

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 22

28. MAI 1931

51. JAHRGANG

Zum 70. Geburtstage von Gustav Tammann.

Gustav Tammann, am 28. Mai 1861 im Baltenlande geboren, vollendet am heutigen Tage sein 70. Lebensjahr.

Die deutschen Hüttenleute verehren in Gustav Tammann den Begründer und Altmeister der wissenschaftlichen Metallkunde auf physikalisch-chemischer Grundlage. Tammann hat die ungemein rasche Entwicklung der physikalischen Chemie von Anbeginn miterlebt und als einer ihrer Führer in maßgebender Weise beeinflusst. Länger als ein Menschenalter hat er in unermüdlicher Schaffenskraft durch die grundlegenden Ergebnisse ausgezeichnete Experimentalarbeiten wie durch geistreiche und anregende theoretische Ableitungen und schöpferische Ideen unser Wissen und Können auf diesem Gebiete bereichert.

Vor fast 30 Jahren wurde er aus seiner baltischen Heimat, wo er seit seinem 32. Lebensjahr als ordentlicher Professor der Chemie an der Universität Dorpat wirkte, auf den neugegründeten Lehrstuhl der anorganischen Chemie an der Universität Göttingen berufen mit dem Auftrage, eine Schule der anorganischen Chemie auf physikalisch-chemischer Grundlage zu gründen. Zu jenem Zeitpunkte hat die unmittelbare Berührung seiner Forschungsarbeiten mit dem Gedanken- und Aufgabenkreise des Hüttenmannes ihren Anfang genommen. Schon in den letzten Jahren der Dorpater Tätigkeit hatte sich Tammann immer stärker von der damals in der physikalischen Chemie vorherrschenden elektrochemischen Richtung, die im Zeichen des osmotischen Druckes und der Dissoziationstheorie stand, abgekehrt und sich phasentheoretischen Problemen zugewandt, nachdem von W. Gibbs die grundlegenden theoretischen Ansätze und von B. Roozeboom darüber hinaus sehr beachtliche, aber in der Verwickeltheit der untersuchten Systeme nur schwierig zu übersehende experimentelle Beiträge geliefert waren. Noch trat hier kein Zusammenhang mit metallkundlichen Problemen zutage, und doch sind gerade die Arbeiten jener Zeit, die ihren Niederschlag in der Schrift „Kristallisieren und Schmelzen“ fanden, zu den Grundlagen der theoretischen Metallkunde zu zählen. Die Untersuchungen und Betrachtungen über das Wesen und die gegenseitigen Beziehungen des isotrop-amorphen und des anisotrop-kristallisierten Zustandes sowie über die den Kristallisationsvorgang beherrschenden Gesetzmäßigkeiten der Kristallisationsgeschwindigkeit und der Kernzahl sind bei der Deutung des Gefügebauens der metallischen Werkstoffe gar nicht zu entbehren. Mit diesen Arbeiten aus der Dorpater Zeit war der Boden bereitet, bei der Uebersiedlung in den neuen Wirkungsbereich in Göttingen ein planmäßiges Studium der Metalle und ihrer Legierungen aufzugreifen. Nach der wenige Jahre später erfolgten Uebernahme der Leitung des physikalisch-chemischen Instituts in Göttingen, dieser durch W. Nernst's Tätigkeit geschichtlichen Stätte physikalisch-chemischer Forschung, wurde die Bearbeitung dieses Aufgabenkreises planmäßig fortgesetzt. Mit Hilfe zahlreicher Mitarbeiter wurde in wenigen Jahren eine große Reihe metallischer Zweistoffsysteme nach der „thermischen Analyse“ durchforscht und so eine erste, aber schon weit umfassende Uebersicht über die Fähigkeit der Metalle, miteinander Mischkristalle oder intermetallische Verbindungen zu bilden, geschaffen.

Nachdem Tammann mit diesen Forschungen in unmittelbare Berührung mit den Problemen der Metalle gekommen war, haben ihn diese nicht wieder losgelassen, und weit vorherrschend steht unter seinen Arbeiten bis in die letzten Jahre hinein die Gruppe der metallkundlich gerichteten, ohne daß sich jedoch sein reger Forschergeist bei seinem umfassenden Wissen und Können auf dieses Gebiet hat einengen lassen. Von seinen Arbeiten über das Wesen des kristallisierten Zustandes ausgehend, hat ihn die Frage der Eigenschaftsänderungen der festen Metalle, darunter zunächst die Verfestigung bei der Kaltreckung, lebhaft beschäftigt. Auf kristallographischen Gesetzen und Erkenntnissen aufbauend, gestützt auf scharfe eigene Beobachtungen und unter Nutzbarmachung der reichen praktischen Erfahrungen der Metalltechnik hat er ein Bild des Verformungsmechanismus der metallischen Werkstoffe und der dabei auftretenden Eigenschaftsänderungen sowie der Rückbildung des Ausgangszustandes im Vorgange der Rekristallisation entworfen. Diese Arbeitsgruppe bildet den Ausgangspunkt für die Fülle der Arbeiten, die in der Folgezeit von einer ganzen Reihe von Forschern zur Aufklärung dieser theoretisch wie technisch gleich wichtigen Fragen durchgeführt worden sind.

In gleich starkem Maße haben die Untersuchungen über die chemischen und galvanischen Eigenschaften in Mischkristallreihen, die zur Bestimmung der „Resistenzgrenzen“ führten, anregend und befruchtend auf die große Zahl von Forschungsarbeiten über die Eigenschaften und den strukturellen Aufbau der Mischkristalle und der metallischen Verbindungen gewirkt. Für den Leserkreis dieser Zeitschrift sind neben der Festlegung der binären Zustandsdiagramme des Eisens mit den technisch bedeutsamen Legierungszusätzen besonders wertvoll Tammanns Arbeiten über die Passivität, insbesondere der Eisen-Chrom-Legierungen, über das Eisenkarbid, über Härtungs- und Anlaßvorgänge im Stahl, über Diffusionserscheinungen in Metallen, Anlauffarben und weitere mehr. Dabei ist als besonderes Kennzeichen für Tammanns Arbeiten hervorzuheben, daß seine Vorstellungen und Begriffe stets durch eine lebendige Anschaulichkeit und eine zuweilen fast primitiv anmutende Einfachheit ausgezeichnet sind, mag es sich bei ihnen auch um noch so verwickelte Probleme oder um die Ergebnisse langer und rein rechnerischer Ableitungen handeln.

Die Leistungen Tammanns und seiner Mitarbeiter und Schüler auf dem weiten Gebiete der Metallographie, unter der in seinem Sinne Physik und Chemie der Metalle verstanden werden sollen, sind so groß und so vielseitig, daß der heutige Metallforscher die grundlegenden Vorstellungen und mannigfaltigen Forschungsergebnisse auf diesem Gebiete überhaupt nicht entbehren kann, vielmehr immer und immer wieder festzustellen vermag, welche breite und sichere Grundlage Tammanns Arbeiten geschaffen haben.

Die hohe Wertung des Anteiles, den Tammann an der Ausgestaltung der neuzeitlichen Metallkunde auf wissenschaftlicher Grundlage genommen hat, darf uns aber nicht übersehen lassen, was er auf dem für den Hüttenmann gleich wichtigen Gebiete der metallurgischen Erzeugungsverfahren an grundlegender und wegweisender Arbeit zur Klarstellung der physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten, nach denen der Ablauf dieser verwickelten Arbeitsverfahren erfolgt, geleistet oder gerade in jüngster Zeit in Angriff genommen hat. Den Ausgangspunkt dieser Forschungen bilden seine Arbeiten zur Aufklärung des Aufbaues und der Erstarrungsvorgänge der Himmelskörper. Aus Gleichgewichtsuntersuchungen zwischen Metallbad und Schlacke hat er Folgerungen gezogen über den Aufbau der Weltkörper, insbesondere des Erdinnern, erschlossen aus der Zusammensetzung der uns allein zugänglichen erstarrten Erdkruste. Die Gleichartigkeit dieser Erscheinungen mit den Vorgängen bei den hüttenmännischen Verfahren zur Gewinnung der Metalle ist für Tammann der Anlaß gewesen, sich der wissenschaftlichen Erforschung der metallurgischen, vornehmlich der Stahlerzeugungsverfahren mit Nachdruck zuzuwenden. Die deutschen Eisenhüttenleute begrüßen es mit besonderem Dank, den vielfach bewährten und erfolgreichen Forscher als Helfer und Berater bei diesen wichtigen und schwierigen Fragen zur Seite zu wissen. Wird doch gerade in ihrem Kreise deren wissenschaftlichen Bearbeitung in jüngster Zeit besonderer Wert beigemessen. Dabei leitet die Erkenntnis, daß die tiefgründige Durchforschung und völlige Klärung des physikalisch-chemischen Geschehens bei den metallurgisch-chemischen Umsetzungen die erste und wichtigste Voraussetzung für eine Weiterentwicklung der metallurgischen Erzeugungsverfahren ist.

Wenn heute der Verein deutscher Eisenhüttenleute gemeinsam mit anderen wissenschaftlichen Fachvereinigungen, Freunden und alten Schülern Gustav Tammann, dem Träger seiner höchsten Auszeichnung, der Carl-Lueg-Denkmedaille, zum 70. Geburtstag herzlichste Grüße und Wünsche entbietet, so geschieht das in dem dankbaren Empfinden, daß das deutsche Eisenhüttenwesen in so hervorragendem Maße hat teilnehmen dürfen an den Erträgen dieses reichen Forscherlebens, und zugleich mit dem herzlichen Wunsche, daß dem Jubilar noch lange Jahre erfolgreicher Forschertätigkeit beschieden sein mögen, deutscher Wissenschaft und Technik zu Ehr' und Vorteil, ihm selbst zur inneren Befriedigung und zur Verschönerung seines Lebensabends.

F. Körber.

Die Verminderung von Eigenspannungen durch Anlassen.

Von Richard Mailänder in Essen.

[Bericht Nr. 172 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Entstehen von Eigenspannungen. Entspannung durch Anlassen. Nachahmung des Entspannungsvorganges zwecks Ermittlung der Restspannungen. Einfluß von Anlaßtemperatur, Anlaßdauer, Höhe der Anfangsspannung.)

Eigenspannungen in einem Werkstück sind die Folge von verschieden großer Form- oder Volumenänderung seiner einzelnen Teile; die Formänderung kann hierbei mechanisch (Schmieden, Walzen, Ziehen) oder durch Wärme (Wärmeausdehnung, Gefügeumwandlung) herbeigeführt sein. In einem zunächst spannungsfreien Stück von gleichmäßiger Temperatur können Eigenspannungen ebenso wohl durch ungleichmäßige Abkühlung als auch durch ungleichmäßige Erwärmung hervorgerufen werden; durch die verschieden große Wärmeausdehnung werden die Teile des Werkstückes gegeneinander verspannt. Ist diese Verspannung nur elastisch, d. h. überschreiten die auftretenden Spannungen an keiner Stelle die Elastizitätsgrenze (für die jeweilige Temperatur und den vorhandenen Spannungszustand), so verschwinden die Spannungen wieder, sobald das Stück in allen Teilen wieder gleichmäßige Temperatur annimmt. Überschreiten dagegen die im Zustand ungleichmäßiger Temperatur auftretenden Spannungen an einzelnen Stellen die Elastizitäts- oder Fließgrenze, so enthält das Werkstück noch Eigenspannungen, auch nachdem es wieder auf gleichmäßige Temperatur gebracht ist.

Die Höhe der beim Erwärmen oder Abkühlen auftretenden Spannungen und damit auch die Höhe der nach wiedererfolgtem Temperatúrausgleich zurückbleibenden Eigenspannungen wächst mit der Größe der zeitweiligen Temperaturunterschiede im Werkstück; sie hängt also, außer von

der Wärmeleitfähigkeit und der Wärmeausdehnungszahl des betreffenden Werkstoffes, in hohem Maße von der Größe des Werkstückes und von der Geschwindigkeit des Erwärmens oder Abkühlens ab.

In gehärtetem, d. h. von hoher Temperatur rasch abgekühltem Stahl können die Eigenspannungen eine solche Höhe erreichen, daß das Stück bereits beim Härten reißt¹⁾. Durch das fast stets nach dem Härten angewendete Anlassen des Stahles wird eine zweifache Wirkung erzielt. Einmal wird die zu große Härte und Sprödigkeit des abgeschreckten Stahles auf einen bestimmten erwünschten Grad gemildert; außerdem werden die vorhandenen Eigenspannungen vermindert. Voraussetzung für diese zweite Wirkung ist allerdings, daß das Werkstück nicht zu rasch (d. h. ungleichmäßig) auf die Anlaßtemperatur erwärmt und nach dem Anlassen ebenfalls nicht zu rasch abgekühlt wird. Ebenso wie in einem vergüteten Werkstück aus Stahl, können natürlich auch in einem geglühten Stück erhebliche Eigenspannungen auftreten, wenn nach dem Anlassen oder Glühen nicht langsam genug abgekühlt wird.

Die Wirkungen des Anlassens wachsen bis zu einem gewissen Grade mit steigender Anlaßtemperatur und Anlaßdauer. Praktisch völlige Spannungsfreiheit kann nur durch genügend langes Anlassen bei höheren Temperaturen (oder Glühen) erzielt werden, sofern die nachfolgende Abkühlung so langsam ist, daß nicht wieder neue Spannungen entstehen¹⁾. Langsame Abkühlung nach dem Anlassen hat bei manchen Stahlsorten den Nachteil, daß ihre Korbzähigkeit wesentlich sinkt (Anlaßsprödigkeit). Von den beiden Forde-

*) Vortrag, gehalten auf der 20. Vollsitzung des Werkstoffausschusses am 11. Februar 1931. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen u. B. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Vgl. z. B. L. Traeger: Masch.-B. 7 (1928) S. 20/23.

rungen, „gute Kerbzähigkeit und möglichste Freiheit von Eigenspannungen“, läßt sich bei diesen Stahlsorten also die eine nur auf Kosten der anderen erfüllen, d. h. es muß ein Ausgleich getroffen werden, je nachdem welche der beiden Forderungen wichtiger ist. Durch besondere Zusätze sind jedoch in den letzten Jahren Stahlsorten geschaffen worden, deren Kerbzähigkeit auch bei langsamer Abkühlung nach dem Anlassen gut bleibt, so daß mit diesen Stählen beide Forderungen gleichzeitig zu erfüllen sind. Wird von einem vergüteten Werkstück besonders hohe Festigkeit und Härte verlangt, so kann die Anlaßtemperatur nicht immer so hoch gewählt werden, wie es zur Beseitigung der Härtespannungen wünschenswert wäre. Ebenso wie in gehärteten Stücken, können auch in kaltverformten die Eigenspannungen durch Anlassen vermindert werden, wobei aber eine mehr oder weniger starke Herabsetzung der durch das Kaltverformen erreichten Festigkeit in Kauf genommen werden muß.

Es ergibt sich nun die Frage, wie groß etwa die Eigenspannungen noch sind, die nach dem Anlassen in einem Werkstück zurückbleiben, und wie hoch die Anlaßtemperatur sein muß, wenn die Eigenspannungen auf praktisch zulässige Werte vermindert werden sollen. Soweit zur Beantwortung dieser Fragen bisher Versuche ausgeführt wurden, geschah es derart, daß Stücke von geeigneter Form in gleicher Weise gehärtet oder verformt und dann verschieden hoch (oder lang) angelassen wurden. Hierauf wurde die Höhe der nach dem Anlassen noch vorhandenen Spannungen nach einem der üblichen Verfahren (Aufschneiden, schichtenweises Abdrehen und dergleichen mit nachfolgender Messung der dadurch ausgelösten Formänderungen) ermittelt. Solche Versuche sind wegen der meist erforderlichen hohen Meßgenauigkeit schwierig, und die dabei erhaltenen Ergebnisse sind gewöhnlich ziemlich unsicher. Im folgenden wird über einige Versuche berichtet, die im Jahre 1928 in der Versuchsanstalt der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen, ausgeführt wurden und durch die eine Klärung obiger Fragen auf anderem Wege erstrebt wurde.

Grundlagen der Untersuchung.

Die Größe der Eigenspannungen in einem Werkstück ist bestimmt durch die vorhandenen elastischen Formänderungen (Verspannungen) und den Elastizitätsmodul des Werkstoffes. Bezeichnet ϵ_e die anfängliche elastische Dehnung an einer Stelle und E_{20} den Elastizitätsmodul bei 20° , so ist an dieser Stelle bei 20° eine anfängliche Zugspannung $\sigma_e = \epsilon_e \cdot E_{20}$ vorhanden²⁾. Wird das Werkstück nun auf die Temperatur t erwärmt³⁾, so nimmt dabei die Zugspannung den Wert $\sigma_{et} = \epsilon_e \cdot E_t$ an, wenn E_t den Elastizitätsmodul des Werkstoffes bei der Temperatur t bezeichnet und wenn bei der Erwärmung keine bleibenden Formänderungen eintreten. Der Elastizitätsmodul von Stahl wird nun oberhalb von 300° merklich kleiner als bei 20° ; nach Erwärmung auf die Temperatur t ist also die Eigenspannung σ_{et} kleiner als die vorher bei 20° vorhandene Spannung σ_e . Mit der Wiederabkühlung des Werkstücks auf 20° nimmt aber die Eigenspannung ihre ursprüngliche Größe $\sigma_e = \epsilon_e \cdot E_{20} = \sigma_{et} \cdot \frac{E_{20}}{E_t}$ wieder an.

Ist die Eigenspannung σ_{et} groß genug, so tritt bei stärkerer Erwärmung, da die Elastizitätsgrenze des Stahles mit steigender Temperatur rascher abnimmt als der Elasti-

zitätsmodul, schließlich eine bleibende Dehnung auf, die in z Stunden den Wert ϵ_{bz} erreichen möge. Die elastische Dehnung ϵ_e vermindert sich dann um den Betrag dieser bleibenden Dehnung. Das Werkstück entspannt sich infolgedessen, d. h. die Eigenspannung bei der Temperatur t sinkt in den z Stunden auf den Betrag $\sigma_{etz} = (\epsilon_e - \epsilon_{bz}) \cdot E_t = \epsilon_{ez} \cdot E_t$, wenn ϵ_{ez} die nach z Stunden noch vorhandene elastische Dehnung bezeichnet. Mit der Abkühlung auf 20° wächst die Eigenspannung wieder bis zur Größe $\sigma_{ez} = (\epsilon_e - \epsilon_{bz}) \cdot E_{20} = \epsilon_{ez} \cdot E_{20}$. Um die nach dem Anlassen zurückgebliebene Eigenspannung σ_{etz} bei der Temperatur t oder die entsprechende Spannung σ_{ez} bei 20° nach diesen Gleichungen zu erhalten, müßte man also die während einer Anlaßdauer von z Stunden bei der Temperatur t auftretende bleibende Formänderung ϵ_{bz} ermitteln.

Die durch eine gleichbleibende Zugspannung σ hervorgerufene bleibende Dehnung ϵ_b wächst mit zunehmender Belastungsdauer z anfänglich rasch, später langsamer (vgl. Abb. 1). Bei kleinen Beanspruchungen σ_1 kommt das Nachfließen bald, bei größeren Beanspruchungen σ_2 erst nach längerer Zeit zum Stillstand; bei noch höheren Spannungen σ_3 geht das Fließen weiter bis zum Bruch des Stabes. Nach einer bestimmten Belastungsdauer z entspricht jeder Beanspruchung σ ein bestimmter Betrag ϵ_{bz} der bleibenden Dehnung.

