbsthilfemaßnahmen der Eisen- und Stahlindustrie, sondern auch politischer Maßnahmen. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 22, S. 671/75.]

Handelsverträge. M[ax] Hahn: Probleme der deutsch-österreichischen Zollunion. Kennzeichnung der Licht- und Schattenseiten des Abkommens. [Ruhr Rhein 12 (1931) Nr. 21, S. 443/44.]

Leonhard Oberascher: Der Sinn der deutsch-österreichischen Zollunion. Darlegung der wirtschaftlichen Gründe für den österreichischen Entschluß eines Zollbündnisses. [Wirtschaftsdienst 16 (1931) Nr. 22, S. 925/30.]

Wirtschaftsgebiete. Wirtschaftskunde für Rheinland und Westfalen. Unter Förderung der Provinzialverbände der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen hrsg. von Dr. Otto Most, Oberbürgermeister, Universitäts-Professor, 1. Syndikus der Niederrheinischen Industrie- und Handelskammer Duisburg-Wesel, Dr. Bruno Kuske, ord. ö. Professor der Wirtschaftsge- schichte an der Universität, Direktor des Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchivs, Köln, und Dr. Heinrich Weber, ord. ö. Pro- fessor der wirtschaftlichen Staatswissenschaften an der Universi- tät Münster. (Text- und Tabellenband.) Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1931. (Textbd.: VII, 628 S., Tab.-Bd.: XII, 183 S.) 8°. In Leinen geb. 25 *R.M.* ■ B ■

Movimento economico dell'Italia. Racolta di notizie statistiche per l'anno 1930. Vol. 20. [Hrsg.:] Banca Commerciale Italiana. Milano: Banca Commerciale Italiana 1931. (LXXXIX, 679 p.) 8°. ■ B ■

Verkehr.

Eisenbahnen. Walter Langner: Die Verkehrs- und Frachtlage der deutsch-öberschlesischen Eisenindu- strie. (Forts.) Die Frachtgrundlage. Wichtige Tarife. [Arch. Eisenbahnwes. 53 (1930) Nr. 6, S. 1567/98; 54 (1931) Nr. 1, S. 73/118.]

Soziales.

Allgemeines. Adolf von Bülow: Zur Lage in der An- gestelltenversicherung. Die Angestelltenversicherung ist gesund und kann gesund bleiben, wenn sie sich auf ihre eigenen Aufgaben beschränkt, wenn sie ihre Selbstverwaltung behält, wenn ihr keine Leistungssteigerungen auferlegt werden und ihr Vermögen nicht für andere, meist notleidende Versicherungs- zweige enteignet wird. [Ruhr Rhein 12 (1931) Nr. 21, S. 450/54.]

Erwerbslose. Ernst Günther: Der Geburtenrückgang als Ursache der Arbeitslosigkeit? Untersuchung einiger Zusammenhänge zwischen Wirtschaft und Bevölkerungsbewegung. [Jahrb. Nationalökonomie Statistik 134 (1931) S. 921/73.]

Emil Lederer: Technischer Fortschritt und Arbeits- losigkeit. Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) 1931. (VII, 126 S.) 8°. 5 *R.M.*, in Leinen geb. 7 *R.M.* — Der Verfasser will die bisher theoretisch noch nicht befriedigend beantwortete Frage, wie der technische Fortschritt auf den Arbeitsmarkt einwirkt, klären; er stellt zunächst für die Dinge ein theoretisches Schema auf und versucht ferner, die dabei gefundenen wichtigsten Ergeb- nisse „in das verwickeltere Bild der Wirklichkeit einzubauen“. ■ B ■

Unfallverhütung. Schwantke: Verhütung von Verbren- nungsunfällen beim Inbrandgeraten der Arbeitsklei- dung.* Vorschlag eines knopfartigen Abreißverschlusses. [Reichsarb. 1931, Nr. 14, S. III 96.]

Hugo Stoltzenberg: Eine völlig durchsichtige Gas- maske.* [Zentralbl. Gew.-Hyg. 18 (1931) Nr. 4, S. 109.]

Gewerbehygiene. Gutmann: Eisenstrahl statt Sand- strahl.* Das Arbeiten mit Stahlkies statt mit Sand im Sand- strahlgebläse ist wegen der Staubfreiheit gesundheitlich einwand- freier. [Reichsarb. 1931, Nr. 14, S. III 87/III 89.]

Rechts- und Staatswissenschaft.

Gewerblicher Rechtsschutz. Gustav Schuchardt: Patent- beschreibung und Patentschrift, ihre Bedeutung und Verwertung in der Erfinderarbeit, insbesondere der chemischen Technologie. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H., 1931. (42 S.) 8°. 4 *R.M.* ■ B ■

Bildung und Unterricht.

Arbeitserausbildung. W. Heimann: Die Schmelzschwei- ßung in der Berufsschule. [Schmelzschweiß. 10 (1931) Nr. 5, S. 110/11.]

H[ans] Rupp: Anlern- und Ausbildungsverfahren. [Arbeiterschulung 2 (1931) Nr. 1, S. 16/22; Nr. 2, S. 48/56.]

Hochschulwesen. Fr. Frölich: Die Wirtschaftswissen- schaften an den deutschen Technischen Hochschulen. „Der Wirtschafts-Ingenieur.“ Notwendigkeit der Kenntnis wirtschaftlicher Zusammenhänge für den leitenden Ingenieur. Gesichtspunkte für eine Ergänzung des technischen Studiums nach der wirtschaftswissenschaftlichen Seite. Stellungnahme von W. Prion. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 10, S. W 106/W 110.]

Hartnacke: Masse und Auslese. Die heutige Ueberfüllung der akademischen Berufe. Abhilfe durch Auswahl auf den Schulen, die die Zulassung zur Hochschule geben. Vorschlag zu einem solchen Wege. [Student 12 (1931) Nr. 4, S. 6/8; Nr. 5, S. 4/6; Nr. 6, S. 10/13.]

Schumann-Gießen: Hochschulreform. [Student 12 (1931) Nr. 5, S. 6.]

Sonstiges.

Ueber die Tätigkeit des Vereins deutscher Gießerei- fachleute im Jahre 1930. [Gieß. 18 (1931) Nr. 20, S. 393/99.]

Statistisches.

Der deutsche Schiffbau in den Jahren 1929 und 1930.

Nach den Erhebungen des Germanischen Lloyd waren in den beiden letzten Jahren an See- und Flußschiffen zusammen- gefaßt im Bau oder wurden fertiggestellt:

	1929		1930	
	Anzahl	B.-R.-T.	Anzahl	B.-R.-T.
Für deutsche Rechnung				
Es befanden sich im Bau	362	406 720	485	250 126
davon Dampfer	84	291 682	53	165 470
davon Motorschiffe	116	81 484	127	43 690
Hiervon wurden fertiggestellt	257	252 765	350	192 994
davon Dampfer	55	154 672	41	147 373
davon Motorschiffe	90	78 314	94	12 397
Für fremde Rechnung				
Es befanden sich im Bau	549	342 199	338	374 110
davon Dampfer	95	104 186	117	79 496
davon Motorschiffe	122	200 071	129	267 609
Hiervon wurden fertiggestellt	339	167 211	256	172 890
davon Dampfer	30	51 227	98	56 264
davon Motorschiffe	69	94 226	78	96 890
Zusammen				
Es befanden sich im Bau	911	748 919	823	624 236
davon Dampfer	179	395 868	170	244 966
davon Motorschiffe	238	281 555	256	311 299
Hiervon wurden fertiggestellt	596	419 976	606	365 884
davon Dampfer	85	205 899	139	203 637
davon Motorschiffe	169	172 540	172	109 287
Im Ausland für deutsche Rechnung				
Es befanden sich im Bau	67	25 160	51	14 320
davon Dampfer	1	80	—	—
davon Motorschiffe	41	17 805	20	3 400
Hiervon wurden fertiggestellt	52	21 557	40	12 612
davon Dampfer	1	80	—	—
davon Motorschiffe	38	17 462	12	2 272

Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im Mai 1931.