Die Eigenart der Wirkung des Anlassens auf die Höhe der Eigenspannungen besteht nun darin, daß die auftretende bleibende Dehnung ϵ_{bz} nicht, wie bei den Versuchen nach Abb. 1, durch eine gleichbleibende Spannung hervorgerufen wird, sondern durch eine Spannung, die mit wachsender Belastungsdauer z (oder mit wachsender Dehnung ϵ_{bz}) von σ_{et} auf σ_{etz} abnimmt. Die Ermittlung dieser Spannungen wurde nun nach einem Verfahren vorgenommen, bei dem die Fließvorgänge in einem mit Eigenspannungen behafteten Körper nachgeahmt werden, das deshalb als Entspannungsverfahren bezeichnet werden kann.

Beschreibung des Entspannungsverfahrens.

Wie schon erwähnt, nehmen die elastischen Dehnungen und damit die Eigenspannungen beim Anlassen in dem gleichen Maße ab, wie die bleibenden Dehnungen zunehmen. Das durch Eigenspannungen hervorgerufene Fließen erfolgt also nicht unter gleichbleibender, sondern unter stetig abnehmender Beanspruchung, d. h. mit wachsender Anlaßdauer immer langsamer. Dieser Vorgang läßt sich für den einachsigen Spannungszustand an einem Zerreißstab in folgender Weise nachahmen: Der mit einer Feinmeßvorrichtung versehene Stab wird in einem Warmzerreißen in die Zerreißmaschine eingebaut und auf die Versuchstemperatur t (Anlaßtemperatur) erwärmt. Nachdem die ganze Versuchseinrichtung im Temperaturgleichgewicht ist, wird der Stab, von einer kleinen Anfangsspannung σ_A ausgehend, belastet, bis eine bestimmte Dehnung ϵ_e und damit eine gedachte Eigenspannung $\sigma_{et} = \sigma_A + \epsilon_e \cdot E_t$ erreicht ist. Von diesem Zeitpunkt ab wird die Belastung so geregelt, daß die gesamte Dehnung des Stabes stets gleich dem anfänglichen Wert ϵ_e bleibt, d. h. durch Vermindern der Belastung des Stabes wird seine elastische Dehnung stetig so verkleinert, daß in jedem späteren Zeitpunkt die

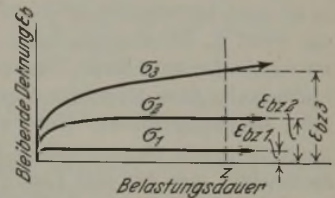


Abbildung 1. Dehnungs-Zeit-Kurven für gleichbleibende Beanspruchung und Temperatur (schematisch).

¹⁾ Hier wie im folgenden ist ein einachsiger Spannungszustand vorausgesetzt.

²⁾ Hier und im folgenden wird stets eine langsame, praktisch gleichmäßige Erwärmung (oder Abkühlung) vorausgesetzt, derart, daß hierbei keine neuen, zusätzlichen Eigenspannungen entstehen.

Summe der augenblicklichen, elastischen und bleibenden Dehnung gleich dem Anfangswert ϵ_e ist. Die jeweilige Zugspannung wird in Abhängigkeit von der Versuchsdauer z (Anlaßdauer) aufgezeichnet; sie gibt ohne weiteres die Höhe der Eigenspannung σ_{etz} an, die bei einer Anlaßtemperatur t nach z -stündigem Anlassen⁴⁾ noch vorhanden ist, wenn die gedachte Eigenspannung vor dem Anlassen die Größe

$$\sigma_{et} = \sigma_A + \epsilon_e \cdot E_t \text{ (bei der Temperatur } t) \text{ bzw. } \sigma_e = \sigma_{et} \cdot \frac{E_{20}}{E_t} \text{ (bei der Temperatur } 20^\circ) \text{ hatte.}$$

Die Ausgangsspannung, d. h. die einer rein elastischen Dehnung ϵ_e entsprechende, gedachte Eigenspannung σ_{et} , kann aus der größten beim Versuch aufgetragenen Belastung P_{max} und dem Stabquerschnitt f errechnet werden, solange sie kleiner bleibt als die Proportionalitätsgrenze σ_{pt} , die der Stahl bei der Temperatur t besitzt. Ist dagegen σ_{et} größer als die Elastizitäts- und Proportionalitätsgrenze, so ist diese Berechnung nicht mehr zulässig. Man muß dann σ_{et} , wenn E_t bekannt ist, aus ϵ_e nach obiger Gleichung ermitteln, oder man kann, was auf die Ermittlung von E_t hinausläuft, dazu folgenden Weg einschlagen. Die anfängliche Belastung bis zur Erreichung der Dehnung ϵ_e wird nicht in einem Zuge, sondern stufenweise vorgenommen. Beobachtet man für jede Last P die Dehnung ϵ und trägt man diese Dehnungen in Abhängigkeit von den zugehörigen Spannungen $\sigma = \frac{P}{f}$ auf, so erhält man (vgl. Abb. 2) eine

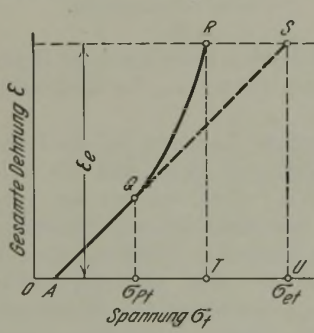


Abbildung 2. Spannungs-Dehnungs-Kurve (schematisch).

Kurve A Q R, die bis zur Proportionalitätsgrenze Q (σ_{pt}) geradlinig verläuft und dann abbiegt. Ist im Punkte R die gewollte Dehnung ϵ_e erreicht, so entspricht die Spannung O T der tatsächlich erreichten Höchstlast P_{max} . Verlängert man den geradlinigen Teil A Q bis zum Schnitt S mit der Parallelen zur σ -Achse durch R, und fällt man von S das Lot S U auf die σ -Achse, so entspricht die Spannung O U einer rein elastischen Dehnung ϵ_e und stellt also die gesuchte Ausgangsspannung σ_{et} für den betreffenden Versuch dar.

Das Verhältnis $\frac{\sigma_{et} - \sigma_A}{\epsilon_e}$ gibt den Elastizitätsmodul E_t . Die Bestimmung von σ_{et} ist bei den Versuchen, über deren Ergebnisse im nächsten Abschnitt berichtet wird, in dieser Weise ausgeführt worden.

Versuchsergebnisse.

Die Versuche nach dem beschriebenen Entspannungsverfahren wurden zuerst mit einem Chrom-Nickel-Stahl R (0,35 % C, 1,2 % Cr, 1,5 % Ni) durchgeführt. Die Proben wurden aus einem größeren Schmiedestück herausgeschnitten. Da das Schmiedestück beim Vergüten nur auf 450° angelassen worden war, so werden bei Versuchen in Temperaturen

4) Beim eigentlichen Anlassen setzt das Dehnen bereits während des Anwärmens auf die Anlaßtemperatur ein; dieser schwer zu erfassende Anteil der bleibenden Dehnung muß bei dem nachahmenden Versuch vernachlässigt werden. Aus den weiter unten folgenden Ergebnissen geht hervor, daß dieser Anteil von Bedeutung sein kann, wenn das anzulassende Werkstück groß, die Anwärmdauer also lang und die Anlaßdauer z ihr gegenüber klein ist. Bei langer Anlaßdauer z wird der Einfluß der Anwärmdauer dagegen gering.

über 450° Längenänderungen nicht nur infolge der Belastung, sondern auch als Folge der neuen Anlaßwirkung auf das Gefüge eintreten⁵⁾. Der letztgenannte Einfluß, der zu falschen Ergebnissen führen kann, wurde bei einer zweiten Versuchsreihe mit einem Chrom-Nickel-Stahl S (0,4 % C, 1,5 % Cr, 3 % Ni), der in Form von Walzstangen vorlag, ausgeschaltet. Die Proben aus diesem Stahl wurden von 850° in Oel gehärtet und dann 4 h bei 620° angelassen, so daß bei den späteren Versuchen in Temperaturen unter 600° eine wesentliche Anlaßwirkung auf das Gefüge nicht mehr zu erwarten war⁶⁾. Der Durchmesser der Probestäbe betrug 14 mm, die Meßlänge 130 mm. Die Entspannungsversuche wurden bei 450, 500 und 550°, mit dem Stahl R auch noch bei 600° vorgenommen. Nachträglich wurden für die gleichen Temperaturen und für 20° die Festigkeitseigenschaften beider Stähle durch Zerreißversuche von kurzer Dauer (rd. 20 min) bestimmt; die Mittelwerte der gefundenen Zahlen sind in **Zahlentafel 1** zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Festigkeitseigenschaften der Versuchsstähle.

Stahl	Versuchstemperatur °C	Streckgrenze kg/mm²	Zugfestigkeit kg/mm²	Dehnung $\delta 5$ %	Einschnürung %
R	20	47	75	22	57
	450	36	49	38	72
	500	31	40	50	84
	550	25	32	59	90
	600	18	23	68	94
S	20	97	108	14	50
	450	58	74	25	73
	500	45	58	36	81
	550	30	42	46	82

Bei den Entspannungsversuchen wurde für jede Ausgangsspannung σ_{et} ein neuer Probestab verwendet. Zur Erwärmung diente ein elektrisch geheizter Salzbadofen;

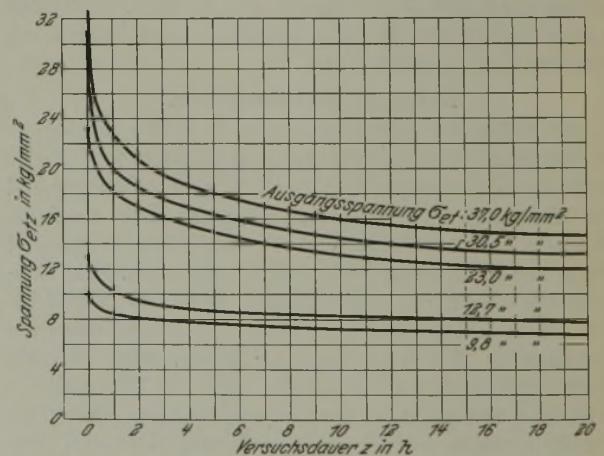


Abbildung 3. Entspannungskurven für den Stahl R bei 450°.

die Dehnung wurde mit Martens-Spiegelapparaten beobachtet. Die Ablesungen erfolgten anfänglich alle 5 min, nach der ersten halben Stunde alle 10 min. Die Schwan-

5) Beim eigentlichen Anlassen eines gehärteten Werkstückes haben diese Gefügeänderungen keinen wesentlichen Einfluß auf die Höhe der Eigenspannungen, wenn sie im ganzen Werkstück etwa gleichartig und gleichzeitig vor sich gehen.

6) Die weiter unten folgenden Versuchsergebnisse für die beiden Stähle sind nur wenig voneinander verschieden. Auch können für den Stahl R die Ergebnisse bei 450° und bei den höheren Temperaturen zwanglos in stetigen Kurven dargestellt werden. Man wird hiernach annehmen dürfen, daß die Anlaßwirkung auf das Gefüge bei den vorliegenden Versuchen keine erhebliche Rolle gespielt hat.

kungen der Temperatur während eines Versuches waren gering (höchstens $\pm 5^\circ$). Von den gefundenen Spannungs-Zeit-Kurven sind als Beispiel hier die für den Stahl R bei 450° (vgl. Abb. 3) und die für den Stahl S bei 500° (vgl.

nungen σ_{et} und σ_{etz} bei der Temperatur t als auch die entsprechenden Spannungen σ_e und σ_{ez} bei 20° entnommen werden. Die nach Abb. 2 aus der Neigung der Geraden A Q ermittelten Werte für den Elastizitätsmodul E_t streuen

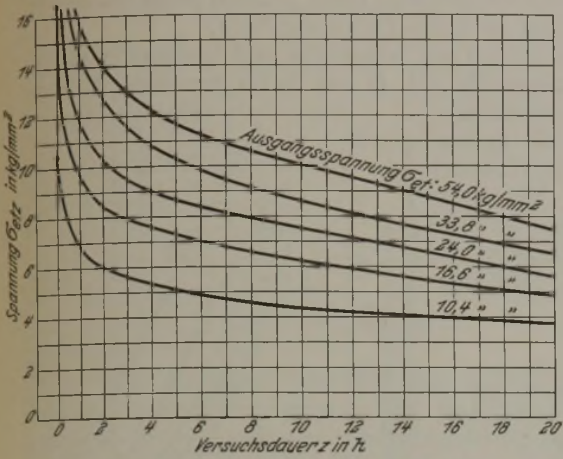


Abbildung 4. Entspannungskurven für den Stahl S bei 500° .

Abb. 4) wiedergegeben. Die Kurven sind Ausgleichlinien durch die Versuchspunkte, so daß der Einfluß von Schwankungen der Versuchstemperatur ausgeschaltet ist⁷⁾. Die wirkliche Versuchsdauer betrug rd. 15 h. Der Abfall der Spannung geht zuerst sehr rasch vor sich; er wird aber zum Schluß immer langsamer; eine Extrapolation der Kurven bis zu einer Dauer von 20 h ist hiernach ohne erhebliche Fehler zulässig.

Aus den Spannungs-Zeit-Kurven nach Abb. 3 und 4 wurden die zu Versuchs- (Anlaß-) Dauern z von $\frac{1}{2}$, 1, 2, 5, 10 und 20 h gehörenden Spannungen σ_{etz} entnommen und in Abhängigkeit von den zugehörigen Ausgangsspannungen σ_{et} aufgetragen. Durch die Punkte für gleiche Versuchsdauern z sind Ausgleichskurven gezogen. Die Abb. 5 bis 8 zeigen die so erhaltenen Kurven für den Stahl R. Will man die entsprechenden Spannungen σ_e bzw. σ_{ez} erhalten, die bei der Temperatur 20° vor oder nach dem Versuch (Anlassen) vorhanden wären, so müssen die Spannungen σ_{et} bzw. σ_{etz} im Verhältnis $E_{20} : E_t$ erhöht werden. Um diese Umrechnung im Einzelfalle zu ersparen, ist in den Abb. 5 bis 8 an der Abszissen- und Ordinatenachse je ein zweiter

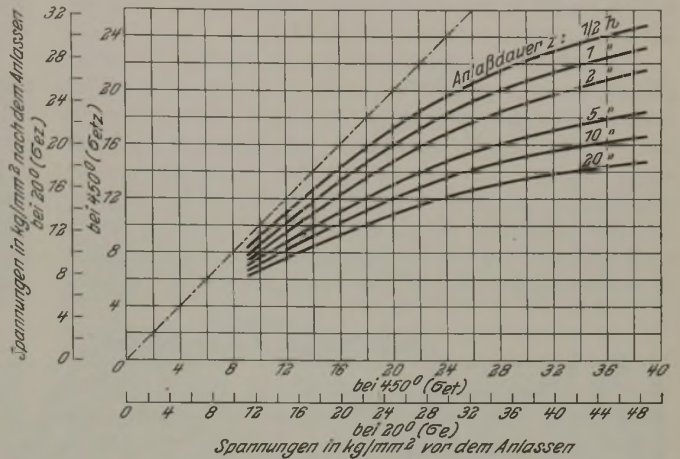


Abbildung 5. Beziehung zwischen den Spannungen vor und nach dem Anlassen bei 450° für den Stahl R.

bei den einzelnen Versuchen ziemlich. Im Mittel ergaben sich folgende Verhältniszahlen⁸⁾:

$$E_{20} : E_{450} : E_{500} : E_{550} : E_{600} = 100 : 78 : 69 : 58 : 52.$$

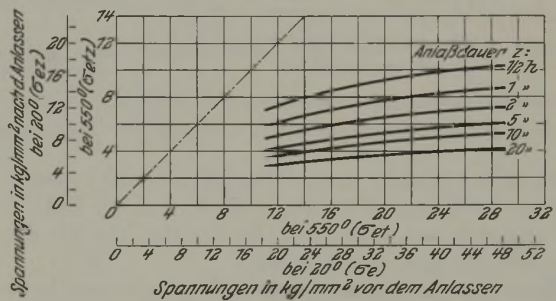


Abbildung 7. Beziehung zwischen den Spannungen vor und nach dem Anlassen bei 550° für den Stahl R.

Der Einfachheit halber wurden für die Koordinatenmaßstäbe in den Abb. 5 bis 8 folgende abgerundete Verhältniszahlen angenommen:

$$E_{20} : E_{450} : E_{500} : E_{550} : E_{600} = 100 : 80 : 70 : 60 : 50.$$

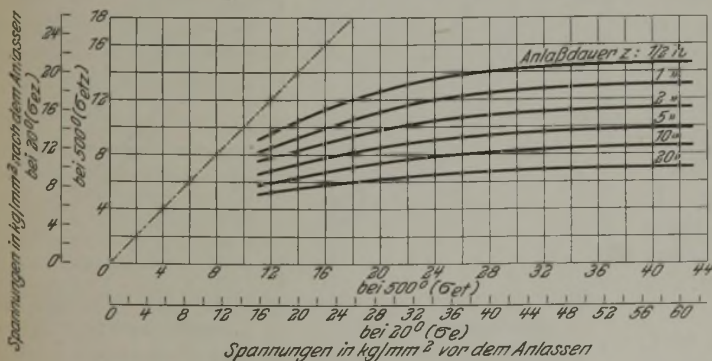


Abbildung 6. Beziehung zwischen den Spannungen vor und nach dem Anlassen bei 500° für den Stahl R.

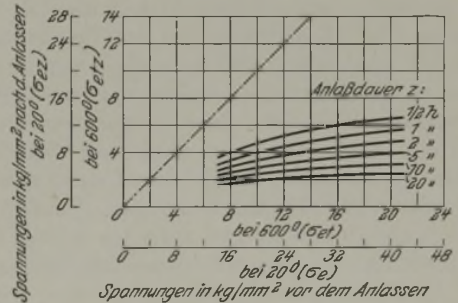


Abbildung 8. Beziehung zwischen den Spannungen vor und nach dem Anlassen bei 600° für den Stahl R.

Maßstab aufgetragen, der zu dem Maßstab für σ_{et} und σ_{etz} in dem Umrechnungsverhältnis $(E_{20} : E_t)$ steht. Aus den Schaubildern können damit sowohl die zusammengehörenden Span-

⁷⁾ Störender als die Schwankungen der Versuchstemperatur erwies sich der Einfluß eines Luftzuges, der nach Möglichkeit ferngehalten wurde.

⁸⁾ Diese Zahlen stimmen mit den Mittelwerten der Versuchsergebnisse, die im Schrifttum zu finden sind, gut überein. Neuere Versuche des Verfassers über die Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls von der Temperatur ergaben für Stähle, wie sie oben untersucht wurden, folgende mittlere Verhältniszahlen: $E_{20} : E_{450} : E_{500} : E_{550} : E_{600} = 100 : 88 : 84 : 80 : 74$. Die Abnahme des Moduls mit steigender Temperatur ist hier also wesentlich geringer. Die in vorliegendem Bericht gefundenen Restspannungen nach dem Anlassen würden danach noch etwas kleiner ausfallen, als angegeben ist.

Diese Abrundung erscheint im Hinblick auf die Streuung der Versuchsergebnisse zulässig, um so mehr als sich der dadurch begangene Fehler zum Teil wieder heraushebt, da die Umrechnung einmal von 20° (σ_e) auf t^0 (σ_{et}) und zum Schluß wieder in entgegengesetztem Sinne, von t^0 (σ_{etz}) auf 20° (σ_{ez}) zurück, vorgenommen wird.

Die Abb. 5 bis 8 zeigen, daß die nach endlicher Versuchs- (Anlaß-) Dauer zurückbleibenden Spannungen um so größer sind, je höher die Spannungen vor dem Versuch (Anlassen) waren, daß aber die zurückbleibenden Spannungen langsamer wachsen als die anfänglichen Spannungen. Die Abbildungen zeigen ferner, daß, insbesondere bei höheren Anlaßtemperaturen, die zurückbleibende Spannung kaum noch zunimmt, wenn die Anfangsspannung σ_{et} einen gewissen Wert überschreitet. Dieser Wert von σ_{et} ist, wie ein Vergleich

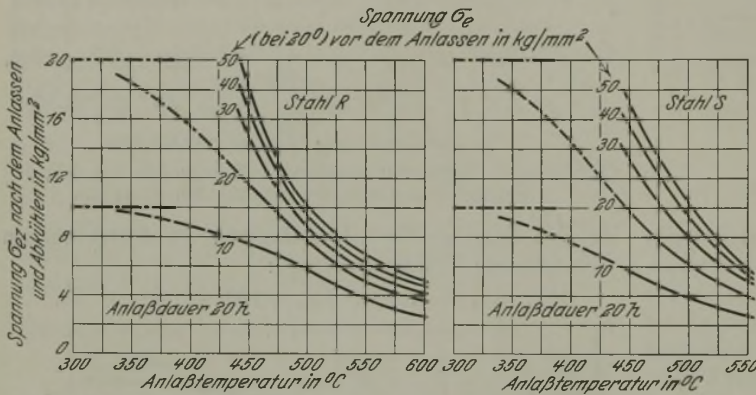


Abbildung 9 und 10. Spannungen σ_{ez} nach dem Anlassen in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur für verschiedene Ausgangsspannungen σ_e .

der Abb. 5 bis 8 (und der entsprechenden, hier nicht wiedergegebenen Abbildungen für den Stahl S) mit der Zahlentafel 1 erkennen läßt, etwa gleich der Streckgrenze, die der Stahl bei der Temperatur t besitzt.

Würde man die Kurven in den Abb. 5 bis 8 nach links verlängern, so müßte ihr Berührungspunkt mit den strichpunktiert eingezeichneten Geraden (welche der Bedingung $\sigma_e = \sigma_{ez}$, $\sigma_{et} = \sigma_{etz}$ entsprechen) die Elastizitätsgrenze des Stahles bei der betreffenden Temperatur angeben; ihre Ermittlung ist unterblieben, da sie nur unsichere Zahlen liefern würde.

Um den Einfluß der Versuchs- (Anlaß-) Temperatur zu zeigen, ist aus den Abb. 5 bis 8 die Abb. 9 abgeleitet worden. In Abhängigkeit von der Temperatur sind hier für den Stahl R und eine Anlaßdauer von 20 h die Spannungen σ_{ez} aufgetragen, welche den neben den Kurven vermerkten Werten der Ausgangsspannung σ_e entsprechen. Für den Stahl S ergab sich in gleicher Weise die Abb. 10, deren Kurven sich in ihrem Verlauf nicht, in ihrer Höhenlage nur wenig von denen der Abb. 9 unterscheiden. In Abb. 9 und 10 sind die zwei untersten Kurven für σ_e gleich 10 bzw. 20 kg/mm^2 gestrichelt nach links verlängert worden. Die Verlängerung ist dadurch einigermaßen festgelegt, daß sie die strichpunktierte Gerade, die im Abstand $\sigma_{ez} = 10$ bzw. 20 kg/mm^2 parallel zur Abszissenachse gezogen wird, nicht überschreiten darf. Wie man sieht, erreicht die gestrichelte Verlängerung die strichpunktierte Grenzlinie bei einer Temperatur von etwa 300° , d. h. durch Anlassen bei Temperaturen unterhalb 300° ist eine merkliche Verminderung der Eigenspannungen auch bei 20stündiger Dauer nicht zu erreichen.

Abb. 11 zeigt die gleichen Kurven wie Abb. 9 in anderer Darstellung. Als Ordinate ist hier nicht die Spannung σ_{ez} selbst, sondern σ_{ez} in Prozent der Ausgangsspannung σ_e

aufgetragen. Während nach Abb. 9 die Absolutwerte von σ_{ez} um so höher sind, je höher die zugehörigen Ausgangsspannungen σ_e waren, ist nach Abb. 11 das Verhältnis $\sigma_{ez} : \sigma_e$ um so kleiner, je größer σ_e war, d. h. die höheren Eigenspannungen werden durch Anlassen prozentual stärker vermindert als kleine Eigenspannungen.

Den Einfluß der Anlaßdauer und -temperatur gleichzeitig zeigen die Abb. 12 und 13 für den Stahl R. Eine Eigenspannung

$\sigma_e = 20 \text{ kg/mm}^2$ z. B. wird hiernach durch 20stündiges Anlassen bei 500° auf 8 kg/mm^2 und durch 20stündiges

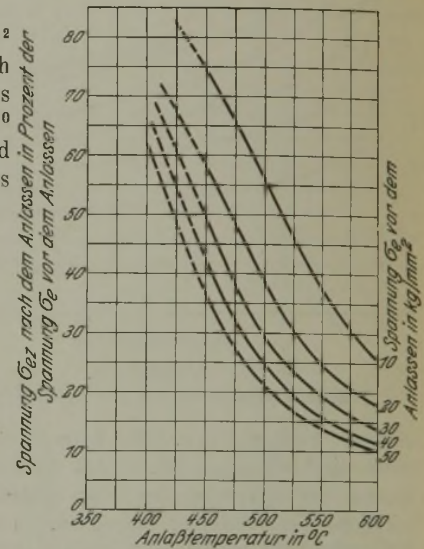


Abbildung 11. Spannung σ_{ez} nach 20stündigem Anlassen in Prozent der Ausgangsspannung σ_e in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur für den Stahl R.

Anlassen bei 600° auf 4 kg/mm^2 erniedrigt. Auch eine Anfangsspannung $\sigma_e = 40 \text{ kg/mm}^2$ sinkt durch 20stündiges Anlassen bei 600° auf 5 kg/mm^2 herab. Eine Verlängerung der Anlaßzeit von 10 auf 20 h hat nach Abb. 12 und 13 praktisch nur noch wenig Wert, was die Spannungsverminderung betrifft; der größte Teil der Ent-

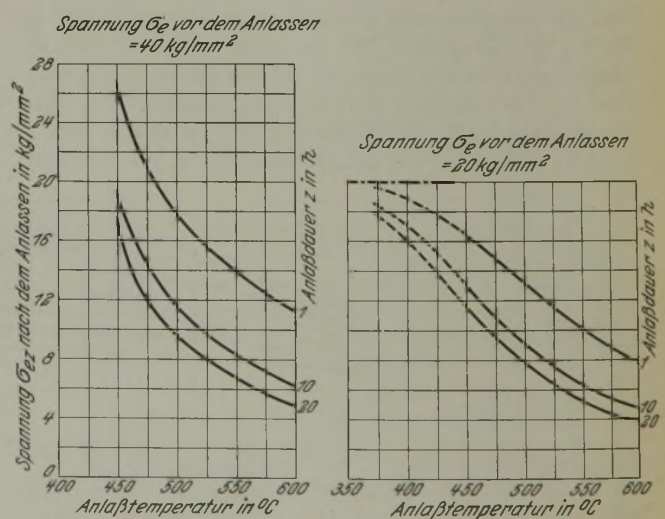


Abbildung 12 und 13. Beziehung zwischen der Spannung σ_{ez} und der Anlaßtemperatur für zwei verschiedene Ausgangsspannungen σ_e und verschiedene Anlaßdauern z für den Stahl R.

spannung geht schon in den ersten 1 bis 2 h vor sich. Für große Werkstücke dürfte dagegen eine Verlängerung der Anlaßdauer von Bedeutung sein.

Die gestrichelte Verlängerung der Kurven in Abb. 13 nach links hat die gleiche Bedeutung wie in Abb. 9 und 10. Auch aus dieser Darstellung ergibt sich die Temperatur,

unterhalb welcher die Spannungsverminderung unwesentlich wird, zu rd. 300° bei 20stündiger Dauer, während sie für kürzere Anlaßdauern etwas höher liegt.

Zusammenfassung und Schlußbetrachtung.

Nach kurzen Ausführungen über die Entstehung von Eigenspannungen durch ungleichmäßige Erwärmung und Abkühlung wird ein Prüfverfahren beschrieben, das den beim Anlassen eintretenden Entspannungsvorgang (durch Umwandlung elastischer Dehnungen in bleibende) nachahmt und das zahlenmäßigen Aufschluß über die Höhe der nach dem Anlassen zurückbleibenden Eigenspannungen gibt. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt vor allem darin, daß es die Gesetzmäßigkeiten des Einflusses der Anlaßtemperatur, der Anlaßdauer und der Höhe der Anfangsspannung klarer und rascher erkennen läßt als die meist recht schwierigen Messungen nach dem Zerspanungsverfahren von Heyn und Bauer.

Die Versuchsergebnisse sind nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse in großen Werkstücken übertragbar. Sie gelten für einen einachsigen Spannungszustand, bei dem der Fließvorgang sich ungehinderter vollziehen kann, als wenn auch Querspannungen vorhanden sind (wie meist in großen Stücken). Vergleicht man die hier gefundenen

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

K. Kreitz, Düsseldorf: Die große Bedeutung des Vortrages des Herrn Mailänder liegt darin, daß er ein überraschend einfaches Verfahren angegeben hat, den Einfluß der Wärmebehandlung auf die Größe der Eigenspannungen an einfachen Zerreißstäben im Laboratorium zu untersuchen. Ich möchte Ihnen zur Ergänzung kurz über Spannungsmessungen berichten, die wir beim Preß- und Walzwerk Reisholz an Schmiedestücken selber ausgeführt haben. Wir haben für unsere Versuche Wellen aus 3prozentigem Nickel- und aus Chrom-Nickel-Stahl von ungefähr 100 mm Dmr. und 1½ m Länge genommen. Sie können also

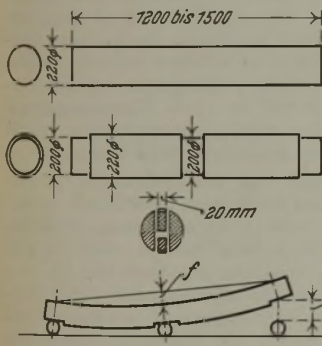


Abbildung 14. Ermittlung der Durchbiegung an den Versuchsstäben.

wir die Spannungen, die vor dem Durchstechen in den Wellen vorhanden gewesen sein müssen, wenigstens annäherungsweise berechnen. Die Krümmung der Meßstreifen ist auf der Platte durch genaues Nachmessen an drei vor dem Ausstechen angeordneten Meßstellen festgestellt worden (vgl. Abb. 14). Bei der Berechnung der Eigenspannungen sind wir von der Annahme ausgegangen, daß die durch die Wärmebehandlung erzeugten Spannungen von der gleichen Größe und Richtung seien wie die größten Zug- und Druckspannungen, die sich in den verkrümmten Streifen ergeben würden, wenn sie durch ein an den Enden angreifendes Biegemoment wieder geradegebogen würden. Wenn diese Annahme auch nicht genau zutrifft, so geben die so errechneten Spannungswerte doch ein ausreichend genaues Bild von der Größe der wirklich auftretenden Spannungen, zumal da es uns in erster Linie darauf ankam, die bei verschiedener Wärmebehandlung entstehenden Spannungen miteinander zu vergleichen (vgl. Abb. 15).

Im ganzen haben wir vier Versuchsreihen mit verschiedener Fragestellung an den in **Zahlentafel 2** aufgeführten Werkstoffen A und B durchgeführt. Bei der ersten Versuchsreihe (vgl. **Zahlentafel 3**) handelt es sich darum, den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit nach dem normalisierenden Glühen festzustellen. Wir haben deshalb mehrere Wellen im Ofen und an der Luft ab-

gekühlt. Nach dem Abkühlen im Ofen haben wir in den Wellen Eigenspannungen von nur etwa 0,5 bis 1,5 kg/mm² festgestellt, die natürlich praktisch vernachlässigt werden können. Dagegen haben wir nach der Abkühlung an Luft eine Spannung von etwa

Ergebnisse mit den Ergebnissen von Spannungsmessungen, die von anderer Seite nach dem Zerspanungsverfahren ausgeführt wurden, so scheint aber auch zahlenmäßig kein großer Unterschied gegenüber den Verhältnissen bei mehrachsiger Eigenspannungszustand vorhanden zu sein. Durch Anlassen bei 550° und darüber ist es danach möglich, in den üblichen legierten und nichtlegierten Konstruktionsstählen die Eigenspannungen auf Beträge zu vermindern, wie sie auch in geglühten Stücken manchmal gefunden werden und die praktisch ohne Bedeutung sind.

Die vorliegenden Versuche zeigen auch die bisher wenig beachtete Tatsache, daß die Wirkung einer Erhöhung der Anlaßtemperatur auf die Verminderung der Eigenspannungen durch die damit verbundene Abnahme des Elastizitätsmoduls teilweise wieder aufgehoben wird. Mit steigender Anlaßtemperatur wird dieser Einfluß der Aenderung des Moduls aber nur prozentual immer größer, absolut genommen wird der Betrag, um den sich die Restspannung dadurch beim Wiederabkühlen erhöht, mit steigender Temperatur kleiner. Die Unterschiede, welche verschiedene Stahlsorten in der Abnahme des Elastizitätsmoduls mit steigender Temperatur aufweisen, fallen hiernach für den Entspannungsvorgang nicht ins Gewicht.

Zahlentafel 2.

Chemische Zusammensetzung der untersuchten Werkstoffe.

Werkstoff	Chemische Zusammensetzung in %		
	C	Ni	Cr
A	0,31	2,7	0,1
B	0,23	1,6	1,0

gekühlt. Nach dem Abkühlen im Ofen haben wir in den Wellen Eigenspannungen von nur etwa 0,5 bis 1,5 kg/mm² festgestellt, die natürlich praktisch vernachlässigt werden können. Dagegen haben wir nach der Abkühlung an Luft eine Spannung von etwa

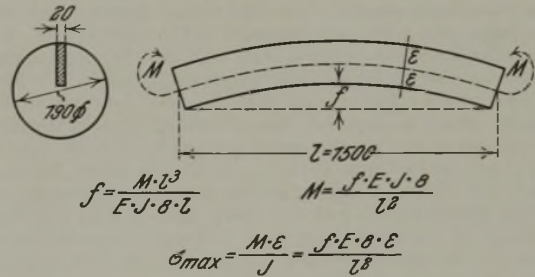


Abbildung 15. Annäherungsformel für die Berechnung der Längsspannungen aus der Durchbiegung.

4,5 kg/mm² gemessen, was viel erscheint, wenn man berücksichtigt, daß die Probewellen nur einen verhältnismäßig kleinen Durchmesser gehabt haben, und daß bei größeren Stücken diese Spannungen erheblich größer ausfallen müssen. Noch größer müssen, wie ohne weiteres klar ist, die Spannungen bei noch

Zahlentafel 3. Einfluß der Wärmebehandlung auf die Größe der Eigenspannungen.

Versuchsreihe	Wärmebehandlung	Größte ungefähre Längsspannung kg/mm²	
I	820° Ofen	1,2 ¹⁾	0,35 ²⁾
	820° Luft	—	4,35
II	820° Oel, 520° Ofen	5,2	—
	820° Oel, 630° Ofen	—	1,1
	820° Oel, 700° Ofen	1,7	1,2
III	850° Oel, 630° Ofen	—	1,10
	850° Wasser, 630° Ofen	—	0,95
IV	820° Oel, 700° Ofen	1,70	1,20
	820° Oel, 700° Luft	4,95	4,75
	820° Oel, 700° Ofen, 550° Luft	1,95	1,45
	850° Oel, 630° Oel	—	9,60

¹⁾ Werkstoff A. — ²⁾ Werkstoff B.

schnellerer Abkühlung sein, z. B. in Oel oder Wasser. Wir haben darauf verzichtet, diese Spannungen zu messen, weil es bei den legierten Stählen, die wir für die Versuche ausgewählt hatten, unmöglich oder jedenfalls sehr schwierig gewesen wäre, die Meßstreifen nach dem Abschrecken auszusteichen.

Durch die zweite Versuchsreihe (vgl. *Zahlentafel 3*) sollte der Einfluß der Anlaßtemperatur nach dem Vergüten geklärt werden, also die gleiche Frage, die auch Herr Mailänder soeben ausführlich behandelt hat.

Wir haben die Wellen für diese Versuche zunächst in Oel abgeschreckt und anschließend 3 h lang bei verschiedenen Temperaturen, 550, 630 und 700°, angelassen. Nach dem Anlassen bei 550° haben wir eine Spannung von etwa 5 kg/mm² festgestellt, was übrigens mit den von Herrn Mailänder bei seinen Versuchen ermittelten Werten ausgezeichnet übereinstimmt. Nach dem Anlassen bei 630 und 700° betragen die Spannungen in allen Fällen gleichmäßig etwa 1 kg/mm². Es ist deshalb zweifelhaft, ob es sich hierbei um Restspannungen handelt, wahrscheinlich sind diese Spannungen beim Abkühlen nach dem Anlassen neu entstanden. Praktisch sind jedenfalls die durch das Abschrecken in Oel hervorgerufenen Spannungen bei den höheren Anlaßtemperaturen restlos beseitigt worden.

Durch die dritte Versuchsreihe (vgl. *Zahlentafel 3*) sollte dann der Einfluß der Vorbehandlung, d. h. einer mehr oder weniger schroffen Abkühlung oder, anders ausgedrückt, der Einfluß einer mehr oder weniger großen Vorspannung auf die Größe der Restspannungen nach dem Anlassen untersucht werden. Wir haben für diese Versuche je eine Welle in Oel und in Wasser abgeschreckt und gleichmäßig angelassen. Leider ist für diese Versuche die Anlaßtemperatur etwas hoch, bei 630°, gewählt worden, so daß in allen Fällen, wie Sie nach dem Vorhergesagten kaum anders erwarten werden, nur Spannungen von etwa 1 kg/mm² übrig geblieben sind. Der eigentliche Zweck dieser Versuchsreihe war damit vereitelt. Immerhin ist es aber doch bemerkenswert zu sehen, daß bei genügend hohem und langem Anlassen ein Einfluß der Vorbehandlung tatsächlich nicht mehr besteht. Auch dieses Ergebnis deckt sich gut mit den Kurven, die Herr Mailänder soeben gezeigt hat.

Bei den bisher besprochenen Versuchen sind die Wellen nach dem Anlassen langsam abgekühlt.

Durch die vierte Versuchsreihe (vgl. *Zahlentafel 3*) sollte nun noch der Einfluß der Art der Abkühlung nach dem Anlassen klargestellt werden. Ich möchte hier zunächst den Wert wiederholen, der nach dem genügend hohen Anlassen bei langsamer Abkühlung festgestellt worden war. Die Eigenspannungen betragen in diesen Fällen durchweg etwa 1 kg/mm². Wir haben nun zwei weitere Wellen nach dem Anlassen bei 700° an Luft abgelegt. Dabei fanden wir etwa 5 kg/mm² Eigenspannungen, also ebensoviel wie bei der ersten Versuchsreihe nach dem Abkühlen von der höheren Glühtemperatur von 850°. In diesen Wellen, die durch die hohe Anlaßtemperatur praktisch vollkommen spannungsfrei geworden sein müssen, sind also durch das schnelle Abkühlen nach dem Anlassen Spannungen neu entstanden, die erheblich größer sind als diejenigen, die man nach dem Anlassen bei niedrigerer Temperatur, bei etwa 630°, erwarten kann, wenn das Abkühlen sachgemäß durchgeführt wird. Eine dritte Gruppe von Wellen haben wir nach dem Anlassen zunächst im Ofen bis zum Verschwinden der Rotglut, also bis 550°, langsam abkühlen lassen und dann erst an Luft abgekühlt. Diese Wellen hatten wieder nur etwa 1 kg/mm² Eigenspannungen. Diese Ergebnisse zeigen also, daß die Eigenspannungen im wesentlichen in dem Temperaturbereich zwischen 700 und 500° entstehen, d. h. in dem Gebiet, in dem der Stahl aus dem stark bildsamen in den weniger bildsamen Zustand übergeht. Ein Hinweis dafür, daß man bei allen Glühvorgängen in diesem Temperaturgebiet eine ganz besondere Sorgfalt walten lassen muß. Oberhalb und unterhalb des für verschiedene Werkstoffe natürlich schwankenden kritischen Temperaturbereichs ist die Gefahr, durch schnelle Abkühlung bleibende Eigenspannungen hervorzurufen, kaum vorhanden, weil sich die entstehenden Wärmespannungen bei höheren Temperaturen wieder ausgleichen und bei niedrigeren Temperaturen infolge des erhöhten elastischen Formänderungsvermögens des Werkstoffs nicht mehr zu bleibenden Formänderungen führen können.