Im Monat Mai 1931 wurden insgesamt in 24 Arbeitstagen 6 862 243 t verwertbare Kohle gefördert gegen 6 860 395 t in 24 Arbeitstagen im April 1931 und 9 027 925 t in 26 Arbeits- tagen im Mai 1930. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Mai 1931 285 927 t gegen 285 850 t im April 1931 und 347 228 t im Mai 1930.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Mai 1931 auf 1 548 702 t (täglich 49 958 t), im April 1931 auf 1 535 060 t (51 169 t) und 2 382 525 t (76 856 t) im Mai 1930. Kokereien sind auch Sonntags in Betrieb.

Die Brikettherstellung hat im Mai 1931 insgesamt 244 954 t betragen (arbeitstäglich 10 206 t) gegen 253 556 t (10 565 t) im April 1931 und 248 724 t (9566 t) im Mai 1930.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preß- kohle (das sind Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen ein- schließlich Koks und Preßkohle, letztere beiden auf Kohle zurück- gerechnet) stellten sich Ende Mai 1931 auf rd. 10,30 Mill. t gegen 10,44 Mill. t Ende April 1931. Hierzu kommen noch die Syndikats- lager in Höhe von 1,40 Mill. t.

Die Gesamtzahl der angelegten Arbeiter stellte sich Ende Mai 1931 auf 257 111 gegen 260 995 Ende April 1931 und 346 608 Ende Mai 1930.

Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im Mai 1931 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 640000. Das entspricht etwa 2,51 Feierschichten auf einen Mann der Gesamtbelegschaft.

Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Mai 1931.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Mai 1931 wie folgt:

Roheisengewinnung

1931	Gießereiroh-eisen u. Guß-waren 1. Schmel-zung t	Thomasroh-eisen (basisches Verfahren) t	Roheisen ins- gesamt t	Hochöfen		Leistungs-fähigkeit in 24 h t
				vor- han- den	in Be- trieb	
Januar . .	13 370	135 235	148 605	30	22	6375
Februar . .	16 511	121 133	137 644	30	22	6375
März . . .	19 036	129 583	148 619	30	22	6110
April . . .	13 840	121 872	135 712	30	21	5760
Mai	14 010	116 193	130 203	30	21	5760

Flußstahlgewinnung

1931	Robblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomas-stahl- t	basische Siemens- Martin- Stahl- t	Elektro- stahl- t	ba- sischer und Elektro- t	saurer t	
Januar . .	118 445	38 727	—	922	666	158 760
Februar . .	105 550	32 970	—	959	639	140 118
März . . .	110 410	37 628	—	1010	566	149 614
April . . .	100 464	40 082	—	1132	382	142 060
Mai	94 033	39 554	—	983	352	134 922

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Mai 1931¹⁾.

	April 1931 t	Mai 1931 t
A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnerbaustoffe	12 408	9 832
Formeisen (über 80 mm Höhe)	14 242	12 173
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	32 243	26 449
Bandeisen	5 721	5 548
Walzdraht	11 531	10 556
Grobbleche und Universaleisen	9 955	7 682
Mittel-, Fein- und Weißbleche	7 221	7 836
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	2 391 ²⁾	1 488 ²⁾
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—
Schmiedestücke	290	384
Andere Fertigerzeugnisse	—	—
Insgesamt	96 002	81 948
B. Halbzeug, zum Absatz bestimmt	15 352	10 708

¹⁾ Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — ²⁾ Zum Teil geschätzt.

Der Außenhandel der U. d. S. S. R. im Jahre 1929/30¹⁾.

Während die drei großen europäischen Welthandelsländer und die Vereinigten Staaten eine beträchtliche Abnahme ihres Außenhandels im Jahre 1930 im Vergleich zu 1929, und zwar sowohl in der Einfuhr als auch in der Ausfuhr, zu verzeichnen hatten, während ferner bei den meisten Rohstoffausfuhrländern der Umfang des Außenhandels in der gleichen Zeit um mehr als 20 % zurückging, konnte demgegenüber Sowjetrußland seinen Außenhandel im Jahre 1929/30 im Vergleich zum Vorjahre um 20,8 % steigern.

Bei den für uns hauptsächlich in Frage kommenden Rohstoffen erhöhte sich die Kohlenausfuhr von 726 000 t auf 946 000 t, Anthrazit von 423 000 t auf 852 000 t. Hauptabnehmerländer (Kohle und Anthrazit in 1000 t) waren: Italien (377), China (282), Griechenland (217), Türkei (164), Frankreich (149), die Vereinigten Staaten (148), Spanien (86), Aegypten (51). Die Donezkohle dringt besonders im Mittelmeerbecken erfolgreich vor, und die sibirische Kohle findet in China einen zukunftsreichen Markt.

Ungeachtet der scharfen Erzeugungseinschränkung der Eisen- und Stahlindustrie der wichtigsten Länder gelang es, die Ausfuhr von Manganerz und Eisenerz noch auf einem verhältnismäßig hohen Stand zu bewahren. An Manganerz gelangten 874 000 t gegen 900 000 t im Vorjahr, an Eisenerz 447 000 t gegen 551 000 t zur Ausfuhr. Hauptabnehmerland von Manganerzen blieben mit 258 000 t die Vereinigten Staaten.

Bei der Einfuhr nahm innerhalb der Gruppe Metalle und Metallerezeugnisse die Maschineneinfuhr eine besonders stürmische Entwicklung. Sie erhöhte sich von 149 auf 345 Mill. R oder um nicht weniger als 131 %. Diese Einfuhrsteigerung bewirkte, daß die U. d. S. S. R. im Jahre 1929/30 an die erste Stelle unter den Maschineneinfuhrländern der

¹⁾ Vgl. Sowjetwirtschaft und Außenhandel 10 (1931) Nr. 4, S. 13/23.

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im April 1931¹⁾.

Gegenstand	März 1931 t	April 1931 t
Steinkohlen	1 491 408	1 335 349
Koks	95 924	83 833
Briketts	20 152	19 106
Rohteer	4 953	4 472
Teerpech und Teeröl	30	15
Robbenzol und Homologen	1 559	1 401
Schwefelsaures Ammoniak	1 621	1 421
Roheisen	6 056	5 442
Flußstahl	34 791	32 398
Stahlguß (basisch und sauer)	545	587
Halbzeug zum Verkauf	2 027	1 794
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	27 733	26 801
Gußwaren II. Schmelzung	882	886

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 6 (1931) S. 353 ff.

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im April 1931¹⁾.

Gegenstand	Februar ²⁾ 1931 t	März 1931 t	April 1931 t
Steinkohlen	2 037 859	2 223 711	2 209 289
Koks	107 031	120 308	109 462
Rohteer	5 377	6 231	5 557
Robbenzol und Homologen	1 825	2 013	1 740
Schwefelsaures Ammoniak	1 631	1 927	1 771
Steinkohlenbriketts	23 383	22 435	16 921
Roheisen	25 462	29 651	25 933
Flußstahl einschl. unbearbeiteter Stahlguß	75 472	76 935	63 342
Halbzeug, gewalzt, zum Verkauf bestimmt	2 294	3 598	3 236
Zusammen Fertigerzeugnisse der Walzwerke (ohne Röhren)	52 107	52 935	50 672
Walzeisen und -stahl	25 200	33 557	31 885
Bleche	17 689	14 717	14 705
Eisenbahnerbaustoffe	9 218	4 661	4 882
Gepreßte und geschmiedete Erzeugnisse	2 627	2 872	2 328
Röhren	3 550	3 342	2 785
Eisenkonstruktionen, Kessel, Behälter und ähnliche (ohne Waggonen)	1 618	1 636	1 608
Gesamtzahl der Arbeiter in der Eisenhüttenindustrie (ohne Hüttenkokerieien)	27 909	27 191	26 631

¹⁾ Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 70 (1931) S. 301 ff.
²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Welt getreten ist. Die Maschineneinfuhr des Jahres 1929/30 im Vergleich mit dem Vorjahre entwickelte sich im einzelnen wie folgt:

	1929/30		1928/29	
	1000 t	Mill. Rbl.	1000 t	Mill. Rbl.
Industriemaschinen	129	162	67	79
Landmaschinen	142	113	61	43
Maschinenteile	52	70	18	27

Unter den Bezugsländern für industrielle Maschinen und Maschinenteile konnte Deutschland den ersten Platz behaupten, doch war die Zunahme der Einfuhr aus den Vereinigten Staaten verhältnismäßig erheblich stärker. Aus Deutschland wurden industrielle Maschinen und Apparate für 68,2 Mill. R und Maschinenteile für 21 Mill. R eingeführt, aus den Vereinigten Staaten für 59,6 bzw. 20,2 Mill. R. An dritter Stelle stand in weitem Abstand England, das Industriemaschinen für 15,5 Mill. R und Maschinenteile für 3,3 Mill. R lieferte. Alle übrigen Bezugsländer für Maschinen erreichten Beträge von weniger als 10 Mill. R. Es sind unter ihnen zu erwähnen (Industriemaschinen und Maschinenteile zusammengerechnet): Frankreich (7,1), Tschechoslowakei (6,4), Dänemark (3,7), Italien (2,5), Oesterreich (2,4).

In der Einfuhr von Landmaschinen und Schleppern steht begrifflicherweise Amerika an erster Stelle. Die Gesamteinfuhr von Schleppern stieg von 17 Mill. R auf 62 Mill. R, die von Schleppzügen von 0,2 Mill. R auf 4,8 Mill. R. An der Einfuhr von Landmaschinen, Schleppern und deren Teilen waren die Vereinigten Staaten mit 92,8 Mill. R beteiligt. Es folgt in weitem Abstand Deutschland mit 15,8 Mill. R, die Tschechoslowakei mit 6 Mill. R und Oesterreich mit 1,4 Mill. R.

Auch die Fahrzeugeinfuhr hat eine kräftige Steigerung aufzuweisen. Die Kraftwageneinfuhr erhöhte sich von 12 Mill. R auf 25 Mill. R. Die besonders starke Steigerung der Einfuhr von Kraftwagenteilen (9 Mill. R gegen 2 Mill. R) findet ihre Begründung im Beginn der Lieferungen von Ford-Teilen,

	Beteiligte Personen	Verlorengegangene Arbeitstage
1929	177 426	4 386 620
1930	219 650	5 066 210

Zahlentafel 1 zeigt die Verteilung der ausständigen Personen sowie der verlorengegangenen Arbeitstage in den erfaßten Ländern. Bemerkenswert sei noch, daß die hier wiedergegebenen Zahlen in Wirklichkeit etwas größer sind, da verschiedentlich über kleinere Bewegungen und besonders über solche politischer Natur keine genauen Zahlen zu erhalten waren.

Zahlentafel I. Ausstandsbewegung in der Eisen- und Metallindustrie sowie im Bergbau der wichtigsten Industrieländer im Jahre 1930.

Länder	Eisen- und Metallindustrie		Bergbau		Eisen- und Metallindustrie und Bergbau zusammen	
	beteiligte Personen	verlorengegangene Arbeitstage	beteiligte Personen	verlorengegangene Arbeitstage	beteiligte Personen	verlorengegangene Arbeitstage
1. Deutschland	176 000	3 552 210	43 650	1 514 000	219 650	5 066 210
2. Frankreich	60 000	1 800 000	56 000	1 600 000	116 000	3 400 000
3. Spanien	70 000	1 500 000	40 000	1 000 000	110 000	2 500 000
4. Australien	20 000	200 000	50 000	2 000 000	70 000	2 200 000
5. England	14 000	340 000	37 000	1 053 000	51 000	1 393 000
6. Japan	25 000	1 000 000	—	—	25 000	1 000 000
7. Belgien	22 000	500 000	40 000	300 000	62 000	800 000
8. Vereinigte Staaten (Nordamerika)	20 000	400 000	10 000	300 000	30 000	700 000
9. Tschechoslowakei	20 000	440 000	9 000	200 000	29 000	640 000
10. Griechenland	5 000	100 000	10 000	500 000	15 000	600 000
11. Indien	5 000	200 000	15 000	300 000	20 000	500 000
12. Südafrika	—	—	20 000	500 000	20 000	500 000
13. Peru	5 000	200 000	5 000	200 000	10 000	400 000
14. China	10 000	300 000	—	—	10 000	300 000
15. Oesterreich	5 000	200 000	—	—	5 000	200 000
16. Polen	2 000	50 000	4 000	150 000	6 000	200 000
17. Italien	2 000	50 000	—	—	2 000	50 000
18. Skandinavische Länder	2 000	50 000	—	—	2 000	50 000
19. Schweiz	500	10 000	—	—	500	10 000
20. Niederlande	300	6 000	—	—	300	6 000
21. Rumänien	200	5 000	—	—	200	5 000
Summe	464 000	10 903 210	339 650	9 617 000	803 650	20 520 210

Größere Arbeitskämpfe waren u. a. die Bergarbeiterausstände in den Bleigruben Australiens, der Insel Serapos (Griechenland), in den Kupfergruben Perus, im Kalibergbau des Elsaß, ferner die Kohlengrubenarbeiterstreiks in Nimes (Frankreich), in Durham, Nottinghamshire, dem Woodhalldistrikt (England), im Sosnowicer Revier (Polen), im Brüxer Kohlengebiet usw.; die Arbeitsniederlegung im Ohioer Bergbaugbiet (U.S.A.), weiter die Ausstände der Grubenarbeiter in Bangalore (Indien) und in Südafrika; die Streikbewegungen der Hüttenarbeiter in Boucau (Frankreich) und Witkowitz (Tschechoslowakei); die Metallarbeiterausstände in Anderlecht, Brüssel, Gent, Hillebrock, Löwen, Ostende (Belgien), in Derbyshire, London, Manchester (England), in Cherbourg, Lille, Marseille (Frankreich), in Barcelona, Madrid, Valencia (Spanien), in Pilsen, Prag, Tannwald (Tschechoslowakei). Größere Arbeitskämpfe in Deutschland selbst waren u. a. der Ausstand der Arbeiterschaft im Mansfelder Bergrevier, die allgemeine Arbeitsniederlegung in der Großberliner Metallindustrie, die Hüttenarbeiter-Streikbewegung im Bereiche der Eisen- und Stahlindustrie „Nordwest“, die Ausstände der Metallarbeiter in Bielefeld, Halle, Hannover, Köln, Plauen i. V., Stettin usw.