Schließlich haben wir dann noch eine vergütete Welle nach dem Anlassen bei 630° in Oel abgelöscht. Wie Sie wissen, wird diese Behandlung oft angewendet, um anlaßspröde Chrom-Nickel-Stähle wieder zäh zu machen. Es ist klar, daß diese Art der Wärmebehandlung sehr große Eigenspannungen zur Folge haben muß. Tatsächlich haben wir dann auch bei dieser Welle eine Eigenspannung von fast 10 kg/mm² feststellen können, ein Hinweis, daß man das Abschrecken nach dem Anlassen möglichst vermeiden

und andere Wege gehen muß, um die Neigung der Chrom-Nickel-Stähle zur Anlaßsprödigkeit zu bekämpfen.

Bei den Eigenspannungen, die in Schmiede- und selbstverständlich auch in wärmebehandelten Gußstücken auftreten können, muß man also — das wollte ich Ihnen vor allem zeigen — zwischen primären Spannungen unterscheiden, die bei der Wärmebehandlung durch zu rasche und damit in den verschiedenen Querschnitten ungleichmäßige Abkühlung in dem kritischen Temperaturgebiet zwischen 700 und 500° entstehen, und Restspannungen, die nach einer die vorhandenen primären Spannungen vermindern Nachbehandlung (Anlassen) zurückbleiben. In dem Nachweis, daß bei der Wärmebehandlung der Schmiedestücke die Eigenspannungen zunächst bis auf einen geringen Rest durch Anlassen beseitigt und dann durch unvorsichtiges Abkühlen wieder neu hervorgerufen werden können, sehe ich das bemerkenswerteste Ergebnis unserer Versuche. Was nun die Größe der auftretenden Eigenspannungen angeht, so habe ich bereits erwähnt, daß unsere Messungen keinen Anspruch auf absolute zahlenmäßige Genauigkeit erheben können, weil die der Berechnung zugrunde liegende Annahme eines geradlinigen Spannungsverlaufs bei Wärmespannungen und den durch sie hervorgerufenen Eigenspannungen nicht zutrifft. Ich möchte hinzufügen, daß sie auch nur Geltung haben für kleinere Stücke von ähnlichen Abmessungen wie die Wellen, an denen diese Werte gemessen worden sind. Bei schwereren Stücken sind nicht nur die primären Eigenspannungen infolge der bei der gleichen Abkühlungsart auftretenden größeren Temperaturunterschiede höher, auch die Restspannungen werden größer bleiben, weil der Ausgleich des bestehenden primären dreiachsigen Spannungszustandes durch die Größe der Stücke behindert wird. Bei großem Durchmesser der Schmiedestücke wird man deshalb länger und höher anlassen müssen, als es nach den Versuchsergebnissen des Herrn Mailänder und nach unseren eigenen Ergebnissen an dünneren Wellen der Fall ist, und trotzdem mit etwas höheren Restspannungen rechnen müssen.

A. Fry, Essen: Es ist sicher nicht unzeitgemäß, sich mit der Frage zu beschäftigen, die uns von Herrn Mailänder und in der Aussprache von Herrn Kreitz vorgetragen worden ist, nämlich der Frage der Spannungen in Schmiedestücken. Uns allen ist bekannt, daß gerade im Augenblick auf diesem Gebiet ein scharfer Meinungsstreit ausgetragen wird. Lange Jahre hindurch hat man mit großem Erfolg solche Schmiedestücke, die besonders hohe Beanspruchungen aushalten mußten, aus legiertem Sonderstahl hergestellt und vergütet. Man erzielte dadurch eine hohe Streckgrenze bei gleichzeitig hoher Zähigkeit. Gegen dieses Herstellungsverfahren sind neuerdings von manchen Seiten Bedenken geäußert worden. Diese Bedenken stützten sich auf die Vermutung, daß vergütete Schmiedestücke große Eigenspannungen enthalten müßten. Es wurde daraufhin vorgeschlagen, große Schmiedestücke aus unlegiertem, geglühtem Stahl herzustellen.

Herr Mailänder hat gezeigt, daß die Spannungen in vergüteten großen Schmiedestücken keineswegs beträchtlich zu sein brauchen. Spannungen von 2 bis 5 kg/mm² sind, wenn die Streckgrenze im Kern 30 bis 45 kg/mm² beträgt, nicht als sehr hoch anzusprechen. Da man heute in der Lage ist, die Vergütung so auszuführen, daß hohe Anlaßtemperaturen und langsame Abkühlungsgeschwindigkeiten angewandt werden, so gelingt es hierdurch mit Sicherheit, die Eigenspannungen vergüteter Schmiedestücke, selbst größter Abmessungen, außerordentlich niedrig zu halten.

Von denjenigen Stellen, die zu einer Verwendung unlegierten, geglühten Stahles an Stelle legierten, vergüteten Stahles raten, wird darauf hingewiesen, daß die Eigenspannungen in geglühtem Stahl besonders gering wären. Selbst wenn diese Feststellung immer richtig wäre, würde man daraus nicht eine Ueberlegenheit geglühten Stahles folgern dürfen, da ja geglühter, unlegierter Stahl bei weitem nicht so hohe Streckgrenzen erreichen kann wie vergüteter Sonderstahl. Es ist zudem aber in Betracht zu ziehen, daß in geglühtem Stahl nicht nur durch ungleichmäßige Abkühlung an sich, sondern auch durch die beim Durchlaufen der Ar₃-Umwandlung erfolgende Ausdehnung beträchtliche Spannungen entstehen können. Als Folge solcher Spannungen treten bekanntlich in manchen Fällen innere Zerreißen, z. B. Kristallrisse und Flocken, auf.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß für die Herstellung großer Schmiedestücke die Verwendung unlegierter, geglühter Stähle kein sicheres Mittel zur Vermeidung von Spannungen ist, daß andererseits richtige Vergütung von Sonderstählen selbst in großen Schmiedestücken nur sehr geringe Eigenspannungen zurückläßt, die im Vergleich zu der in vergütetem Stahl erzielbaren hohen Streckgrenze als belanglos anzusprechen sind. Nach unseren heutigen Erkenntnissen ist demgemäß für große

Zahlentafel 4. Ergebnisse von Eigenspannungsmessungen an Vollzylindern. (Ausbohrversuche.)

Stahl	Versuchsreihe	Abmessungs-Dmr. in mm	Vergütungsbehandlung	Höchste Längsspannung gemessen kg/mm ²	Anlaß-		Höchste Längsspannung gemessen kg/mm ²
					temperatur °C	dauer in h	
Chrom-Nickel-Stahl VCN 25	1	50	bei 840° in Oel abgeschreckt, bei 620° angelassen und in Wasser abgeschreckt	41	480	2	14,5
	2					10	
Armco-Eisen	3	50	bei 850° in Wasser abgeschreckt	51	450	1 1/2	14
	4					9	
	5	150	bei 850° in Wasser abgeschreckt	53	450	1 1/2	14
	6					600	10
Mangan-Silizium-Stahl (mit 0,35 % C)	7	50	bei 850° in Wasser abgeschreckt	44	450	1 1/2	12
	8					550	7,5

Schmiedestücke die Verwendung einwandfrei vergüteten Sonderstahles die technisch vollkommenste Lösung.

H. Korschann, Essen: Zur Ergänzung der Ausführungen des Herrn Kreitz möchte ich folgendes sagen.

Wir haben in letzter Zeit Gelegenheit gehabt, an Versuchen zur Bestimmung der Eigenspannungen von Schmiedestücken von 500 mm Dmr. und 1000 mm Länge bzw. 900 mm Dmr. und 1800 mm Länge mitzuarbeiten. Die Körper waren im gebohrten und ungebohrten Zustand zur Vergütung in Oel abgeschreckt und dann bei 650° angelassen worden. Von dieser Temperatur erkalteten sie langsam im Ofen. Die bisher von den kleineren ungebohrten Körpern vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß in radialer Richtung nirgends mehr als 2 kg/mm² Spannungen vorhanden sind. Das deckt sich vollkommen mit dem, was von Herrn Kreitz für den Fall gesagt worden ist, daß die Vergütung so vorgenommen wird, daß das Schmiedestück nach der Oelabschreckung von der Anlaßtemperatur (650 bis 680°) ganz langsam erkaltet.

Die Wärmebehandlung, wie sie eben beschrieben wurde, läßt sich aber an großen Schmiedestücken leider erst seit wenigen Jahren durchführen, da vorher die metallurgischen Möglichkeiten hierzu fehlten. Damals mußte man, um eine möglichst hohe Kerbzähigkeit zu erhalten, auf die schon mit Rücksicht auf die Forderungen der Besteller nicht verzichtet werden konnte, das Schmiedestück aus Chrom-Nickel-Stahl zur Vermeidung der Anlaßsprödigkeit von der Anlaßtemperatur in Oel abschrecken und dann nochmals bei 450° nachglühen mit anschließender langsamer Abkühlung von dieser Temperatur. Wir haben aus den von Herrn Mailänder gezeigten Kurven gesehen, daß bei solchen Vorgängen noch Eigenspannungen in der Größenordnung von etwa 5 bis 6 kg/mm² zurückbleiben. Heute ist man durch geeignete Legierung der Werkstoffe dahin gekommen, die Gefahr der Anlaßsprödigkeit auszuschalten.

F. Körber, Düsseldorf: Die Spannungen werden wohl bei dickeren Wellen höher sein, aber nicht proportional dem Durchmesser, da die Abkühlung wesentlich langsamer vor sich geht. Die abkühlende Wirkung des Mediums, in dem die Abkühlung erfolgt, reicht verhältnismäßig tiefer in das Werkstück hinein als bei dicken Wellen.

R. Mailänder, Essen: Im Anschluß an die Ausführungen von Herrn Kreitz möchte ich kurz etwas hinzufügen. Die Ermittlung von Eigenspannungen wird im allgemeinen immer nach dem Zerspanungsverfahren ausgeführt, wie es Herr Kreitz auch machte. Solche Messungen sind aber sehr umständlich, außerdem ergeben sie immer nur die Spannungen für eine einzige Vorbehandlung. Das ist der Grund, weshalb ich das beschriebene Verfahren angewendet habe, bei dem ein verhältnismäßig kurzer Versuch ein vollständiges Bild über den Einfluß der Anlaßdauer ergibt.

Zum Schluß möchte ich noch einmal darauf hinweisen, daß das beschriebene Verfahren einen einachsigen Spannungszustand behandelt, während in den Fällen der Praxis meist ein mehrachsiger Spannungszustand vorliegt. Das Fließen wird bei einachsiger Spannungszustand wohl ungehinderter erfolgen als in einem Stück mit mehrachsigem Spannungszustand. Vergleicht man aber die in meinem Bericht enthaltenen Ergebnisse mit den nach dem Zerspanungsverfahren gefundenen, z. B. den Ergebnissen von Herrn Kreitz, so kann man sagen, daß die Unterschiede nicht erheblich sind. Man wird also durch das beschriebene Entspannungsverfahren rasch einen brauchbaren Ueberblick über den Einfluß von Anlaßtemperatur und -dauer erhalten können.

F. Körber: Die Bedeutung der Untersuchung möchte ich zum Schluß doch noch einmal betonen. Als wichtigste Folgerung aus den heutigen Ausführungen müssen wir ziehen, daß man nicht alles auf einmal von einem Werkstoff verlangen darf. Es ist gewiß ein Ideal, ein möglichst spannungsfreies Werkstück zu erzeugen, und es sind uns heute die Wege gewiesen worden, wie wir durch genügend langsame Abkühlung

nach dem Anlassen selbst in vergütetem Zustande dem Werkstoff einen recht geringen Betrag von Restspannungen geben können. Aber dabei können wir nicht gleichzeitig verlangen, daß hinsichtlich der Zähigkeit die günstigen Wirkungen einer schnellen Abkühlung nach dem Anlassen, durch die der Anlaßsprödigkeit entgegengewirkt wird, erreicht werden. Es dürfen also nicht zu weit gespannte Forderungen in dieser Beziehung an den Werkstoff gestellt werden.

Wenn ich nun zu den Ausführungen von Herrn Mailänder zurückkomme, so möchte ich das besonders unterstreichen, was er am Schlusse selbst gesagt hat. Bisher sind wir angewiesen auf das kostspielige, zeitraubende Verfahren der Zerlegung der großen Stücke, um über den Spannungszustand, wie er sich an diesen Werkstücken herausgebildet hat, unterrichtet zu sein. Er hat einen Weg angegeben, der es uns ermöglicht, ganz allgemein planmäßige Versuche über die Eigenspannungen im Werkstück und die Bedingungen ihrer Entstehung durchzuführen. Darin sehe ich den besonderen Wert seiner Untersuchungen.

Ich möchte schließen mit einem Dank an den Herrn Vortragenden und die sämtlichen Erörterungsredner, insbesondere an Herrn Kreitz für seine wertvollen Mitteilungen.

H. Buchholtz, Dortmund (nachträgliche schriftliche Äußerung): Das von Herrn Mailänder vorgeschlagene Verfahren dürfte geeignet sein, zumindest einen qualitativen Einblick in die Vorgänge der Entspannung beim Anlassen zu geben. Gegen die Anwendung des Verfahrens zur quantitativen Messung — auch nur von Längsspannungen — spricht aber eine grundsätzliche Erwägung, die auch Herr Mailänder selbst ausspricht und als wichtig betont. Er sagt: „Die Versuchsergebnisse sind nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse in großen Werkstücken übertragbar ... — doch scheint aber auch zahlenmäßig kein großer Unterschied gegenüber den Verhältnissen bei mehrachsigem Eigenspannungszustand vorhanden zu sein.“

Es ist zunächst doch sehr bedenklich, aus dem einachsigen Zustand auf den dreiachsigen zu schließen, solange die Gesetzmäßigkeiten nicht planmäßig ermittelt sind. Verspannung und Entspannung verlaufen sicherlich im dreiachsigen Zustand anders als im einachsigen. Herr Mailänder hat sich zunächst darauf beschränkt, die Uebertragbarkeit der bei seinen Versuchen ermittelten Ergebnisse durch Vergleich mit Ergebnissen von fremden Zerspanungsversuchen festzustellen — Zahlen nennt er allerdings nicht. Es lag daher nahe, die Uebertragbarkeit der Mailänder'schen Ergebnisse an eigenen im Forschungsinstitut der Vereinigte Stahlwerke A.-G. durchgeführten umfangreichen Spannungsmessungen nach dem Ausbohrverfahren von Zylindern nachzuprüfen, wobei die Spannungen dreiachsig nach dem Verfahren von Sachs berechnet wurden. Die Ergebnisse — und zwar in höchster Längsspannung teils im Kern, teils im Rand — sind in *Zahlentafel 4* mitgeteilt.

1. Eine Welle von 50 mm Dmr. aus Chrom-Nickel-Stahl VCN 25 hatte nach dem Vergüten von 840° in Oel und dem Anlassen bei 620° mit anschließendem Abschrecken in Wasser eine Längsspannung von 41 kg/mm². Nach dem spannungsfreien Glühen unter den in *Zahlentafel 4* mitgeteilten Bedingungen wurden größte Längsspannungen von 14,5 bzw. 6 kg/mm² ermittelt. Unter Verwendung der Abb. 5 und 6 der Originalarbeit wurden nach dem Verfahren von Mailänder für den Stahl R (etwa ein Stahl VCN 15) bei 2 h Anlassen 19 bis 20 und bei 10 h Anlassen 14 bis 15 kg/mm² Längsspannung ermittelt.

2. Eine Welle von 50 mm Dmr. aus Armco-Eisen wurde bei 850° in Wasser abgeschreckt und wies in diesem Zustande eine größte Längsspannung von 51 kg/mm² auf. Nach dem Anlassen bei 450° wurde eine Längsspannung von 14, nach dem Anlassen bei 600° eine solche von 9 kg/mm² ermittelt. Nach dem Verfahren von Mailänder lauten die entsprechenden Zahlen für 450° 28 kg/mm², für 600° 11 kg/mm².

3. Eine Welle mit 150 mm Dmr. aus Armco-Eisen wurde bei 850° in Wasser abgeschreckt und wies in diesem Zustande eine größte Längsspannung von 51 kg/mm² auf. Nach dem Anlassen bei 450° wurden 14 kg/mm², nach dem Anlassen bei 600° 10 kg/mm² Längsspannung ermittelt. Die entsprechenden Zahlen nach dem Verfahren von Mailänder lauten für 450° 27 und für 600° 10 kg/mm².

4. Eine Welle mit 50 mm Dmr. aus Silizium-Mangan-Stahl mit 0,35 % C hatte nach Wasserhärtung von 850° eine größte Längsspannung von 44 kg/mm². Nach dem Anlassen bei 450° wurden 12 kg/mm², nach Anlassen bei 550° 7,5 kg/mm² Längsspannung ermittelt. Die entsprechenden Zahlen nach dem Verfahren von Mailänder lauten 27 kg/mm² für 450° und 13 kg/mm² für 550°.

Der Vergleich zeigt für die niedrigen Anlaßtemperaturen und -zeiten durchaus ungenügende Uebereinstimmung. Teilweise liegen die Spannungen nach dem Ausbohrverfahren nur auf der halben Höhe der nach Mailänder zu erwartenden Spannungen. Bei hohen Anlaßtemperaturen werden die Unterschiede kleiner, teilweise herrscht sogar eine ganz gute Uebereinstimmung. Außerdem scheint sich auch die Feststellung Mailänders, daß bei geringen Anfangsspannungen (unter 20 kg/mm²) durch Anlassen bis 300° keine Verringerung der Eigenspannungen eintritt, für viele Fälle nicht zu bestätigen.

Die wenigen Ergebnisse beweisen jedenfalls die Notwendigkeit einer eingehenden vergleichenden Prüfung des von Mailänder vorgeschlagenen Verfahrens mit den bekannten Zerspanungsverfahren.

Die Ueberwachung des Luftüberschusses bei Siemens-Martin-Oefen.

Von Albert Herberholz in Peine.

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

Zur dauernden Ueberwachung der Abgaszusammensetzung von Siemens-Martin-Oefen hat man bisher Kohlendäureschreiber verwendet. Zu ihrer allgemeinen Anwendung ist es bisher jedoch nicht gekommen, da der Schmelzer bei wechselnder Gaszusammensetzung, besonders bei Generatorgas-, Mischgas- und Zusatzgasbetrieb, nicht wußte, nach welchem Kohlendäuregehalt er seine Oefen einstellen mußte, um Höchstleistungen bei niedrigem Wärmeverbrauch zu erzielen. Auch die zusätzliche Bestimmung der unverbrannten Gasbestandteile hat sich nicht allgemein einführen können. Man hat sich daher meist dadurch geholfen, daß man neben der Gasmengenmessung eine solche der Verbrennungsluft vornahm, die in einem auf die Luftklappe aufgesetzten Rohre durchgeführt wurde.

Gegenüber den vorerwähnten Meßverfahren bietet die unmittelbare Ermittlung des Sauerstoffgehaltes der Abgase bemerkenswerte Vorteile. Als Meßgerät hat sich hierfür der „Omeco-Sauerstoffschreiber“²⁾ gut bewährt. Mit ein und demselben Gerät wird unabhängig vom Brennstoffe der in den Abgasen enthaltene Sauerstoffgehalt, aus dem sich der Luftüberschuß leicht errechnen läßt, in einer eindeutigen, fortlaufenden Kurve aufgezeichnet und gleichzeitig fernangezeigt. Vergleiche mit CO + H₂-Schreibern oder andern Geräten sind dabei überflüssig.