Bei der weitaus größeren Zahl der Arbeitskämpfe in Deutschland bildete die Frage einer Anpassung der Löhne an die heutigen Verhältnisse die wesentliche Streikursache. Auch bei einer großen Zahl von Arbeitskämpfen in den außerdeutschen Ländern handelt es sich um Abwehr von Lohnherabsetzungen, so beispielsweise bei den Bergarbeiterausständen in England und Schottland, im Ohioer Grubengebiet, in den Bleigruben Australiens usw. Manchmal lagen den Arbeitskämpfen aber auch andere Ursachen zugrunde. In Nimes (Frankreich) wollte man mit der Generalstreikbewegung die Gewährung von einem Monat bezahlter Ferien erzwingen, und im belgischen Grubengebiet handelte es sich bei der Ausstandsbewegung um die Forderung der Erhöhung der staatlichen Alterspensionen. Bemerkenswert ist die Ursache der großen Ausstandsbewegungen in Frankreich, durch die das gesamte Wirtschaftsleben des Landes in Mitleidenschaft gezogen wurde. Diese Bewegung, die sehr rasch auf fast alle Industrie- und Gewerbegebiete übersprang, entstand einzig und allein aus dem Grunde, daß sich die Arbeitgeber weigerten, die Löhne der Arbeiterschaft um die Beträge zur obligatorischen Sozialversicherung zu erhöhen.

Auch die Radikalisierung der Arbeiterschaft durch kommunistische Elemente spielte in der Arbeitskämpfbewegung eine Rolle.

Die Zahl der durch die Arbeitskämpfe verlorengegangenen Arbeitstage besagt wohl mehr als alles andere, welche ungeheuren Werte der Weltwirtschaft durch die Ausstandsbewegung verlorengehen. Zu dem unmittelbaren Schaden kommt dann noch der mittelbare, der vielfach noch erheblich beträchtlicher ist. Dabei muß man noch bedenken, daß die errungenen Vorteile der Arbeiter selbst in gar keinem Vergleich zu den aufgetragenen Opfern stehen. Weitaus vier Fünftel der Arbeitskämpfe in Deutschland endeten mit einer vollen Niederlage der beteiligten Arbeiterschaft. In den außerdeutschen Ländern liegt die Sache nicht anders. Die großen Ausstandsbewegungen der Bergarbeiter in Australien, Belgien, England, Frankreich, Griechenland und den Vereinigten Staaten von Nordamerika mußten von den Ausständigen als aussichtslos abgebrochen und für beendet erklärt werden. *Heinr. Göhring.*

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Mai 1931. — Während der Monat Mai sonst eine Steigerung des Auftragseingangs für die Maschinenindustrie zu bringen pflegt, ging der Mai 1931 ohne fühlbare Geschäftsbelebung vorüber. Die Anfragen, die im April etwas zahlreicher als in den vorhergehenden Monaten von der Inlands- und Auslandskundschaft eingegangen waren, nahmen im Mai nicht weiter zu. Sie führten auch nicht zu vermehrten Abschlüssen, so daß der Auftragseingang im Mai den Umfang des Vormonats nicht überschritt. Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit hielt sich weiter auf dem seit Februar 1931 verzeichneten Stand von etwa 42 Stunden. Der Beschäftigungsgrad betrug 44,7% der Normalbeschäftigung.

Die wirtschaftliche Lage hat in den letzten Monaten keine Aenderung erfahren. Die Verbundenheit der heimischen Industrie mit derjenigen des Auslandes offenbart sich auch in der Widerspiegelung aller Weltmarktschwankungen und zeigt Aehnlichkeit nicht nur in der Tatsache an sich, sondern auch in allen ihren Ursachen. Die einzige leidlich gut beschäftigte Industrie, der Schiffbau, hat keinen derart einschneidenden Einfluß auf die Eisenindustrie, daß von hier aus allein eine Besserung zu erwarten wäre. Die gegenwärtige Lage benutzen einige vorsichtige Werke, um ihre Anlagen, soweit sie veraltet oder unvollständig sind, zu erneuern. Aber auch dies erfolgt nicht in derartigem großen Umfange, daß insgesamt genommen irgendwelche bedeutsame Anlagen herauskamen.

Regierung und Unternehmerkreise selbst sind natürlich ununterbrochen bemüht, soweit Italien selbst hier Besserung schaffen kann, einzugreifen. Zu diesen Bemühungen gehören auch Anknüpfungen neuer Handelsbeziehungen zum Auslande und die zu diesem Zwecke vorbereitete Reise von Vertretern der Eisengroßindustrie, Schiffsbauinterie und Maschinenbauinterie nach Rußland, die in allernächster Zeit vor sich geht. Bei der Zahl der Teilnehmer, etwa 40, und der Bedeutung der einzelnen vertretenen Industrien kann man verstehen, daß große Erwartungen an diese Reise geknüpft werden.

Von dem ununterbrochenen Zurückgehen des Beschäftigungsgrades in der Eisenindustrie erhält man ein gutes Bild durch Vergleichung der nachstehend aufgeführten Erzeugungszahlen:

	Erzeugung in t	im Jahre 1929	1930	Jan. bis April 1931
Roheisen		678 582	534 955	165 216
Stahl		2 160 111	1 774 689	477 717
Walzzeug		1 951 761	1 637 480	

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im April 1931 gegenüber dem Vormonat um 99 162 t oder 2,4% ab. Am Monatsschlusse standen 3 960 093 t unerledigte Aufträge zu Buch gegen 4 059 255 t Ende März 1931 und 4 423 888 t Ende April 1930.

Buchbesprechungen¹⁾.

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Bearb. von R. J. Meyer. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H. 49. System-Nr. 59: Eisen. Teil A, Lfg. 3. 1930. (S. 313/586.) 40 *R.M.*, bei Vorausbestellung des vollständigen Handbuches 32 *R.M.*

Die vorliegende Lieferung umfaßt die Abschnitte 1. Passivität des reinen und technischen Eisens, bearbeitet von Regierungsrat Dr. E. Liebreich; 2. Chemisches Verhalten und Korrosion, bearbeitet von Dr. M. Rudolph, Dr. A. Eisner und Dr. A. Kotowski; 3. Gewinnung des technischen Eisens, bearbeitet von Professor Dr.-Ing. R. Durrer mit Unterstützung von Dipl.-Ing. H. Lueb und Dr.-Ing. M. W. Neufeld.

Der Inhalt des ersten Abschnittes ist vorwiegend wissenschaftlicher Natur und stellt eine äußerst vollständige und übersichtliche Sammlung aller einschlägigen Literaturstellen dar. Dabei werden die theoretischen Ausführungen über den passiven Zustand des Eisens besonders berücksichtigt; in hervorragendem Maße gilt dies für die von Professor Dr. W. J. Müller (Wien) entwickelten Theorien.

Im zweiten Abschnitt ist das Gebiet des chemischen Verhaltens und der Korrosion von Eisen absichtlich enger begrenzt worden. Hauptsächlich wird die Einwirkung des Wassers und wäßriger Lösungen auf das Metall behandelt und bei dem chemischen Angriff des Eisens durch feste und gasförmige Stoffe vielfach auf die Kennzeichnung der Eisenverbindungen im Teil B der Systemnummer „Eisen“ verwiesen. Bewußt haben sich die Bearbeiter auf eine Auswahl solcher Veröffentlichungen beschränkt, die den Reaktionsverlauf der Eisenkorrosionen theoretisch klären. Nach den eigenen Vorbemerkungen der Herausgeber kann wegen der schwierigen Behandlung des Gesamtgebietes der Korrosionserscheinungen die vorliegende Schrifttumssammlung, von der unsere Werkstoffprüfer sicherlich gern mit großem Nutzen Gebrauch machen werden, nur als ein Versuch gelten, eine nach allgemeinen Gesichtspunkten geordnete Uebersicht über das große und vielgestaltige Gebiet zu vermitteln.

Wenn in den beiden vorbesprochenen Abschnitten rühmend die vollständige und übersichtliche Sammlung des einschlägigen Schrifttums hervorgehoben werden muß, so gilt dies in ganz besonderem Maße für die „Gewinnung des technischen Eisens“ im dritten Abschnitt. Ohne Beeinträchtigung der persönlichen Stellungnahme der Bearbeiter sind auch stark gegensätzliche Theorien und Ansichten wiedergegeben, so z. B. bei den Begriffen über die Hochofenvorgänge, der stöchiometrischen Möllerberechnung, bei den eingehend gehaltenen Betrachtungen über die Verbrennlichkeit von Koks u. a. m. Ausführlich wird vor allem die Gewinnung von Roheisen im elektrischen Ofen und des schmiedbaren Eisens auf direktem Wege behandelt. Die Absicht, einen vollständigen Ueberblick über die Gesamtentwicklung der direkten Verfahren zu geben, kann als restlos verwirklicht bezeichnet werden, nicht zuletzt durch eine einzigartige Zusammenstellung umfassender Patentlisten durch maßgebende Mitglieder des Reichspatentamts.

Es ist bereits in der vorausgegangenen Besprechung²⁾ der Lieferungen 1 und 2 des Systems „Eisen“ des vorliegenden Handbuches hervorgehoben worden, daß es sich beim „Gmelin“ im Grunde um ein rein chemisches Werk handelt, das sich in erster Linie an den Nichteisenhüttenmann wendet. Wenn auch in letzter Zeit bei der Untersuchung der hüttenmännischen Vorgänge die physikalisch-chemische Auffassung mehr in den Vordergrund gerückt ist, so wird deshalb die Bedeutung der chemischen Betrachtungsweise durchaus nicht geschmälert. Keines der bekannten eisenhüttenmännischen Lehrbücher kann beanspruchen, auch nur in etwa eine solche Vollständigkeit des einschlägigen Schrifttums zu bringen, wie es in den bis jetzt erschienenen Lieferungen des vorliegenden Handbuches der Fall ist. Bei der Betonung des vorwiegend chemischen Charakters des Buches ist es kein Fehler, sondern eine weise Beschränkung, daß konstruktive Einzelheiten und ein näheres Eingehen auf Betriebsverhältnisse bei der Darstellung ausgeschlossen wurden, ohne daß man deswegen auf technische Abbildungen überhaupt verzichtete. Hoffentlich halten sich die kommenden Lieferungen auf der gleichen Höhe wie die vorliegende.

Völklingen (Saar).

A. Wagner.

Anglès d'Auriac, P., Ingénieur en Chef au Corps des Mines: Leçons de sidérurgie, professées à l'École des Mines de St.-Étienne. 2^{ème} éd., revue et mise à jour par J. Estour,

Ingénieur civil des mines. (Avec 231 fig.) Paris (VI, 92 Rue Bonaparte): Dunod 1930. (716 p.) 8°. 123,25 Fr, geb. 133,25 Fr, für nichtfranzösische Länder je nach Posttarif 124,75 bis 131,10 Fr, geb. 134,75 bis 141,10 Fr.

Das Werk befaßt sich zunächst mit der Herstellung der technischen Eisenlegierungen und gibt einen Ueberblick über die Brennstoffe und die Hauptverbrennungsreaktionen. Es geht hierbei sowohl auf feste als auch auf flüssige und gasförmige Brennstoffe ein, berücksichtigt deren Vor- und Nachteile und streift die Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Gleichzeitig gibt es einen einfachen Ueberblick über die Koksofenbauarten. Der zweite Abschnitt enthält Ausführungen über die Herstellung von Roheisen und über die hauptsächlichsten Vorkommen der verschiedenen Eisenerzarten sowie deren Vorbereitung für den Hochofenprozeß durch Agglomerieren, Brikettieren, Sintern und Rösten. Hinweise auf die neuesten Aufbereitungsverfahren, z. B. auf die Flotation usw., fehlen. Dann folgen die übliche Uebersicht über die verschiedenen Roheisensorten, eine grundlegende Darstellung der Reaktionen im Hochofen, die Wärmebilanz und ein Einblick in die Fragen des Hochofenbaues, der Begichtungsanlagen, Gebläsemaschinen, Winderhitzer, Gasverwendung usw. Nach einer kurzen Behandlung des Mischers und der sich in ihm abspielenden Vorgänge wird weiter die Stahlerzeugung behandelt, gegliedert in die Windfrischverfahren (Bessemer- und Thomasverfahren) und die Herdfrischverfahren. Das Werk schließt mit kurzen Ausblicken auf den Tiegelstahl und Puddelstahl sowie etwas ausführlicheren Angaben über Elektrostaal.

Wie bei allen Werken, die sich mit diesem großen Gebiete auf dem Raume von einigen hundert Seiten beschäftigen, kann man auch von dem vorliegenden Buch nicht verlangen, daß es für den Fachmann etwas wirklich Neues bringt.

Die Erfassung der metallurgischen Vorgänge im Zusammenhange mit der physikalischen Chemie, wie es heute durch die Arbeiten von Herty, Schenck usw. geschieht, ist in dem Buch noch vollkommen vernachlässigt, ebenso kann der konstruktive Teil nur einen skizzenhaften Ueberblick über die behandelten Gebiete geben. Man wird im Laufe der Zeit bestimmt dazu übergehen, solche Handbücher zu teilen, und zwar zum mindesten in Konstruktives und Metallurgisches. Vielleicht wird man sogar den metallurgischen Teil trennen müssen in Roheisenerzeugung, Massenstahlerzeugung und Spezialstahlerzeugung.

Das Buch hat jedoch den Vorzug einfacher und klarer Uebersicht, die dem Leser, der sich mit dem Stoffe zum ersten Male befaßt, von Nutzen sein wird. Es dürfte besonders für den Studierenden der Eisenhüttenkunde zur Einführung in die Gesamtfragen des Eisenhüttenwesens gut geeignet sein. *E. Houdremont.*

Billiter, Jean, Dr., a. o. Professor an der Universität Wien: Die neueren Fortschritte der technischen Elektrolyse. Mit 144 Abb., 38 Tab. und 12 Stammbäumen im Text. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1930. (VII, 328 S.) 8°. 20 *R.M.*, geb. 22 *R.M.*

(Billiter, Jean: Technische Elektrochemie. Erg.-Bd. zu Teil 1 bis 3, Wäßrige und Schmelzfluß-Elektrolyse.)