Der Sauerstoffschreiber entnimmt die zu untersuchende, abgemessene Abgasprobe selbsttätig einem am Gerät vorbeigeleiteten, fortlaufenden Strome und ermittelt dessen Sauerstoffgehalt in bestimmten Zeitabständen durch katalytische Verbrennung eines wasserstoffhaltigen und im Gerät vom Sauerstoff befreiten Hilfsgases bei etwa 250 bis 300°, wobei die Mengenänderung durch die Wasserstoffverbrennung zu Wasser das Maß für den Sauerstoff angibt.

Das Gerät wird in der Nähe der Entnahmestelle, möglichst gegen große Temperaturschwankungen geschützt, angebracht, während man den Fernanzeiger für den Ofenmann auf der Ofenbühne einbaut.

Das Gas wird zweckmäßig an den Ofenköpfen entnommen; doch wurden die Proben während der nachstehend erwähnten Versuche wegen der Gefahr des Durchbrennens der wassergekühlten Rohre den Abgaskanälen entnommen. Man hat dann durch Analysen von Gasproben aus den Zügen des Oberofens die Unterschiede in der Abgaszusammensetzung im Oberofen gegenüber derjenigen hinter den Kammern, die meist 1,5 bis 3 % O₂ betragen, festzulegen.

¹⁾ Auszug aus Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 206. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 461/68 (Gr. B: Nr. 82).

²⁾ Hergestellt von der „Junkers Thermo-Technik G. m. b. H., Berlin W 57, nach den Patenten von Hartung und Hartung-Walter angemeldet.

Zur Ueberwachung an Siemens-Martin-Oefen genügt ein Gerät, wenn das Abgas mit Hilfe eines durch die Klappe betätigten Umstellhahnes einmal aus der linken und ein andermal aus der rechten Kammer entnommen wird. Entnahmen aus dem Sammelkanal empfehlen sich für die dauernde Ueberwachung nicht, jedoch ist eine zeitweilige Umschaltung des Gerätes vom Kammeraustritt auf den Sammelkanal von Wert.

In zwei mit 70-t-Oefen (Dreigasbetrieb) arbeitenden westdeutschen Siemens-Martin-Werken wurden eingehende Versuche mit dem neuen Gerät durchgeführt und dabei eine recht gute Uebereinstimmung mit den von der Versuchsanstalt durchgeführten Kontrollanalysen festgestellt. Die Verzögerung der Anzeige wurde mit 3 bis 4 min ermittelt. Sie kann jedoch durch den Einbau einer stärkeren Saugdüse und durch eine Verringerung des toten Raumes vor dem Meßgefäß auf etwa 2 min herabgesetzt werden.

Aus den Diagrammstreifen der untersuchten Oefen läßt sich die verschiedenartige Arbeitsweise der beiden Werke eindeutig erkennen. Der Streifen ließ Wärmeverluste durch das Eindringen größerer Falschlufmengen klar erkennen. Auch in einem dritten Siemens-Martin-Stahlwerk wurden durch das Gerät erhebliche Falschlufmengen angezeigt, die auf große Undichtigkeiten der mit einer Blechummantelung versehenen Kammern zurückzuführen waren.

In einem der Werke wurden etwa 50 Schmelzungen näher untersucht, und einige, bei denen man auf möglichst ähnlichen Einsatz Wert legte, wurden einer besonders eingehenden Beobachtung unterzogen. Beim Vergleich der Untersuchungsergebnisse zeigte sich, daß der spezifische Wärmeverbrauch der Schmelzungen, die mit einem Sauerstoffgehalt von im Mittel etwa 2 % erschmolzen wurden, etwa 14 % höher war als derjenige der Schmelzen, die einen höheren Sauerstoffgehalt im Mittel von 3,6 % aufwiesen. Die mittlere Leistung der Gruppe mit höherem Sauerstoffgehalt lag mit 12,2 t/h höher als die der ersten Gruppe mit 11,6 t/h. Bedauerlicherweise wurde vom Zeitpunkt der Arbeitsweise mit höherem Sauerstoffgehalt ab fast gleichzeitig auch vornehmlich mit flüssigem Stahleiseneinsatz gearbeitet, so daß ein Teil des geringeren Wärmeverbrauches und der besseren Schmelzleistung als eine bekannte Folge des Arbeitens mit flüssigem Stahleisen angesehen werden konnte. Man mußte mithin die Schmelzungen mit flüssigem Stahleisen ebenso wie diejenigen mit festem Stahleiseneinsatz gesondert betrachten.

Die eingehender untersuchten Schmelzungen zeigten, wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht, keine wesentlichen Unterschiede im Einsatz und Fertigerzeugnis. Die beiden ersten der verglichenen Schmelzungen sind mit niedrigem und die

Zahlentafel 1. Gegenüberstellung von Schmelzungen mit verschiedenem Sauerstoffgehalt der Abgase.

Nr. der Schmelze	Stahl-eisens flussig t	Schrott t	Kalk t	50%iges FeMn kg	Gesamt- Metall- einsatz t	Schmelz- dauer h	Analyse der Fertigprobe				% O ₂ in den Abgasen	Wärme- verbrauch kcal/kg Einsatz	Schmelz- leistung t/h
							C %	Mn %	P %	S %			
292	10,0	50,0	3,0	200	60,20	6,00	0,06	0,34	0,013	0,025	2,0	1042	10,03
293	11,5	49,0	3,0	450	60,96	5,50	0,08	0,37	0,013	0,024	2,3	1075	10,45
320	10,0	50,0	2,5	400	60,50	5,20	0,08	0,40	0,018	0,034	3,8	939	11,37
324	11,0	49,5	2,5	350	60,90	5,40	0,09	0,35	0,013	0,024	3,6	857	10,76

Zahlentafel 2. Gegenüberstellung von Schmelzungen mit flüssigem Roheiseneinsatz nach der Höhe des mittleren Sauerstoffgehaltes der Abgase.

Anzahl der Schmelzungen	Mittlere Einsatzzeit h	Sauerstoffgehalt des Abgases %	Mittlerer spez. Wärmeverbrauch in kcal/kg Einsatz	Ofenleistung t/h
14	1 ²⁴	2,5 bis 4,5	888	11,40
4	1 ²³	4,5 bis 5,5	910	11,10

Zahlentafel 3. Gegenüberstellung von Schmelzungen mit festem Roheiseneinsatz nach der Höhe des mittleren Sauerstoffgehaltes der Abgase.

Anzahl der Schmelzungen	Mittlere Einsatzzeit h	Sauerstoffgehalt des Abgases %	Mittlerer spez. Wärmeverbrauch in kcal/kg Einsatz	Ofenleistung t/h
3	1 ²⁸	2,5 bis 4,5	980	10,7
1	1 ⁵⁰	4,5 bis 5,5	1035	9,7

beiden letzten mit höherem Sauerstoffgehalt erschmolzen worden. |Vergleicht man die zugehörigen spezifischen Wärmeverbrauchsdaten und Schmelzleistungen, so ersieht man, daß zu den höheren Sauerstoffgehalten von 3,6 und 3,8 % eine bessere Leistung und ein günstigerer Wärmeverbrauch gehörten.

Um nun die gemachten Feststellungen in einer deutlicheren Weise zu prüfen, wurden 23 Schmelzungen mit flüssigem und 16 Schmelzungen mit festem Stahleiseneinsatz zu einer weiteren Gegenüberstellung herangezogen. Das Ergebnis zeigen die *Zahlentafeln 2 und 3*, und zwar läßt die erste erkennen, daß die Schmelzungen mit flüssigem Stahleiseneinsatz, die mit einem Sauerstoffgehalt im Abgas bis zu 2,5 % O₂ erschmolzen wurden, einen höheren Wärmeverbrauch und eine niedrigere Leistung hatten als die Schmelzungen mit einem mittleren Sauerstoffgehalt von 2,5 bis 4,5 % O₂. Ein höherer Sauerstoffgehalt als 4,5 % O₂ wirkt sich anscheinend, wie Reihe 3 der *Zahlentafel 2* zeigt, wieder ungünstig aus. Die mit einem Sauerstoffgehalt unter 1 % O₂ nach der Anzeige des Meßgerätes erzeugten Schmelzungen zeigten einen hohen spezifischen Wärmeverbrauch von 1200 kcal/kg und eine entsprechend niedrige Ofenleistung.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Betrachtung der *Zahlentafel 3*.

Im Verlaufe der Untersuchungen wurden wiederholt zwischen den aus dem Ofenkopf entnommenen Gasproben und der Anzeige des Sauerstoffschreibers Unterschiede von

2 bis 3 % O₂ festgestellt. Es ist daher anzunehmen, daß bei den Schmelzungen mit einer Sauerstoffanzeige des Schreibers von unter 2 % O₂ im Ofenkopf ein Kohlenoxyd enthaltendes Abgas vorhanden, das heißt, daß die Verbrennung unvollständig und die Frischwirkung ungünstig war. Bei einer Anzeige von über 4,5 % O₂ wirkte sich anscheinend bereits die Erniedrigung der Verbrennungstemperatur durch zu großen Luftüberschuß aus.

Nach den bei diesem Stahlwerk gemachten Erfahrungen wurde nun ein Ofen des anderen Werkes untersucht und eingestellt. Die Art des Einsetzens war bei diesem Werke anders als beim zuerst erwähnten. Ein unmittelbarer Vergleich der untersuchten Schmelzung, für die leider die Gasmenge nicht gesondert gemessen werden konnte, mit denjenigen der vorher untersuchten Schmelzungen war daher nicht möglich, zumal da über die Zweckmäßigkeit der Art und Weise und der Reihenfolge des Einsetzens noch keine eingehenden Versuchsergebnisse vorlagen.

Aus den angestellten Untersuchungen geht hervor, daß mit Hilfe des Gerätes eine einfache Ueberwachung der Verbrennungsverhältnisse von Siemens-Martin-Ofen durchgeführt werden kann. Leistungssteigerungen lassen sich in den meisten Fällen erreichen, und bei Ofen mit gleichzeitiger Messung der in die Kammern einströmenden Luftmenge können die großen in den Ofen eindringenden Falschlufmengen mit Leichtigkeit gemessen werden.

Wirtschaftskrise und Eisenverbrauch.

Von Dr. J. W. Reichert in Berlin.

(Die Gesamtgewinnung an Rohstahl zuzüglich Gießereirohisen 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.)

Für die Beurteilung der Gegenwartslage und der Zukunftsmöglichkeiten der Eisen- und Stahlindustrie gibt es wohl keinen besseren Maßstab als den der Entwicklung des Verbrauchs. Leider sind genaue Zahlen nicht erhältlich; die amtliche und die private Statistik sind höchst lückenhaft. Bekannt ist zwar der Verbrauch an Roheisen in den Stahlwerken und den Eisengießereien, ferner der Verbrauch an Rohstahl in den Walzwerken und in den Stahlgießereien. Aber ziemlich im dunkeln blieb bisher der Eisen- und Stahl-

verbrauch in den einzelnen Zweigen der Eisen- und Stahlverarbeitung.

Bei der Berechnung des Eisen- und Stahlverbrauchs geht man am besten von der Erzeugungsmenge an Roheisen und Rohstahl aus. Lange Zeit war es richtig, die Roheisenerzeugung allein zugrunde zu legen, solange die Gewinnung von Flußstahl und Schweißstahl viel geringer war. Seitdem jedoch die Stahlgewinnung die Roheisenerzeugung überflügelt hat, handelt man richtiger, die Rohstahlerzeugung

als Grundlage der Verbrauchsberechnung zu wählen. Um dabei Doppelzählungen derjenigen Roheisenmengen, die in Rohstahl umgewandelt werden, zu vermeiden, darf man der Rohstahlerzeugung nur die Gewinnung an Gießereiroheisen sowie Hämatit (und Gußwaren erster Schmelzung) hinzuzählen, also Eisensorten, die ihren Weg nicht in die Stahlwerke nehmen. Aus Abb. 1 ergibt sich, daß seit 1893 die Gesamtgewinnung an Rohstahl zuzüglich Gießereiroheisen die Roheisenerzeugung immer weiter hinter sich gelassen hat.

Zu dieser Gesamterzeugungsmenge an Rohstahl und Gießereiroheisen zählt man die Einfuhrmenge der gleichen Waren, ferner die Einfuhr an Walzwerksfertigerzeugnissen, sonstigen Eisen- und Stahlwaren, Maschinen, Fahrzeugen und an elektrotechnischen Erzeugnissen und setzt die entsprechenden Ausfuhrmengen ab, um die Versorgungsmenge für das Inland zu finden. Von der Feststellung dieser Versorgungsmenge bis zur Ermittlung der gesamten Verbrauchsmenge ist kein weiter Weg mehr. Es ist nur notwendig, die Ein- und Ausfuhrzahlen — oder noch einfacher den Ausfuhrüberschuß — um einen Zuschlag zu erhöhen, der denjenigen Abfällen entspricht, die bei der Umwandlung des Rohstahls in Walzeisen und bei der Weiterverarbeitung des Walzeisens zu Fertigerzeugnissen entstehen, ebenso diejenigen Abfälle, die beim Verbrauch des Gießereiroheisens zu Eisengußstücken entstehen. Unter Berücksichtigung dieser Dinge kann man den Eisenverbrauch der auf verschiedenen hoher Fertigungsstufe stehenden Eisen- und Stahlmengen ungefähr auf denselben Nenner bringen und daraus der Verbrauchsmenge ziemlich nahe kommen¹⁾.

¹⁾ Der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat früher für die Verbrauchsermittlung eine Berechnungsart benutzt, die an dem folgenden Beispiel des Jahres 1890 gezeigt werden soll. 1890 betrug

1. die Gewinnung an Roheisen aller Art	4 658 000 t
2. die Einfuhr:	
a) Roheisen aller Art und altes Bruch-	
eisen	405 000 t
b) Materialeisen und Stahl, grobe	
Eisen- und Stahlwaren einschl.	
Maschinen aus Eisen	143 000 t
Zuschlag 33 1/3 % hierzu für die	
Zurückführung auf die Grundlage	
von Roheisen	48 000 t
Summe der Einfuhr	596 000 t
Summe der Erzeugung und Einfuhr	5 254 000 t
3. die Ausfuhr:	
a) Roheisen aller Art und altes Bruch-	
eisen	182 000 t
b) Materialeisen und Stahl, grobe	
Eisen- und Stahlwaren einschl.	
Maschinen aus Eisen	864 000 t
Zuschlag 33 1/3 %	288 000 t
Summe der Ausfuhr	1 334 000 t
Verbrauch des Zollgebietes (1 + 2 - 3)	3 920 000 t

Mit der Abstellung der Verbrauchsberechnung auf Rohstahl statt auf das gesamte Roheisen seit 1893 muß man sich bewußt sein, daß ein Zuschlag von 33 1/3 % nicht mehr gerechtfertigt ist, da der Rohstahl auf einer höheren Erzeugungsstufe steht und bei seiner Verwendung bis zum Fertigerzeugnis nicht mehr so hohe Abfälle entstehen läßt wie das Roheisen. Deshalb ist seit 1893 mit einem Zuschlag von 25 % auf die Ausfuhr- und Einfuhrmengen gerechnet.

Nach der Aenderung der deutschen Außenhandelsstatistik im Jahre 1907 ist es möglich geworden, noch eine weitere Verfeinerung der Verbrauchsberechnung eintreten zu lassen, und zwar insofern, als bei der Ausfuhr und Einfuhr der Maschinen nicht mehr ihr volles Gewicht, sondern nur 90 % ihres Gewichts eingesetzt sind. Ähnlich sind bei den Fahrzeugen nur 60 % und bei elektrotechnischen Erzeugnissen nur 50 % des tatsächlichen Gewichts mit Rücksicht auf die Verwendung anderer Metalle und Stoffe als Eisen eingesetzt worden. Aber auch hier ist es bei dem Zuschlag von 25 % für Abfälle geblieben.

Auf diesem Rechnungswege findet man, daß die höchste Verbrauchsmenge an Rohstahl, Gießereiroheisen und Hämatit im Jahre 1927 erreicht worden ist, und zwar in Höhe von 15,5 Mill. t. Hiermit ist die höchste Versorgungsmenge der Vorkriegszeit im Jahre 1913 von 14,8 Mill. t noch um rd. 700 000 t übertroffen worden.

Zur Klarstellung sei erwähnt, daß diese Zahlen den Verbrauch der Hochofen- und Stahlwerke an Schrott in den Erzeugungszahlen für Rohstahl und Gießereiroheisen mit umfassen, aber nicht den Verbrauch an Gußbruch in den Eisen- und Stahlwerken. Nach der amtlichen Statistik hat es sich dabei um sehr beträchtliche Mengen gehandelt, nämlich

1911 um	722 000 t	1926 um	755 000 t
1912 „	860 000 t	1927 „	1 081 000 t
1913 „	651 000 t	1928 „	1 027 000 t
1925 „	997 000 t	1929 „	1 103 000 t

Unter Berücksichtigung des Gußbruchverbrauchs dürften 1913 rd. 15,5 und 1927 rd. 16,6 Mill. t Eisen und Stahl in den inländischen Verbrauch geflossen sein.

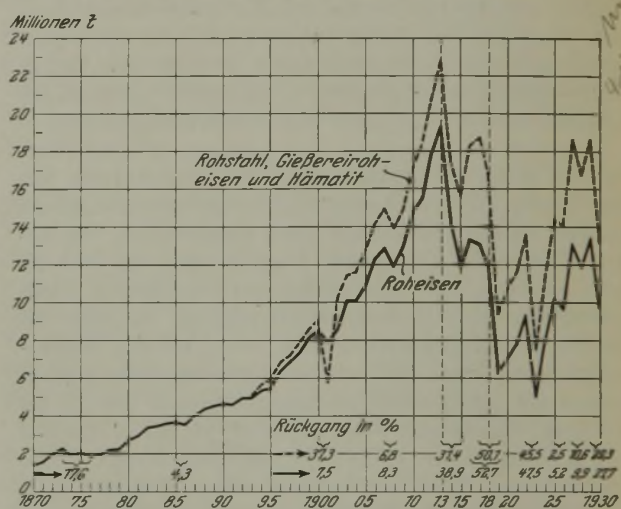


Abbildung 1. Gewinnung an Roheisen, Rohstahl, Gießereiroheisen und Hämatit im deutschen Zollgebiet.

Die gegenwärtige Krise dauert bereits drei Jahre und hat dem Verbrauch von Eisen und Stahl einen schweren Schlag versetzt. Nach der erwähnten Rechnungsart betrug der deutsche Inlandsverbrauch an neuem Eisen und Stahl

1927	15 544 000 t =	100,0 %
1928	12 720 000 t =	81,8 %
1929	12 777 000 t =	82,2 %
1930	8 354 000 t =	53,7 %

Die Verbrauchsschrumpfung hat also 1930 im Vergleich zu 1927 über 46 % betragen. Im ersten Vierteljahr 1931 ist der Verbrauch noch weiter zurückgegangen. Hierin spiegeln sich die krisenhaften Verhältnisse der verschiedenen Zweige der Eisenverarbeitung und der zahlreichen Eisenverbraucher wider, nämlich die Notlage des Schiff-, Lokomotiv-, Eisenbahnwagen- und Fahrradbaues, der Reichsbahn und Reichspost, des Baugewerbes, der Landwirtschaft, nicht zuletzt des Maschinen-, Dampfkessel-, Apparatebaues, der Werkzeugindustrie und der sonstigen Zweige der Eisen- und Stahlwarenindustrie. Als Krisenherd ist dabei nicht etwa die Eisen- und Stahlindustrie anzusehen; denn sie ist es nicht, von der etwa die Krisenursachen auf die genannten Wirtschaftszweige ausstrahlen, sondern es liegt umgekehrt so, daß die Krisenverhältnisse der Verbraucher auf die Eisen- und Stahlindustrie zurückwirken. Hierzu tragen auch die Krise der öffentlichen Finanzen und die Weltwirtschaftskrise erheblich bei.