Der Verfasser ist bestens bekannt durch seine „Technische Elektrochemie“, von der seit 1909 zwei Auflagen erschienen sind. Der jetzt vorliegende neue Band ist als Ergänzung der zweiten Auflage der „Technischen Elektrochemie“ gedacht.

Wie gleich vorweg bemerkt werden soll, hat es der Verfasser mit großem Geschick verstanden, ohne überflüssige Wiederholung von früher Gesagtem, diesen Ergänzungsband zu einem in sich vollkommen abgeschlossenen und für sich allein benutzbaren Werke zu gestalten.

Der Band behandelt in seinem ersten Teil die Elektrolyse von Kupfer, Silber, Gold, Blei, Nickel, Zinn, Zink, Kadmium, Eisen (und Kobalt, Wismut, Antimon). Die Leser dieser Zeitschrift seien insbesondere aufmerksam gemacht auf die Behandlung des „Elektrolyteisens“. Der Verfasser gibt hier in gedrängtester, sehr klarer Form eine ausgezeichnete Uebersicht über den derzeitigen Stand dieses Arbeitsgebiets. Die neuesten Verfahren, einschließlich der direkten elektrolytischen Herstellung von Blechen und Rohren, werden beschrieben und kritisch beurteilt. Die klare Kennzeichnung der verschiedenen Verfahren erleichtert dem Leser deren Beurteilung nach eigenen Gesichtspunkten.

Der zweite Teil umfaßt die Elektrolyse und elektrolytische Entsalzung des Wassers, die elektrolytische Herstellung verschiedener Erzeugnisse der chemischen Großindustrie und die Elektroosmose.

In einem dritten Teil wird die Gewinnung der verschiedenen Metalle durch Elektrolyse ihrer geschmolzenen Salze behandelt. Hier sei besonders auf die Darstellung der heute auf

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

²⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 949/50.

manchem Gebiete mit dem Eisen wetteifernden Leichtmetalle Aluminium und Magnesium sowie auf das in allerneuester Zeit unter anderem als Stahlveredelungsersatz bedeutsam gewordene Beryllium hingewiesen. Die Versuche von Neundorff und Sauerwald zur Herstellung von Eisen durch Schmelzflußelektrolyse von Eisensilikat hätten hier erwähnt werden können.

Der Verfasser schöpft in der Hauptsache aus eigenen Erfahrungen und Anschauungen. Dies gibt dem Buch seinen besonderen Wert. Er bringt für alle behandelten Stoffe kritisch gesichtete Betriebszahlen, und eine große Zahl gut ausgewählter Abbildungen und schematischer Darstellungen erhöht die Anschaulichkeit der gegebenen Beschreibungen. Angesichts der raschen Entwicklung der Elektrochemie, die heute etwa dreimal mehr Energie beschäftigt als noch vor etwa 15 Jahren, erfüllt das Buch ein Bedürfnis, dies um so mehr, als Theorie und Praxis in seltener Weise in der Person des Verfassers vereinigt sind.

Dr.-Ing. Ernst Pokorny.

Lehr, Ernst, Dr.-Ing., Oberingenieur in Darmstadt: Schwingungstechnik. Ein Handbuch für Ingenieure. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1: Grundlagen. Die Eigenschwingungen eingliedriger Systeme. Mit 187 Textabb. 1930. (XXIII, 295 S.) 24 RM, geb. 25,50 RM.

Das Bestreben, einem Konstrukteur das genaue Studium und die Nutzenanwendung des einschlägigen Wissens zugänglich zu machen, verleiht diesem Buch ein eigenes Gepräge. Die Art der Entwicklung und Darstellung stellt bewußt recht geringe Ansprüche an Vorkenntnisse und verschmäht auch die Ableitung ziemlich elementarer Zusammenhänge nicht. Häufig geht sogar einer sonst üblichen grundlegenden mathematischen Entwicklung zuallererst die Berufung auf eine versuchsmäßig nachweisbare Gesetzmäßigkeit, aber anschließend auch noch die Erörterung der ganzen Fragenkomplex voraus. An Anschaulichkeit für den Konstrukteur erleidet das Werk hierdurch keine Einbuße.

Der vorliegende erste Band befaßt sich mit den eingliedrigen Schwingungssystemen. In den ersten drei Abschnitten werden mechanische Schwingungsgebilde bei translatorischer und drehender Massenbewegung und der elektrische Schwingungskreis betrachtet. Von allen anderen Vorrügen abgesehen, sei lediglich darauf hingewiesen, daß mit großer Sorgfalt und Anschaulichkeit die engste Verwandtschaft und Übereinstimmung dieser Schwingungsarten und aller einschlägigen praktischen Aufgaben in den Vordergrund gestellt wird. Der vierte Abschnitt ist der Reibung und Dämpfung gewidmet, und zwar unter Betrachtung der drei vorerwähnten Arten von Schwingungsgebilden.

Bereits im Rahmen dieses einführenden Bandes wird der Leser durch die Fülle und den Wert der praktischen Beispiele gefesselt. Diese bilden mehr oder weniger sogar das Gerippe des ganzen Buches, wodurch der Titel „Schwingungstechnik“ vollumfänglich gerechtfertigt wird. Das Buch wird der Denkweise und dem Bedürfnis der Konstrukteure ausgezeichnet gerecht; es füllt eine lange bestehende Lücke des technischen Schrifttums aus, freilich erst dann ganz, wenn auch — hoffentlich bald — die weiteren Bände erschienen sind. Das auch in Druck und Ausstattung vorzügliche Buch erscheint zu weitester Verbreitung und zur Befruchtung der Gestaltung bei den praktischen Technikern berufen.

F. László.

Ulich, Hermann, Dr., a. o. Professor an der Universität Rostock: Chemische Thermodynamik. Einführung in die Lehre von den chemischen Affinitäten und Gleichgewichten. Mit 30 Abb. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff. 1930. (XVI, 353 S.) 8°. 18,50 RM, geb. 20 RM.

Nachdem vor einiger Zeit ein größeres von W. Schottky in Gemeinschaft mit H. Ulich und C. Wagner bearbeitetes Werk über „Thermodynamik“¹⁾ herausgekommen war, das in etwas anderer Weise, als man bisher gewohnt war, diesen Gegenstand behandelt, hat nun der eine der drei Genannten in derselben Art das vorliegende kleinere Lehrbuch verfaßt. Es soll als Einführung in die Thermodynamik dienen und ist, wie das Vorwort sagt, namentlich für Chemiker, Naturwissenschaftler und verwandte Fachrichtungen bestimmt, welche die Thermodynamik nicht um ihrer selbst willen betreiben, sondern praktischen Nutzen aus ihr ziehen wollen. Auch die Einteilung des Stoffes weicht schon von der üblichen ab. In sechs Abschnitten sind behandelt: Die beiden Hauptsätze der Thermodynamik, die Grundgesetze der Reaktionsthermodynamik, die Anwendung der Reaktions-thermodynamik, der Nernstsche Wärmesatz, spezielle Thermodynamik der Mischphasen und Oberflächeneffekte. Eine der auffallendsten Neuerungen ist der Versuch des Verfassers, die Funktion der Entropie weiter auszubauen und mit Hilfe der

absoluten Entropiewerte die Nernstsche Näherungsformel durch weitere Näherungsgleichungen zu ergänzen.

Wer sich in die Thermodynamik einarbeiten will, muß das Verständnis erarbeiten, das ist keine leichte Lektüre. Wer dazu den ersten Willen hat, dem wird das vorliegende Lehrbuch ganz sicher dazu verhelfen. Allerdings muß dabei bemerkt werden, daß die Verarbeitung des Stoffes ohne eine etwas tiefere mathematische Grundlage nicht möglich ist. Das Buch an sich ist zweifellos eine wünschenswerte Bereicherung des Fachschrifttums, aber für den Praktiker ist es andererseits gewiß nicht das Buch, aus dem er die Nutzenanwendung für irgendwelche praktische Fälle ohne weiteres entnehmen kann. B. Neumann.

Memmler, K., Professor, Dr.-Ing., Direktor im Staatlichen Material-Prüfungsamt zu Berlin-Dahlem und Dozent an der Technischen Hochschule Berlin: Materialprüfungswesen. 4. Aufl. (3 Bde.) Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1930. 8° (16°). Geb. je 1,80 RM.

Bd. 1: Metallische Werkstoffe. Mit 40 Abb. (136 S.)
Bd. 2: Nichtmetallische Werkstoffe und wirtschaftswichtige Verbrauchsstoffe. Mit 26 Abb. (110 S.)

Bd. 3: Hilfsmittel der Maschinentechnik. Materialprüfungsmaschinen. Meßgeräte. Ueberwachung und Eichung von Prüfmaschinen. Mit 70 Abb. (110 S.)
(Sammlung Götschen 311, 312, 1029.)

Die vorliegende Auflage dieser allgemeinverständlichen Einzeldarstellung des Materialprüfungswesens¹⁾ ist vom Verfasser selbst völlig Neubearbeitet worden. Der in dem Leitfaden darzustellende Stoff ist infolge der gewaltigen Entwicklung der Materialprüfungswissenschaft seit Erscheinen der dritten Auflage so angewachsen, daß es trotz knapper Darstellung nicht möglich war, ihn, wie bisher, in zwei Bänden der Sammlung Götschen unterzubringen. Es war daher nötig, einen dritten Band und eine anderweitige Gliederung des Stoffes vorzusehen. Der erste Band ist nunmehr ausschließlich der Prüfung der metallischen Werkstoffe vorbehalten, während im zweiten Bande die nichtmetallischen Werkstoffe und die wirtschaftlich wichtigen Verbrauchsstoffe behandelt werden. Der dritte Band enthält neben der Prüfung der Hilfsmittel der Maschinentechnik vor allem die Prüfmaschinen- und Meßgerätekunde sowie die gebräuchlichen Eichverfahren für Prüfmaschinen, mit zahlreichen erläuternden Abbildungen. Dadurch, daß gerade diese notwendigen Bilder in einem besonderen Bande untergebracht wurden, konnte einerseits im ersten Bande viel Platz für die Darstellung der Lehrgesetze der Metallprüfung gewonnen werden, andererseits wurde ermöglicht, die in den vorangegangenen Auflagen nur äußerst knapp behandelte Maschinen- und Gerätekunde ihrer Wichtigkeit entsprechend etwas breiter darzustellen.

Was bei der Durchsicht des Leitfadens, vor allem seines ersten Bandes, angenehm auffällt, ist das überall erkennbare Bemühen des Verfassers, die Begriffe möglichst klarzustellen, ferner dem Leser die Bedeutung der gewonnenen Werte zu veranschaulichen und die Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren kritisch abzugrenzen. Dem gleichen Gedankenkreise gehört auch der wertvolle Abschnitt über die „Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften“ an. Diese eingehende Beleuchtung der Verfahren, Begriffe und Ergebnisse ist um so verdienstlicher, als doch gerade solch ein Leitfaden vielfach von Benutzern zu Rate gezogen wird, die mit den Dingen noch wenig vertraut sind.

Für künftige Auflagen wäre der Wunsch auszusprechen, es möchte die nach der heutigen Einstellung zu weitgreifende Ueberschrift „Materialprüfungswesen“ durch eine der Beschränkung des Leitfadens auf die mechanische Materialprüfung gerechtere ersetzt werden. Die Beschreibung der Pohlmeier-Maschine in Band 3 könnte wegbreien, da die Pohlmeier-Maschine leider nicht mehr gebaut wird. M. Moerer.

Stark, Hans, Dr. rer. pol., Direktor des Büsch-Instituts in Hamburg: Die Theorie der Kartelle. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1930. (XV, 144 S.) 8°. 10 RM.

Der Verfasser versucht, in die „verworrene“ Kartellfrage Klarheit zu bringen. Er knüpft zunächst an die Streitfrage an, ob Kartelle Monopole sind oder nicht, und unterscheidet in Anlehnung an frühere Versuche zur Bestimmung des Monopolbegriffes natürliche, künstlich geschaffene und — als dritte neue Art — „organisierte“ Monopole. Zu dieser dritten Art gehören nach seiner Auffassung die Kartelle. In dieser Verquickung des Kartellbegriffes mit dem Monopolbegriff, der für die Vielgestaltigkeit des Kartellebens zu eng ist, liegt der Grundfehler der Arbeit. Dem Verfasser ist es nicht gelungen, den Kartellbegriff fest zu umreißen. Auch ist seine Darstellungsweise manchmal schwer durchdringlich und starr. N.

¹⁾ Berlin: Julius Springer 1929.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 441/42.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Adolf Märklin †.

Wenige Monate nach der fünfzigsten Wiederkehr des Tages, an dem der Technische Verein für Eisenhüttenwesen als Verein deutscher Eisenhüttenleute seine heutige Gestalt erhielt, ist mit Kommerzienrat Adolf Märklin wieder einer aus der allmählich recht klein gewordenen Schar der Männer, die damals zu den Mitbegründern des Vereins gehörten und ihm seitdem über ein halbes Jahrhundert die Treue gehalten haben, von uns gegangen.

Märklin war am 23. Juli 1850 als Sohn des Geheimen Sanitätsrates Dr. Friedrich Märklin in Krefeld geboren. Seine fachliche Ausbildung erhielt er auf der Technischen Hochschule Berlin. Nach dem Feldzuge von 1870/71, den er als Kriegsfreiwilliger beim Ulanen-Regiment Nr. 7 mitgemacht hatte, beendigte Märklin seine Studien und arbeitete zunächst als Ingenieur in Burbach und in Königshütte. Daran anschließend war er längere Jahre als Oberingenieur beim Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein tätig. Dann ging er als technischer Direktor zu den Dillinger Hüttenwerken, wo er in Verbindung mit der Firma Krupp besonders die Herstellung von Panzerplatten vervollkommnete. In den Jahren 1893 bis 1898 war er Direktor des Peiner Walzwerkes, bis ihn die Firma A. Borsig, Berlin, als Generaldirektor ihrer Bergbau- und Hüttenbetriebe nach Borsigwerk in Oberschlesien berief. Bis zum 1. Juli 1912 hat er hier erfolgreich gewirkt. Der ungemeine Aufschwung und das Gedeihen des Borsigwerkes sind mit Märklins Namen eng verknüpft. Denn er besaß nicht nur die technischen und kaufmännischen Fähigkeiten, die man bei dem verantwortlichen Leiter eines großen industriellen Unternehmens voraussetzen muß, sondern hatte auch Kopf und Herz auf dem rechten Fleck, um die als richtig erkannten Maßnahmen in die Tat umzusetzen. Während der vierzehn Jahre, die ihn an der Spitze des Werkes sahen, nahm dessen Erzeugung an Roheisen und Rohstahl sowie in den Walzwerken nicht nur erheblich, sondern zum Teil sogar in einem Umfange zu, daß ein Vielfaches der früheren Mengen erreicht wurde. Gleichzeitig stieg die Förderung der Bergwerke auf mehr als das Doppelte. Die Zahl der Hüttenarbeiter wuchs um etwa zwei Drittel und die der Arbeiter- und Beamtenwohnungen um nahezu ein Drittel.