Aehnliche Krisen wie seit 1927 haben wir früher schon erlebt. Das zeigt ein Rückblick auf die Entwicklung des Eisen- und Stahlverbrauchs im deutschen Zollgebiet. Rückschläge im Eisenverbrauch (im Vergleich zu dem vorangegangenen Höchstverbrauch berechnet) ergaben sich in den Krisenjahren

1873 bis 1879	um insgesamt	47,7 %
1886	" "	16,0 %
1891	" "	12,0 %
1901	" "	61,5 %
1908	" "	14,4 %
1925/26	" "	22,6 %
1927/30	" "	46,3 %

Danach sind nicht nur in der Krise der siebziger Jahre, sondern auch am Anfang des Jahrhunderts ähnlich starke Verbrauchsrückschläge eingetreten wie in der Gegenwart. Nachdem der Eisenverbrauch in den Jahren 1871 bis 1873 von 1,8 bis auf über 2,9 Mill. t gesteigert worden war, führte die sechs Jahre lang anhaltende Krise auf einen Verbrauch von 1,5 Mill. t herab.

Jene und die Krise von 1901 waren harte Rückschläge, wie sie erst neuerdings im verarmten, tributüberlasteten Deutschland wieder vorgekommen sind. Aber der Unterschied zwischen den verschiedenen Rückschlägen zwischen 1871 und 1913 und den neueren Krisen ist deutlich; in den 42 Vorkriegsjahren war eigentlich nur alle zehn Jahre ein Rückschlag zu verzeichnen, während bereits in den sechs Nachkriegsjahren 1924 bis 1930 zwei schwere Krisen festzustellen sind.

In gewissen fremden Ländern ist die Krise fast ebenso schlimm wie in Deutschland. Jedenfalls zeigt die Stahlerzeugung in England und auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gegenüber der Höchstleistung in der Nachkriegszeit einen erheblichen Rückgang. Die Dezembererzeugung von 1930 an Roheisen und Rohstahl hat in England nur 40 bis 45% und in Nordamerika nur 40% der besten Monatserzeugung der Nachkriegszeit erreicht. Im deutschen Zollgebiet lag im Dezember vorigen Jahres die Erzeugung bei 50%. Belgien stand jedoch damals mit 70 bis 75% in Roheisen und Rohstahl viel besser da, und vor allen Dingen hatte Frankreich mit 85 bis 90% der Erzeugung den ersten Rang.

Ueber der Passivseite des Verbrauchsrückganges in der Wirtschaftskrise soll die Aktivseite der Verbrauchszunahme in der Konjunkturentwicklung der früheren Aufschwungsjahre nicht übersehen werden. Die Zeitspannen, innerhalb deren in früheren Jahrzehnten die dem Eisen- und Stahlverbrauch geschlagenen Scharten wieder ausgewetzt werden konnten, sind verschieden. Nach Erreichung des Tiefstandes in der Krise um 1879 hat es nicht weniger als acht bis neun Jahre gedauert, bis die im Jahre 1873 erreichte Höchstmenge des Verbrauchs wieder erreicht und übertroffen werden konnte. Nach den folgenden Krisen ist der Verbrauch wieder schneller auf seine frühere Höhe zurückgekehrt, und zwar

nach 1886	innerhalb von 1 Jahr,
" 1891	" " 3 Jahren,
" 1901	" " 3 "
" 1908	" " 2 "
" 1925/26	" " 1 Jahr.

Bei der Ueberwindung der Krise von 1925/26 ist der deutschen Eisen- und Stahlindustrie vor allen Dingen der englische Bergarbeiterstreik zu Hilfe gekommen, der die englischen Eisenhüttenwerke über ein halbes Jahr lang stillgesetzt und den Auslandsbedarf zu einer erhöhten Nachfrage nach festländischen, insbesondere nach deutschen Eisen- und Stahlerzeugnissen geführt hat. Dazu kam in jener Zeit die Stabilisierung der Frankenwährungen in Belgien und Frank-

reich mit der Wirkung, daß, wenn auch vorübergehend, immerhin doch für geraume Zeit der Selbstkosten- und Preisvorsprung der westeuropäischen Eisenindustrie vor der deutschen sich verringert hat. Ferner hat die Gründung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft im Jahre 1926 die Verbraucher in der ganzen Welt zu großen Käufen veranlaßt. Schließlich, aber nicht zuletzt, hat für die Wiederbelebung der deutschen Wirtschaft und des deutschen Eisen- und Stahlverbrauchs nach 1925 die Hereinholung großer Auslandskredite beigetragen.

Für die gegenwärtige Krise und für das Herannahen besserer Zeiten ist die Entwicklung der Nachfrage mitbestimmend. In der Vergangenheit hat der Eisenbedarf von Jahrzehnt zu Jahrzehnt zugenommen, und zwar mit erstaunlicher Schnelligkeit. Man könnte drei verschiedene Zeitspannen unterscheiden. Erstens die Jahre von 1880 bis 1899, zweitens die Vorkriegsjahre von 1900 bis 1913 und dann die Nachkriegsjahre von 1919 bis 1927. Für diese ganze Zeit verfügt man über die Zahlen der Weltgewinnung an Eisen und Stahl, die man für die vorliegenden Zwecke wohl den Zahlen

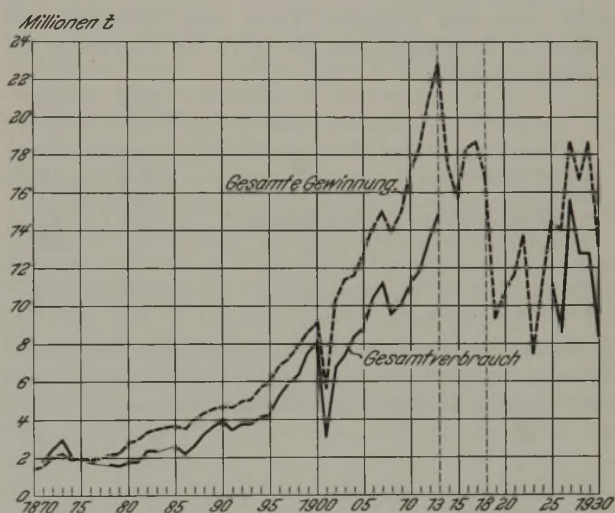


Abbildung 2. Gesamte Eisen- und Stahlgewinnung und Verbrauch im deutschen Zollgebiet auf der Grundlage:

1. der Erzeugung von Rohstahl, Gießerei-Roheisen und Hämatit,
2. des Außenhandels von Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren sowie von Maschinen u. dgl.

des Weltverbrauchs an Eisen und Stahl gleichsetzen kann, wenn auch Schwankungen in der Vorratsbildung zu beobachten waren. Es ergab sich

a) bei der Roheisengewinnung der Welt:

in der Zeitspanne von	eine Zunahme von insgesamt %	also durchschnittlich jährlich von etwa %
1880 bis 1899	119	6,0
1900 „ 1913	95	7,3
1919 „ 1927	66	8,3

b) bei der Rohstahlerzeugung der Welt:

1880 bis 1899	532	28,0
1900 „ 1913	170	13,0
1919 „ 1927	75	9,4

Aus der Abb. 2 ergibt sich folgende Entwicklung im deutschen Zollgebiet:

a) bei der Roheisenerzeugung:

in der Zeitspanne von	eine Zunahme von insgesamt %	also durchschnittlich jährlich von etwa %
1880 bis 1899	200	10,5
1900 „ 1913	127	9,8
1919 „ 1927	109	13,6

b) bei der Rohstahlerzeugung:

1880 bis 1899	250	13,2
1900 „ 1913	152	11,7
1919 „ 1927	106	13,3

In der seit Jahrzehnten zu beobachtenden schnelleren Zunahme der Stahlerzeugung vor der Eisenerzeugung liegt eine Ueberflügelung des Eisenverbrauchs durch den Stahlverbrauch, d. h. eine Verschiebung des Verbrauchs von einschneidender Bedeutung. Auch bei der Formgebung sind im Verbrauch von Eisen und Stahl wichtige Veränderungen vor sich gegangen. In der Walzeisenherstellung der Welt hat sich in der Zeit von 1900 bis 1913 die Gewinnung von

Eisenbahnoberbaustoffen erhöht um etwa	75 %
Walzdraht	200 %
Blechen	220 %
Trägern	300 %
Stabeisen	300 %
Stahlröhren	3000 %

Auch innerhalb des deutschen Zollgebietes sind seit der Vorkriegszeit große Verbrauchsverschiebungen zu erkennen. Setzt man den gesamten Eisen- und Stahlverbrauch gleich 100, dann ergibt sich ein Anteil der Eisensorten am Gesamtverbrauch:

	1913	1930
	%	%
Stab- und Bandeseisen	23,3	21,6
Gießereirohisen	18,9	17,9
Halbzeug	13,4	7,1
Eisenbahnoberbaustoffe und Radsätze	13,3	8,2
Bleche	11,5	17,2
Träger	7,0	7,9
Draht	5,6	9,6
Röhren	2,9	4,1

Statistiken der Vereinigten Staaten zeigen uns große Verschiebungen in der Verbrauchsrichtung, und zwar betrug in Walzeisen (ohne Gießereirohisen) der Anteil

	1922	1930
	%	%
des Eisenbahnwesens	22	15
des Bauwesens	15	19,0
der Kraftfahrzeuge	10	15,5
von Oel, Gas, Wasser und Bergbau	10	11,5
der Lebensmittel	4	6,0
der Landwirtschaft	4	4,0
des Maschinenbaues (ohne Gießereirohisen)	4	3,0
unbekannter Verbraucher	28	20,5

Aus diesen Zahlen ist die zunehmende Bedeutung des Bauwesens im Verbrauch von Eisen und Stahl, namentlich die des Kraftwagenbaues, ersichtlich, während der Eisenbahnbedarf stark zurückgegangen ist. In der Gegenwart hat der Kraftwagenbau für den amerikanischen Eisen- und Stahlverbrauch eine ebenso große, wenn nicht bereits größere Bedeutung als das Eisenbahnwesen erreicht.

Es treten alljährlich neue Verwendungszwecke und deshalb neue Anforderungen bei der Formgebung an Gießereien und Walzwerke heran. Dazu kommt das Verlangen nach feineren Konstruktionen statt größerer Ausführung, nach leichteren Gewichten an Stelle der schwereren, nicht zuletzt eine ständige Steigerung in den Ansprüchen nach Verbesserung der Qualitäten, sei es des inneren Gefüges von Eisen und Stahl, sei es des Kohlenstoffgehalts oder der Legierungen der Edelmehle usw. Heute verfügt man über zahlreiche (z. B. nichtrostende und säurefeste) Stähle, die die Verwendung anderer Metalle unnötig gemacht haben. Es gibt ferner zahlreiche Walzzeugnisse, die völlig neuartige Baustoffe darstellen; neben den Trägern und Universaleisen werden neuerdings auch Bandeseisen und Bleche zu Konstruktionszwecken verwendet. Nirgends gibt es einen

Stillstand in der Entwicklung. Stillstand wäre Rückschritt. Es kommt bei dieser Industrieentwicklung nicht nur darauf an, daß der Gesamtbedarf der Volks- und Weltwirtschaft sich ausdehnt, sondern auch darauf, daß man sein Tätigkeitsfeld erhält und lieber andere Stoffe verdrängt, als daß man sich selbst vom Markt verdrängen läßt.

Den künftigen Eisen- und Stahlbedarf innerhalb der deutschen Volkswirtschaft und der ganzen Welt braucht man nicht zu unterschätzen. Schon auf dem Gebiete des Verkehrswesens eröffnen sich die größten Möglichkeiten. Auf den mangelhaften Ausbau unseres Verkehrsnetzes wirft z. B. die Tatsache ein bezeichnendes Licht, daß es zwischen Magdeburg und Harburg keine einzige Brücke über die Elbe gibt, die von Kraftwagen befahren werden kann. Wieviel Brücken sind an allen deutschen Strömen, am Rhein, an der Weser, der Elbe, der Oder und auch sonst notwendig! Wieviel Eisen und Stahl könnte die Reichsbahn mehr verwenden, um auf der Höhe der technischen Entwicklung zu bleiben und den Verkehrsbedürfnissen zu genügen, wenn sie nicht durch den Reparationsdienst und andere Lasten in ihrer

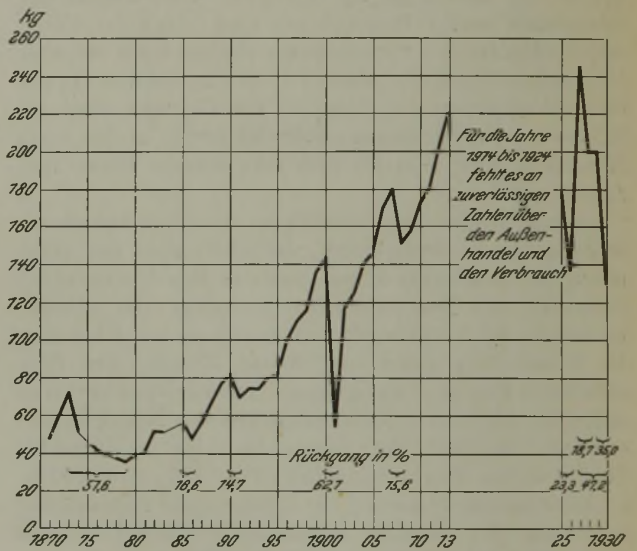


Abbildung 3. Eisenverbrauch im deutschen Zollgebiet auf den Kopf der Bevölkerung.

Entwicklung zu sehr gehemmt wäre! Der steigende Stahlbedarf tritt wohl für den Kraftwagenbau am deutlichsten hervor. Aber auch die Maschinisierung der Volks- und Weltwirtschaft läßt große Zukunftsaufträge erhoffen. Auf vielen Gebieten ist man im Begriff, von der kleinen zur Großmaschine überzugehen. Das Handwerk bedarf zur Steigerung seiner Leistungsfähigkeit der Motorisierung. Die Hauswirtschaft wird auf die Dauer Haushaltungsmaschinen immer stärker heranziehen. Der Hausbau aus Eisen und Stahl steckt in Deutschland gewissermaßen noch in den Kinderschuhen; selbst die Landwirtschaft steht, wenn man sich die Zahl der Traktoren in fremden Ländern vor Augen hält, noch vor einer tiefgreifenden Umwälzung. Richtet man seinen Blick über Deutschland und die nächsten Nachbarländer hinaus auf Rußland, auf Indien und China, ja selbst auf besser erschlossene Länder, so kann man sicher sein, daß die Zukunftsaussichten für den Eisen- und Stahlbedarf nicht gering sind. Daß hieran die Industrialisierung der fremden Länder nichts Wesentliches zu ändern braucht, kann man aus einer Untersuchung des Instituts für Konjunkturforschung entnehmen, die in dem Wochenbericht vom 1. April 1931 über die „Tendenzen des Ausfuhranteils (Strukturwandlungen und lange Wellen“ veröffentlicht worden ist. Danach nimmt die Ausfuhr an Erzeugungs-

gütern schneller zu als diejenige an Verbrauchsgütern. Das ist sowohl in Deutschland als auch in England und Amerika zu beobachten. In der Zeitspanne von 1880 bis 1913 hat die Ausfuhr von Verbrauchsgütern sich verdoppelt, aber diejenige an Erzeugungsgütern hat sich versechsfacht. Die Ursachen für diese Erscheinung werden in der fortschreitenden Industrialisierung der neu- und halbkapitalistischen Länder gesehen; selbst hochentwickelte Länder weisen bei den Fertigwaren einen stärker wachsenden Einfuhrbedarf an Erzeugungsgütern als an Verbrauchsgütern auf. So urteilt das Institut für Konjunkturforschung über die Entwicklung der Wirtschaft auf lange Frist.

Wie steht es nun mit der Entwicklung auf kurze Sicht, nämlich der Ueberwindung der Krise? Dabei darf man sich nicht allein auf die Hilfe anderer, insbesondere des Staates verlassen, sondern man muß selbst Hand anlegen. Die deutsche Eisen- und Stahlindustrie kann von sich behaupten, daß sie, soweit es in ihren Kräften steht, auf mannigfaltige Weise bemüht ist, die Krise zu mildern und ihrer Herr zu werden. Dabei ist nicht nur an die Senkung der Preise, der Löhne und Gehälter zu denken, oder an die Feierschichten, Stilllegungen und Dividendenkürzungen, sondern man muß sich vor allen Dingen vor Augen halten, wie seit Jahren planmäßig Ersparnisse auf allen Gebieten der Betriebsführung, in der Verwendung der Rohstoffe, in der Wärme- und Kraftwirtschaft, in der Zusammenlegung der Erzeugung auf die am billigsten und besten arbeitenden Betriebe u. dgl. m. betrieben worden sind. Leider sind den Ersparnissen in den Betrieben enge Grenzen gezogen, denn heute ist unsere Wirtschaftsführung durch viel mehr starre Einflüsse gehemmt als früher. Die Steuern, die sozialen Abgaben, die Frachten sind übrigens nicht nur starr, sondern auch viel höher als früher. Dazu sind in der Nachkriegszeit die starren Tarife für Löhne und Gehälter hinzugetreten. Zinsen, auch Rohstoffe wie die Erze, alles ist teurer als früher; nicht zuletzt muß man der Deutschland besonders drückenden politischen Sonderbelastung, der Reparationen, gedenken. Zudem ist ständig mit der Einmischung der öffentlichen Verwaltung und der Parlamente in die Preisbildung und Marktregelung zu rechnen. Dagegen sind andere Industrieländer viel beweglicher; dort kennt man keine Tribute, keinen Kapitalmangel und keine Zinsvorausbelastung, wie man es in Deutschland beklagen muß; die Rohstoffabhängigkeit hat

für fremde Länder keinen solchen Grad erreicht wie für Deutschland infolge des Friedensdikates.

Man kann nicht, wie es neuerdings oft geschieht, solche industriellen Klagen und Beschwerden mit der Behauptung abtun, daß es eigentlich die „Ueberkapazität“, die „Ueberkapitalisierung“ und die daraus hervorgehende „Uebersteuerung der Kosten“ sei, unter der die Industrie zu leiden habe. Hat doch die Wirtschaftsenquete selbst mehrfach betont, daß in den Jahren 1927, 1928 und 1929 eine volle oder eine nahezu volle Ausnutzung der deutschen Stahlindustrie zu beobachten gewesen ist. Allerdings war die Enquete wegen der Kapitalisierung der Stahlindustrie in einem schweren Irrtum befangen. Die von ihr veröffentlichte Bilanzübersicht, die ein schiefes Bild der Anlagenentwicklung gegeben hat, war mit so großen Fehlern behaftet, daß die Enquete vor kurzem zu einer Selbstberichtigung geschritten ist. Wie anders urteilt in diesen Dingen das Sonderheft 22 des Instituts für Konjunkturforschung über „Kapitalbildung und Investitionen in der deutschen Volkswirtschaft 1924 bis 1928“! Mag auch diese Untersuchung in der Berechnung sowie Schätzung der Anlagen- und Vorratsvermehrung noch manche höchst bedenkliche Ueberschätzung enthalten, so stellt doch das Institut fest, daß im Vergleich zu den anderen deutschen Industriezweigen die Schwerindustrie in ihrer Investitionsintensität unter dem Durchschnitt geblieben sei; bei den Neuanlagen z. B. stehe sie von 44 Industriezweigen an 23. Stelle und in der Vorratsvermehrung sogar nur an 26. Stelle.

In diese Betrachtung der Anlagenentwicklung und des Eisenverbrauchs gehört das Wort von Generaldirektor Dr. A. Vögler, das er in der jüngsten Hauptversammlung der Vereinigten Stahlwerke im März dieses Jahres ausgesprochen hat. Für ihn ist entscheidend die Wiederherstellung der Kaufkraft der Werke, d. h. der Unternehmungen, wenn man der deutschen Volkswirtschaft aus der Krise heraushelfen will. Vögler betont mit Recht die Notwendigkeit, die Betriebsanlagen der deutschen Wirtschaft auf der Höhe des technischen Fortschrittes zu halten und Mittel für Neuanlagen zur Entwicklung neuer Fabrikationszweige zu beschaffen. Hiermit hängt nicht nur die Steigerung des Eisenverbrauchs, sondern auch die Ueberwindung der Krise und der Arbeitslosigkeit zusammen. Voraussetzung ist, daß die Selbsthilfe der Wirtschaft von seiten der Politik keine Durchkreuzung, sondern nur Förderung erfährt.

Umschau.

Schützensteuerung für Walzwerks-Hilfsantriebe.

Nachstehend soll über die Verwendung der Schützensteuerung allgemein und über die nunmehr über die Versuchszeit hinaus begonnene Einführung einer bisher nicht gebräuchlichen Sonderausführung der Schützensteuerung für die mit Drehstrom betriebenen Hilfsantriebe eines großen deutschen Hüttenwerkes kurz berichtet werden.

Die Bewegungsvorgänge innerhalb einer Walzenstraße beschränken sich nicht allein auf den eigentlichen Walzvorgang, sondern sie umfassen eine ganze Reihe weiterer Bewegungen, zu denen unter anderen die Bewegung des Walzgutes auf den Rollgängen, das Kanten des Blockes, das Verschieben des Blockes vor das richtige Kaliber und das Anstellen der Walze gehören. Diese Bewegungen werden nicht vom eigentlichen Walzmotor abgeleitet, sondern es sind hierfür besondere Motoren vorgesehen, die unabhängig vom Walzmotor, jedoch teils von derselben Steuerbühne aus, wie der Walzmotor selbst, gesteuert werden. Für einen störungsfreien Fortgang des Betriebes ist nun die Betriebssicherheit gerade dieser Hilfsantriebe von wesentlicher Bedeutung, so daß bei der Auswahl der Antriebsmotoren und Steuervorrichtungen mit ganz besonderer Sorgfalt verfahren werden muß. Während man in früheren Zeiten für derartige Antriebe allgemein den Gleichstromantrieb benutzte, ist man in den letzten Jahren dazu übergegangen, dem Drehstromantrieb den Vorzug zu geben.

Hierfür waren hauptsächlich maßgebend:

1. Vereinfachung in der Umformung des in den Hüttenwerken zentralen meist erzeugten hochgespannten Drehstromes in 500voltigen Betriebsstrom.
2. Beseitigung des bisherigen Hauptnachteiles der Drehstrommotoren, nämlich der Gefahr des Anlaufens des umlaufenden Teiles, des Ankers, an das feststehende Magnetgehäuse durch die Einführung der Rollenlager.
3. Einfacherer Aufbau der Drehstrommaschinen und Steuergeräte.
4. Kürzere Anlaufzeiten der Drehstrommotoren.
5. Geringere Anschaffungskosten der Drehstromausrüstung.

Die Bauarten der Steuervorrichtungen, die zum Anlassen, Stillsetzen und Umsteuern dieser Motoren Verwendung finden, haben die verschiedensten Entwicklungsstufen durchlaufen. Bei kleineren Leistungen werden meistens Steuerwalzen mit Metallkontakten, in schweren Betrieben Steuerschalter mit Kohle- und Metallkontakten verwendet. Da bei Hilfsantrieben mit großen Motorleistungen, wie solche an den Blockstraßen mit ihren hohen Spielzahlen bis zu annähernd

150 000 Schaltungen/Woche — Führungslinieal rechts,
115 000 Schaltungen/Woche — Führungslinieal links,
100 000 Schaltungen/Woche — Anstellung Oberwalze,

selbst die Steuerschalter den Anforderungen nicht mehr gewachsen waren und infolge ihres schweren Ganges die Steuerleute leicht ermüdeten, versuchte man zu der bereits in anderen Gebieten der Elektrotechnik eingeführten Schützensteuerung überzugehen.

Bei der Schützensteuerung werden die Ein- und Ausschaltvorgänge an den Motoren nicht unmittelbar durch Steuerschalter, die vom Führer bedient werden, sondern mittelbar mit Hilfe von sogenannten Schützen eingeleitet. Der Steuermann erteilt also durch die Vorrichtung, die er handhabt, nur den Befehl zum Steuern, während die Ausführung des Befehls durch das eigentliche Schütz erfolgt. Die Schütze (Abb. 1) sind elektromagnetisch betätigte Kontakte, deren schwache Erregerströme vom Steuermann durch einen kleinen Befehlsschalter (Abb. 2) geschlossen und geöffnet werden. Da die Entfernung der Schütze von den Befehlsschaltern wegen der geringen Querschnitte der Verbindungsleitungen keine Rolle spielt, ist es infolge der geringen räumlichen Maße dieser Befehlsschalter gegenüber der bisher verwendeten Steuerschalter (Abb. 3, auf welcher zum Vergleich links der kleine Befehlsschalter und rechts der bisherige Steuerschalter dargestellt ist), möglich, sie entweder in unmittelbarer

Nähe des eigentlichen Hilfsantriebes zu setzen oder sie in größerer

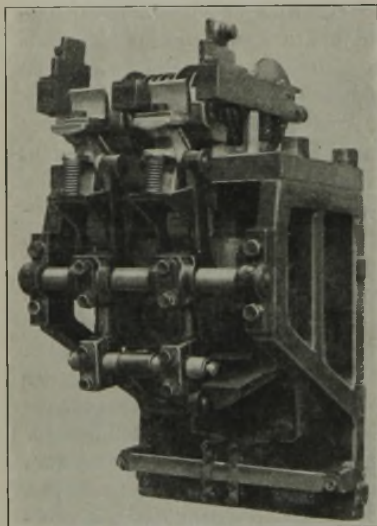


Abbildung 1. Elektromagnetischer Schütz.

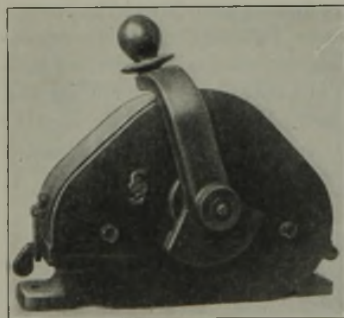


Abbildung 2. Befehlsschalter.

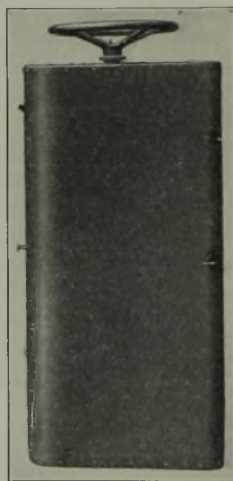


Abbildung 3. Oben Befehlsschalter, unten Steuerschalter.

Zahl auf einem Schaltpult zu vereinigen (s. Abb. 4). Wegen der leichten Handhabung dieser Schalter können sie bequem oft von einem einzigen Mann bedient werden, wohingegen bei der bisherigen Verwendung von Steuerschaltern zum Schalten der gleichen Anzahl Motoren zwei bis drei Leute erforderlich waren. Dieses bringt nicht nur eine erhebliche Lohnersparnis, sondern häufig auch eine Beschleunigung des Betriebes mit sich, da bei guter Uebersicht sämtlicher Hilfsvorrichtungen der Steuermann auf Mitarbeiter nicht zu warten braucht. Ein weiterer Vorteil der Schützensteuerung besteht unzweifelhaft darin, daß es durch die Eigenart dieser Steuerung dem Steuermann genommen wird, die Steuermanöver wie bisher nicht den Betriebserfordernissen entsprechend, sondern nach eigenem Ermessen auszuführen. Eine lehrreiche Feststellung in dieser Beziehung wurde kürzlich bei Kraftbedarfsmessungen an der Kantvorrichtung einer Blockstraße gemacht. Der Meßstreifen (Abb. 5) zeigt einen ganz krassen Unterschied der Strom- und auch der Leistungsaufnahme des Motors, je nachdem der Antrieb vom Steuermann A oder B gesteuert wurde. Die unnötig hohen Stromspitzen beim Steuern durch den Steuermann A bedeuten außer einer Stromvergeudung für die Triebwerksteile der Kantvorrichtung eine außerordentlich starke Beanspruchung und Abnutzung.

Während bei der Verwendung von Gleichstrommotoren, abgesehen von den vielfachen Hilfskontakten, die bisher in den Handel gebrachten Gleichstromschütze keine Veranlassung zu Beanstandungen gaben, treten jedoch bei der Verwendung von Drehstrommotoren für die Hilfsantriebe bei Anwendung der Schützensteuerung einige Aufgaben besonderer Art auf. Das



Abbildung 4. Vereinigung von Befehlsschaltern auf einem Schaltpult.

bisher handelsübliche Drehstromschütz hat zwar den Vorteil, daß es sehr schnell anspricht, jedoch infolge dieses Umstandes gleichzeitig den Nachteil, daß es sehr hart arbeitet und dadurch, vor allem wenn es noch Hilfskontakte enthält, leicht beschädigt wird. Seine Betriebssicherheit ist also nicht sehr groß. Eine im Jahre 1925 am Rechenantrieb einer Feinstraße eingebaute Drehstromschützensteuerung gab zu so vielen Störungen Veranlassung, daß man sich bereits nach kurzer Zeit entschloß, sie auszubauen und wieder durch die bisherige Steuerschaltersteuerung zu ersetzen.

Die Erkenntnis der anfänglich erwähnten Vorteile, die sich bei Verwendung des Drehstromantriebes für die Hilfsantriebe und in noch weit verstärkterem Maße unter gleichzeitiger Anwendung einer einwandfrei arbeitenden Schützensteuerung für den Betrieb ergeben, ließ es geboten erscheinen, der Einführung des Drehstromes in Verein mit der Schützensteuerung ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen. So sind nach den ersten schlechten Erfahrungen mit der Drehstromschützensteuerung an der Feinstraße seit dem Jahre 1925 die weitest gehenden Versuche angestellt worden, eine Schützenbauart zu finden, welche die gemeinsamen Vorteile der mit Dreh- und Gleichstrom betriebenen Schütze ohne deren Nachteile aufweist.

Außer der an jede elektrische Steuerung im Hüttenbetriebe zu stellenden Forderung höchster Betriebssicherheit sollten die Bedingungen, wie größte mechanische Lebensdauer des Gesamtgerätes, höchstmögliche Zahl der Schaltungen mit Rücksicht auf den Kontaktverschleiß bei voller Ausnutzung der Grenzleistung sowie äußerste Einfachheit im elektrischen und mechanischen Aufbau, unter möglicher Vermeidung jeglicher Hilfskontakte und Relais sowie gefahrloses Schalten durch die Bedienungsmannschaft, erfüllt werden. Eine nach diesen Grundsätzen arbeitende Drehstromschützensteuerung der Siemens-Schuckertwerke, Berlin, wurde im Jahre 1927 erstmalig versuchsweise für die mit Drehstrom betriebenen Hilfsantriebe einer der Blockstraßen eingebaut und ausprobiert. Die Betriebsergebnisse mit der neuen Steuerung an dieser Straße waren derartig günstig, daß man sich entschloß, diese Drehstromschützensteuerung mit einigen geringfügigen Änderungen nicht nur für die hochbeanspruchten, sondern nach Möglichkeit auch für die übrigen auf dem Hüttenwerk vorhandenen, jedoch nur für sämtliche neu anzuschließenden Hilfsantriebe vorzusehen. Die Umstellung hat bereits an den Blockstraßen sowie an den schweren und einem Teil der mittleren Fertigstraßen stattgefunden, und es sind bis heute annähernd 120 Drehstromantriebe mit zusammen 370 Stück Ständer- und Läuferschützen zur größten Zufriedenheit im Betrieb. Abb. 4 läßt ein mit Befehlsschaltern ausgerüstetes Steuerpult für die Drehstromschützensteuerung erkennen.

Wieweit man in der Zusammenfassung der Hilfsantriebe bei Verwendung der Schützensteuerung gehen kann, ist aus einem Entwurf (Abb. 6) zu ersehen. Hier sind für die Steuerung der Walzmotoren an den Blockstraßen und der dazugehörigen Hilfs-

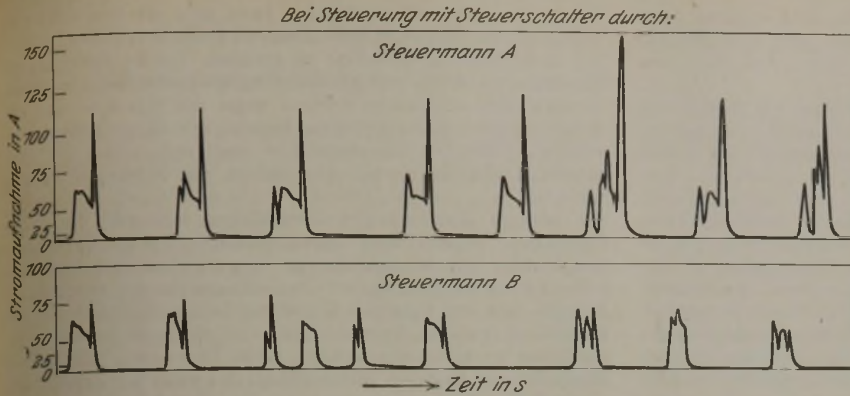


Abbildung 5. Stromaufnahme der Kantvorrichtung einer Blockstraße.

antriebe nur noch je zwei Mann in der Schicht vorgesehen, denen für die leichtere Bedienung der Befehlsschalter bequeme Sitzgelegenheit geboten wird.

Zusammenhängend sei nochmals darauf hingewiesen, daß durch die Einführung der Schützensteuerung an den verschiedenen Betriebsstellen die Arbeiterzahl auf großen Werken erheblich vermindert werden kann. Diese Einsparungen an der Mannschaft erstrecken sich jedoch nicht allein auf die eigentlichen Steuerleute. Sie umfassen in gleicher Weise die Arbeitskräfte der mechanischen und elektrischen Ausbesserungswerkstätten,

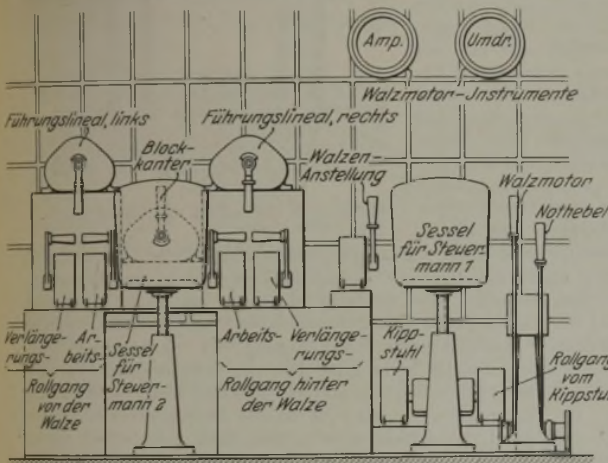


Abbildung 6. Anordnung der Steuergeräte für eine Blockstraße.

infolge des weit geringeren Anfalles der laufenden Ausbesserungsarbeiten durch zwangläufige Schaltung bei der Schützensteuerung gegenüber dem bisherigen willkürlichen Schalten bei Steuer-schaltern. Die zu erreichenden Ersparnisse an Löhnen und Ausbesserungsausgaben in den warenausschaffenden Betrieben und Betriebswerkstätten dürften für die Hüttenwerke Grund genug dafür sein, der Einführung der Schützensteuerung besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Zum Schluß soll nicht unerwähnt bleiben, daß bei der Verwendung der Schützensteuerung besonders für die mit Drehstrom betriebenen Hilfsantriebe und Laufkrane die Vereinheitlichung an Motoren, Widerständen nebst Zubehör in einem Umfang durchgeführt werden kann, den man in früheren Zeiten für unmöglich hielt. Nach den vorliegenden Betriebserfahrungen sind von dem in Rede stehenden Hüttenwerk die hierdurch erzielten Einsparungen an Lagerbeständen bereits allein ausschlaggebend dafür, der Schützensteuerung den Vorzug zu erteilen. Oberingenieur H. A. Schweichel.

Ueber den Bau und die Anwendung des kernlosen Induktionsofens als Schmelzofen.

E. F. Northrup¹⁾ veröffentlichte eine Arbeit, in der er zunächst auf die Entwicklung der Hochfrequenzöfen eingeht, die schon im Jahre 1917 als Laboratoriumsofen eingeführt wurden. Zur Erzeugung des Hochfrequenzstromes wurden Quecksilber-funkenstrecken verwendet, die nach Ansicht Northrups auch heute noch für kleinere Anlagen bis zu 50 kW Leistung gut geeignet sind. Demgegenüber sei erwähnt, daß man zur Erzeugung von Hochfrequenzstrom in Europa vielfach mit Vorteil rotierende

Funkenstrecken verwendet. Solche Anlagen arbeiten betriebsicher, außerdem fallen auch die gesundheitsschädlichen Quecksilberdämpfe fort. In Deutschland werden übrigens auch für kleine Laboratoriumsofen heute meist rotierende Umformer verwendet, die dann allerdings mit wesentlich niedrigerer Frequenz arbeiten. Die Einführung von Hochfrequenzgeneratoren Hand in Hand mit der Entwicklung des Kondensatorbaues ermöglichte erst die Einführung größerer Oefen dieser Art. Solche Maschinen wurden z. B. bis zu etwa 600 kW in Amerika gebaut. Die Umdrehungszahl beträgt im Mittel 1200 bis 1800 U/min. Die Maschinen arbeiten mit einer Frequenz, die zwischen 480 und 1000 Per/s liegt, bei einer Spannung von 800 V.

Northrup hält diese Spannung für richtig und meint, daß Schwierigkeiten in der Zuleitung trotz der verhältnismäßig hohen Stromstärken, die zur Anwendung kommen, nicht bestehen. Nach den Angaben von D. F. Campbell¹⁾ sollen englische Generatoren von 450 und 650 kW Generatorleistung einen Umformerwirkungsgrad von 84 bis 89 % aufweisen. Dies trifft nach Meinung von Northrup für amerikanische Maschinen nicht zu, dafür ist andererseits die Betriebssicherheit vollkommen gewährleistet. Tatsächlich scheint auch der von Campbell angegebene Umformerwirkungsgrad für Maschinen, die mit erhöhter Frequenz arbeiten, etwas hoch zu liegen. Weiter wird auch darauf hingewiesen, daß eine Vergrößerung der Schmelzanlage ohne weiteres möglich ist, wenn man zwei oder mehrere Maschinen, die mit derselben Spannung und Frequenz arbeiten, parallel auf dasselbe Netz schaltet. Zur Bemessung der Leistung der Generatoren wird angeführt, daß man zweckmäßig mit einer geringen Einschmelzzeit von etwa 1 h arbeitet. Diese Zeit ist dann unabhängig von der Ofengröße, wenn man die Generatorleistung entsprechend der gewichtsmäßigen Steigerung des Einsatzes so erhöht, daß die Kraftdichte, worunter das Verhältnis der dem Ofen zugeführten Leistung zum Metallgewicht verstanden wird, gleichbleibt. Für einen 1-t-Ofen wird als geeignetste Generatorleistung 600 kW angegeben, entsprechend einer Kraftdichte von 0,6. Diese Bemessung des Generators ist wohl als sehr reichlich zu bezeichnen, da man ja während der Garungszeit nur einen Teil der Leistung ausnutzen kann. Dem Berichterstatter erscheint für einen 1-t-Ofen eine Leistung von 450 kW, für einen 3-t-Ofen von 1000 kW ausreichend zu sein. Da der Gesamtwirkungsgrad der Ofenanlage mit zunehmender Ofengröße günstiger wird, kann man bei größeren Oefen mit geringerer Leistung — auf die Einheit des Einsatzes bezogen — auskommen.