Neben dieser arbeitsreichen beruflichen Tätigkeit fand aber Märklin noch Zeit, seine Kraft in den Dienst der breiteren Öffentlichkeit zu stellen. So bekleidete er die Stellung des Amtsvorstehers zu Biskupitz-Borsigwerk, war Mitglied des Kreisausschusses

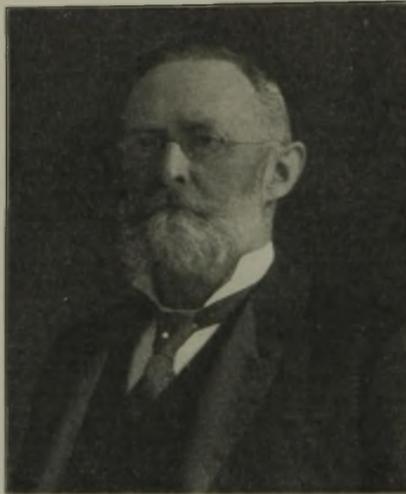
und Kreisdeputierter, Mitglied des Aufsichtsrates des Ostdeutschen Roheisen-Syndikates, Vorsitzender der Invaliden- und Krankenkasse, Mitglied des Ausschusses des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins und Mitglied des Vorstandes der Oestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. Im Jahre 1906 wurde Märklin zum Mitgliede des Aufsichtsrates der Ilse der Hütte und des Peiner Walzwerkes gewählt. In dieser Eigenschaft hat er bis zu seinem Tode ein Vierteljahrhundert hindurch auch die Entwicklung des Werkes, das er früher schon geleitet hatte, weiter gefördert. Außerdem hat er sich als Aufsichtsratsmitglied der Donnersmarkhütte und der Bismarckhütte betätigt. Anerkennung fand Märklins außerdienstliches Wirken dadurch, daß ihm der Rote Adlerorden verliehen und er zum Kommerzienrat ernannt wurde.

Die kurze Schilderung von Märklins Schaffen wäre jedoch unvollständig, wenn sein stetes Bemühen um das Wohl der zahlreichen Angestellten des ihm anvertrauten Werkes unerwähnt bliebe. Dauernd war er bereit, Not und Elend zu lindern, wo er sie fand, bei diesem Werke der Nächstenliebe unterstützt von seiner ihm treu zur Seite stehenden Gattin, deren stilles liebenswürdiges Wesen sich allen einprägte, die mit ihr in Berührung kamen. Zu gedenken ist ferner der Förderung, die Märklin dem Vereinswesen, vor allem dem Kriegervereinswesen in Borsigwerk angeeignet ließ, das ihm, der mit Leib und Seele Soldat gewesen war, als ein Mittel zur Pflege der Kameradschaft am Herzen lag. Aus dieser Gesinnung heraus stellte er sich auch 1914 bei Ausbruch des Weltkrieges mit 64 Jahren dem Heere als Rittmeister der Landwehr a. D.

zur Verfügung und hat als solcher dem Vaterlande noch ein Jahr gedient.

Als Märklin Mitte 1912 die Leitung des Borsigwerkes aufgegeben hatte, war er an den Rhein gezogen; Haus Nußberg bei Niederwalluf wurde sein Ruhesitz. Dahin kehrte er auch zurück, nachdem seine Kriegsdienstaufgaben erledigt waren. Unannehmlichkeiten infolge der Rheinlandbesetzung veranlaßten ihn jedoch, im Jahre 1922 seinen Wohnsitz nach Goslar zu verlegen. Dort ist er am 8. Juni 1931 kurz vor Vollendung seines 81. Lebensjahres verschieden.

Märklins Andenken wird bei seinen alten Freunden und Fachgenossen, besonders bei den Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, fortleben als das eines echt deutschen Mannes von hervorragender Bedeutung und nicht gewöhnlichen Erfolgen, dem die deutsche Eisenindustrie vieles zu verdanken hat.



Aenderungen in der Mitgliederliste.

Abker, Heinrich, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf-Rath, Rather Broich 22.
Altland, Emil, Direktor der Vereinigten Stahlwerke A.-G., Weiß- u. Feinblechwalzwerke Hüsten, Hüsten.
Bockemühl, Paul, Ingenieur, Vereinigte Kesselwerke, A.-G., Düsseldorf; Düren (Rheinland), Bonner Platz 7.
Broglio, Nino, Dr.-Ing., Dr. mont., Betriebsdirektor der Stahlwerke Ed. Dörrenberg Söhne, Runderoth, Schulstr. 3.
Emmel, Karl, Gießereidirektor a. D., Hemer (Kr. Iserlohn), Ostend 1.
Engelbertz, Wilhelm, Ingenieur, Youngstown (Ohio), U. S. A., 850 Fifth Avenue.
Henrich, Otto, Generaldirektor a. D., Rehberg, Post Schönhausen (Elbe) Land.
Hofmann, Konrad, Dr.-Ing., Milwaukee (Wisc.), U. S. A., 2912 West Wells Street.
Jansen, Franz, Dr.-Ing., Betriebsleiter des Martinw. der Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Abt. Düsseldorf, Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 350.
Kerz, Hermann, Oberingenieur der Fa. Ooms, Ittner & Co., Köln, Loreleystr. 10.
Klesper, Robert, Dr.-Ing., Luckenwalde, Beelitzer Str. 29.
Koch, Fritz, Hütteningenieur, Sowade.

Lyche, Leif, Dr.-Ing., Hüttdirektor a. D., Oslo (Norwegen), Astridsgate 5.
Meyer, Rudolf, Dipl.-Ing., Stettin, Linsingenstr. 9.
Müller, Karl, Dipl.-Ing., Erzkontrolle der Vereinigten Stahlwerke A.-G. u. der Fa. Hoesch-Köln Neuessen, A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Lulea (Schweden).
Prieur, Alexander, Dipl.-Ing., Bad Homburg vor der Höhe, Löwengasse 7.
Rögner, Fritz, Dipl.-Ing., Liegnitz, Viktoriastr. 11.
Schmidt, Friedrich, Betriebsleiter der Vereinigten Stahlwerke A.-G., Zentralkokerei der Zeche Nordstern, Gelsenkirchen-Horst, Sandstr. 16.
Schweiger, Hans, Dipl.-Ing., Betriebsassistent im Elektrostahlwerk der Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen, Dreilindenstr. 96.
Seidel, Werner, Dipl.-Ing., Kempthal bei Zürich (Schweiz), Villa Forst.
Strack, Otto, Ingenieur, Großhesselohe, Sollner Str. 17.
Vollmecke, Hans, Dipl.-Ing., Obering. der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Hagen (Westf.), Potthofstr. 37.
Wächter, Eduard, Dr.-Ing., Stuttgart-Cannstatt, Teckstr. 35.
Weber, Paul, Hüttdirektor a. D., Wiesbaden, Kaiser-Friedrich-Ring 80.

Gestorben.

Märklin, A., Kommerzienrat, Goslar. 8. 6. 1931.