Zur Wahl der Frequenz führt Northrup an, daß diese hauptsächlich von den Elektrizitätsfirmen festgelegt werden muß unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Erwägungen. Die Kosten für Maschine und Kondensatoren sollen dabei zusammengekommen möglichst gering sein. Eine niedrige Frequenz erschwert das Einschmelzen von festem Schrott und ruft eine starke Badbewegung hervor, die störend wirken kann. Für kleine Oefen trifft dies zweifellos zu. Für große Oefen mit über 3 t Fassung fallen jedoch diese Bedenken weniger ins Gewicht. Es wäre daher durchaus zweckmäßig, einmal einen großen Ofen mit normaler Netzfrequenz zu betreiben, worauf in einschlägigen Arbeiten wiederholt hingewiesen wurde.

Bei der Ausführung des Ofengestelles wird die Anwendung von unmagnetischen Profilleisen, die mit Asbestplatten ausgekleidet werden, empfohlen. Bei genügender Entfernung dieser Profile von der Spule und Isolierung der Stoßfugen ist es aber auch möglich, normale Profilleisen zu verwenden. Allenfalls können sogenannte „Außenfeldvernichter“ angewendet werden, die darin bestehen, daß der Stahlmantel mit einem etwa 6 mm starken, gut leitenden Kupferblech ausgekleidet wird. Von diesem Vorschlag kann sicherlich in vielen Fällen, in denen sich Teile des Ofengestelles in unzulässigem Maße erwärmen, mit Vorteil Gebrauch gemacht werden. In der Ofengröße kann man nach Ansicht des Verfassers praktisch auch schon zu größeren Ofeneinheiten bis zu 10 t übergehen. Da der Ofeninhalt mit der dritten Potenz steigt, sind die Abmessungen auch bei größeren Oefen noch verhältnismäßig gering. Abb. 1 veranschaulicht schematisch die Vergrößerung von Tiegel und Außenabmessung des Ofengestelles für verschiedene Oefen von 1 bis 10 t Fassungsvermögen. Der in der Hauptarbeit in einem Bilde gezeigte Modellofen mit 140 kg Fassungsvermögen, der für die Festlegung der Maße

¹⁾ Iron Age 127 (1931) S. 228/33, 318/22 u. 367/70, 395/99 u. 447.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1652/55.

richtunggebend war, kann allerdings nicht ohne weiteres maßgebend für Großöfen sein. Es wäre daher wohl zweckmäßig, einmal einen größeren Ofen wirklich zu bauen und dann erst nähere bauliche Einzelheiten festzulegen.

In der Arbeit werden dann einige Vorschläge zur Ausführung der Spule gemacht. Z. B. soll durch die Anwendung von Spulen, bei denen in der Mitte ein kreisrunder Querschnitt, im oberen und unteren Teil jedoch ein Flachquerschnitt genommen wird (wodurch die Windungen an den Enden dichter liegen), ein über den ganzen Ofenraum gleichmäßiger verteiltes Feld geschaffen werden. Die der Arbeit beigefügten Feilichtaufnahmen, die dies kennzeichnen sollen, wirken aber nicht ganz überzeugend. Solche Spulen würden teurer sein als Flachspulen aus einem Querschnitt. Der Wirkungsgrad des Ofens kann dadurch nicht erhöht werden. Man wird daher wohl mit der normalen Flachspule ohne weiteres auskommen können. Beachtenswerter ist der Vorschlag, wonach das Kühlwasser durch die Spule nicht durchgedrückt, sondern

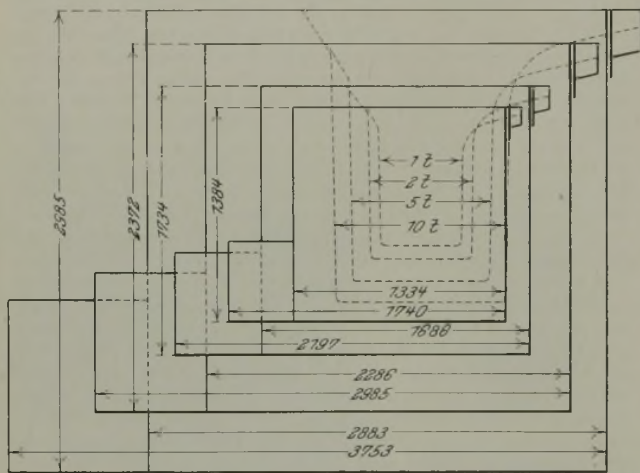


Abbildung 1. Abmessungen von kernlosen Induktionsöfen verschiedener Größe.

durchgesaugt werden soll. Dabei würde im Falle eines Durchbruches eine weitere Wasserzufuhr unterbunden und eine Explosionsgefahr ausgeschaltet werden. Wenn der Rohrquerschnitt groß genug ist, um die nötige Wassermenge zu fördern, wird sich dieses Verfahren empfehlen.

Die Angaben, die Northrup über die Badwölbung im Zusammenhang mit der Lage des Badspiegels zur Spule bzw. Bauart der Spule macht, sind beachtlich. Er beobachtete bei verschiedener Lage des Tiegels gegen die Spule die Badwölbung und fand,

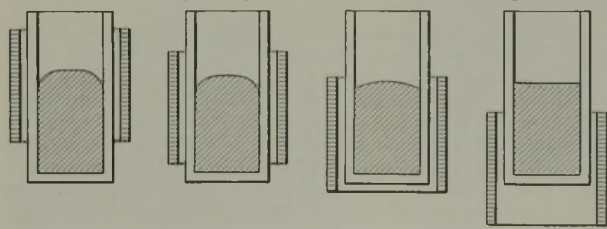


Abbildung 2. Beeinflussungen der Badwölbung durch die Lage des Badspiegels zur Spule.

daß diese immer mehr abnimmt, je mehr sich der Spiegel dem oberen Rande der Spule nähert, und gibt dafür zahlenmäßige Unterlagen an. Steht der Badspiegel höher als der untere Rand der Spule, so verschwindet die Wölbung vollständig. Die Verhältnisse sind in Abb. 2 gekennzeichnet. Diese Beobachtungen stimmen mit eigenen und an anderen Stellen gemachten Erfahrungen überein. Eine andere Möglichkeit zur Regelung der Badwölbung und ferner eine stärkere Erhitzung des oberen und unteren Teiles des Bades können durch eine besondere Spulenschaltung erzielt werden. Hierzu schlägt Northrup vor, die Spule in zwei Hälften zu teilen, die entgegengesetzt gewickelt sind. Die beiden Enden und die Mitte erhalten je einen Stromanschluß. Durch Vorschalten von zusätzlichen Drosselspulen ist es nunmehr möglich, einmal die obere und einmal die untere Spulenhälfte stärker zu belasten. Hierdurch können die Badbewegung und die Heizwirkung geregelt werden. Diese Angaben sind theoretisch bemerkenswert; da sich aber in der vorher angegebenen einfacheren Art eine solche Regelung durchführen läßt, kann man im allgemeinen von einer solchen Schaltung sicherlich absehen.

Um die Maschine während der ganzen Ofenreise vollkommen ausnutzen zu können, und damit einen möglichst günstigen

Gesamtwirkungsgrad zu erzielen, kann man die Spule mit Anzapfungen versehen, um bei annähernd gleicher Spannung immer die volle Leistungsaufnahme zu erzielen. Solche Anzapfungen, die immerhin wieder eine Erschwerung des Spulenbaues bedeuten, können aber vermieden werden, wenn die Maschine und die Kondensatoren einen größeren Bereich der Spannungsregelung zulassen. Für Betriebsschmelzöfen muß man immer auf eine möglichst einfache Bauart hinarbeiten, um Störungen zu vermeiden.

Weitere Ausführungen beschäftigen sich mit der Ofenzustellung. Hierbei wird darauf hingewiesen, daß es weniger zweckmäßig ist, fertiggebrannte Tiegel einzusetzen, daß man vielmehr mit Tiegeln, die im Ofen selbst gestampft werden, eine billigere und zuverlässigere Zustellung in der Hand hat. Es soll dabei stets trockene, feuerfeste Masse mit geringem Ausdehnungskoeffizienten verwendet werden, z. B. Quarzsand. Für höhere Temperaturen kann ein Zirkonsilikat, das unter der Bezeichnung „Tam-Zirkon“ als Natursand in der Floridabucht gewonnen wird, verwendet werden. Diese Masse ist sicherlich für hiesige Verhältnisse zu teuer.

Northrup beschreibt dann eine von ihm selbst ausgearbeitete Tiegelstempelweise (Abb. 3). Die Spule wird zunächst mit Karborundumsteinen ausgekleidet, sodann wird der Boden aufgestampft und ein mit einer Asbestplatte bekleideter Eisenzylinder so eingesetzt, daß dadurch der lichte Innenraum des Tiegels begrenzt wird. Hierauf wird der Tiegel eingestampft. Der Eisen-

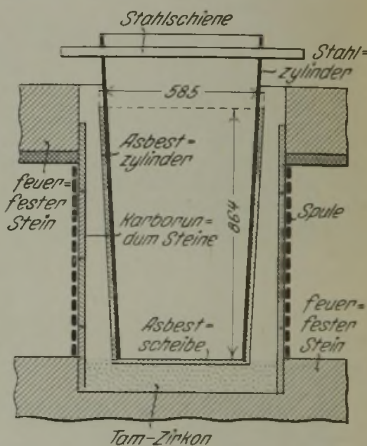


Abbildung 3. Herstellung des Schmelztiegels.

zylinder wird dann noch zum Anheizen des Tiegels benutzt und kann nach vollständiger Tiegelrocknung leicht herausgezogen werden, während die Asbestverkleidung am Tiegel festhaftet und bei der ersten Schmelze verschlackt wird. Diese Art der Zustellung schließt eine Beschädigung der Spule beim Feststampfen des Tiegels nicht aus. Die von dem Berichtstatter¹⁾ angegebene Art des Tiegelstempfers ist daher wohl vorteilhafter.

Es folgen dann Angaben über den Stromverbrauch unter Anlehnung an die Arbeiten von Campbell, worüber in dieser Zeitschrift bereits berichtet wurde²⁾. Die darin angeführten niedrigen Zahlenwerte für den Stromverbrauch von 600 bis 670 kWh/t sind wohl nur dann erreichbar, wenn ein für das Schmelzverfahren besonders geeigneter Einsatz zur Verfügung steht, und wenn es sich um praktisch reine Umschmelzarbeiten handelt. Die Zahlen, die Northrup selbst aus dem Betrieb der United States Pipe & Foundry Co. angeführt hat, sind wesentlich höher und betragen für Gußeisen, das bisher auf 1650° überhitzt wurde, 700 bis 800 kWh/t, was den praktischen Betriebsverhältnissen gut entsprechen dürfte.

Zum Schluß gibt Northrup noch eine Uebersicht über praktisch ausgeführte Hochfrequenzanlagen unter Angabe des Verwendungsgebietes. Man ersieht daraus, daß der kernlose Induktionsofen zum Schmelzen von Stahl und Metallen, ferner von Ferrolegierungen und Gußeisen und zur Herstellung von Stahlguß weitestgehend Eingang gefunden hat. Auf größere, noch im Bau befindliche Oefen bis zu 3,5 t Fassung wird dabei besonders hingewiesen. Die vielseitige Anwendungsmöglichkeit sichert nach Ansicht des Verfassers dieser Ofenart noch eine bedeutende Zukunft.

Zusammenfassend bringen die Ausführungen Northrups, dessen grundlegende Arbeiten auf dem Gebiet der Hochfrequenzschmelzöfen allgemein bekannt sind, manche wertvolle Anregungen, die von Metallurgen und Ofenbauern in gleicher Weise nutzbringend verwertet werden können.

F. Pölguter.

Stickstoffgehärtete Stähle für Dieselmotorteile.

C. R. Alden³⁾ gibt für die Stickstoffhärtung eine Reihe von neuen Verwendungszwecken bei Dieselmotoren an. Es handelt sich dabei um zwei Stähle folgender Zusammensetzung:

¹⁾ F. Pölguter: St. u. E. 51 (1931) S. 513/20.

²⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1652/55.

³⁾ Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 52(1930) OGP—52—9, S.57/63.

Stahl A: 0,36 % C, 0,27 % Si, 0,51 % Mn, 0,013 % P, 1,49 % Cr, 0,18 % Mo, 1,23 % Al;

Stahl B: 0,23 % C, 0,20 % Si, 0,51 % Mn, 1,58 % Cr, 0,20 % Mo, 1,24 % Al.

Die Brinellhärte der Einsatzschicht wird mit 1100 angegeben. Allerdings fehlt die Angabe, auf welche Weise die Härte einer so dünnen Schicht, wie sie bei der Stickstoffhärtung vorliegt (0,25 mm), gefunden wurde. Die beste Härte wurde erzielt, wenn man nicht nur bei einer Temperatur, sondern wenn man 12 h bei 510° und darauf 16 h bei 620° arbeitete. Ein großer Vorteil ist das Fehlen jeglicher Spannungen, da die Stücke nach dem Stickstoffhärten langsam abkühlen können. Merkwürdig ist die auch in der Erörterung hervorgehobene Erhöhung der Schwingungsfestigkeit, da doch allgemein bei sehr hoher Härte die Schwingungsfestigkeit wieder abfällt. Ein weiterer Vorteil ist schließlich die Wärmebeständigkeit der Härte bei höheren Temperaturen. Die vom Verfasser genannte Korrosionsbeständigkeit wird in der Erörterung bestritten.

Sieben Erzeuger von Dieselmotoren führten auf eine Rundfrage des Verfassers an, daß sie über die ersten Versuche hinaus sind und bereits folgende Teile aus Nitrierstahl einbauen: Ventil-teller, Zylinder, Kolben, Entlastungsventile, Ventilspindeln, Getriebe, Kolbenstangen, Brennstoffdüsen, Kurbelwellen, Sperrventile, Nocken.

In der Erörterung wird unter anderem der Meinung Ausdruck gegeben, daß die Verwendung stickstoffgehärteter Stähle eine Umwälzung im Dieselmotorenbau hervorrufen werde, weil durch die verringerte Abnutzung, insbesondere der Zylinder, höhere Kompressionen bei verhältnismäßig langer Lebensdauer der Teile möglich wären.

F. Rapatz.

Wärmeforschungsausschuß des Vereines deutscher Ingenieure.

Der Wärmeforschungsausschuß des Vereines deutscher Ingenieure tagte am 18. Mai in Köln und am 19. Mai auf Einladung der I.-G. Farbenindustrie A.-G. in Leverkusen.

Die Vorträge am 18. Mai betrafen Thermometrie und Wärmeleitung. Zunächst berichtete der Obmann M. Jakob über Fühlungnahme mit ausländischen Stellen zur Festlegung einer internationalen Wärmeeinheit, die von Deutschland aus als $\frac{1}{860}$ kWh vorgeschlagen wurde. Diese Zahl 860 kcal für 1 kWh entspricht fast genau dem Mittel der heute als am besten anzusehenden Werte, nämlich 860,4 von Jaeger und Steinwehr und 859,7 des Bureau of Standards. Eine Einigung über die Zahl $\frac{1}{860}$ kWh als internationale Wärmeeinheit scheint vorläufig nicht bevorzustehen.

K. Hencky, Leverkusen, berichtete über die weitere Ausgestaltung seines Verfahrens zur Photographie der Temperaturverteilung von Oberflächen mit Temperaturen zwischen 300 und 500°. Die vorgeführten Platten zeigten bemerkenswerte Einzelheiten über den Einfluß, den z. B. die Anbringung von Thermoelementen auf das Temperaturfeld einer Oberfläche hat.

Anschließend berichtete in Vertretung von R. Plank W. H. Schreiber, Karlsruhe, über Messungen der Wärmeleitfähigkeit von Flüssigkeiten bei tiefen Temperaturen. Untersucht wurde die Wärmeleitfähigkeit der als Kälte-träger wichtigen Stoffe Schwefeldioxyd, Kohlendioxyd und Ammoniak, wobei sich als Wärmeleitfähigkeit des flüssigen Schwefeldioxyds 0,312, des Kohlendioxyds 0,235, des Ammoniaks in ähnlicher Größenordnung wie des Wassers bei gewöhnlicher Temperatur ergab. A. Schack, Düsseldorf, berichtete hierauf über Fragen der nichtstationären Wärmeleitung, die u. a. dadurch entstehen, daß die Temperatur- und Wärmeleitfähigkeit des Eisens und anderer Körper mit der Temperatur stark veränderlich ist, so daß die von Groeber und anderen gegebenen zahlenmäßigen Lösungen der Differentialgleichung der Wärmeleitung für praktische Fälle wesentlich zu ungenau sind. Es ist erforderlich, die Wärmeleitungsgleichung für veränderliche Temperaturleitfähigkeit neu aufzustellen und zu lösen.

Unter Bezugnahme auf den vorhergehenden Bericht sprach E. Schmidt, Danzig-Langfuhr, über die Anwendung der Differenzenrechnung auf die Lösung von Differentialgleichungen der Wärmeleitung, wobei sein früheres insbesondere auf Platten anwendbares Verfahren auch auf Zylinder und Kugeln ausgedehnt wurde. Dieses Verfahren ist außerdem brauchbar, um beliebige Veränderungen der äußeren Wärmeübergangszahl und der Temperaturleitfähigkeit des Körpers zu berücksichtigen. Ueber die Auskühlung einheitlicher und zusammengesetzter plattenförmiger Körper trug H. Reiher, Stuttgart, vor. Der Vortrag hatte besonders die Eigenschaften von Hauswänden im Auge, die nicht allein nach der Wärme-

durchlässigkeit, sondern auch nach der Wärmespeicherfähigkeit berechnet werden müßten. Eine Reihe von Mißerfolgen der neuen Bauweisen ist auf mangelhaftes Speichervermögen der Wände zurückzuführen, die bei unterbrochener Beheizung, z. B. in einer Nacht, dazu führen, daß die innere Oberflächentemperatur so stark abkühlt, daß Kondensation der Luftfeuchtigkeit im Wohnraum stattfindet und eine Erkrankung der Bewohner herbeiführt.

In der Nachmittagssitzung wurden der Wärmeübergang und die Verdunstung behandelt. S. Erk, Charlottenburg, berichtete über die Grundgedanken der Theorien des Wärmeübergangs und legte unter anderem die Grenzen der Anwendbarkeit der Ähnlichkeitstheorie auf den Wärmeübergang dar. Anschließend berichtete L. Schiller, Leipzig, über den Wärmeübergang von Flüssigkeiten in Rohren, die eine Fortsetzung der in seinem Institut unternommenen Arbeiten über den Wärmeübergang von Wasser in Rohren bei beruhigter turbulenter Strömung darstellen. Eine wirkliche Beruhigung der Strömung ergab sich erst nach Durchlaufen einer Strecke von etwa 250 Durchmesserlängen vom Eintritt. Hilpert, Danzig-Langfuhr, sprach über die Messung der Verdunstung von Oberflächen in ruhender Luft.

Die Sitzung des 19. Mai befaßte sich mit Wasserdampf und Wärmekraftmaschinen. Zunächst berichtete H. Queisser, Berlin-Siemensstadt, über Wärmeübergang von beheizten Rohren an Wasser und Dampf beim kritischen Druck von 225 at. Die Messungen sollten zunächst hauptsächlich den Temperatureinfluß klären, so daß mit ein und demselben Rohr von 6 mm l. W. und 10 mm Außendurchmesser gemessen wurde, wobei die Heizung durch den elektrischen Widerstand des Rohres selbst mit einer Stromstärke von mehreren hundert Ampere bewirkt wurde. Es ergab sich beim Uebergang des Wassers in Dampf ein sehr starker Abfall der Wärmeübergangszahl, der den Wert auf etwa ein Zehntel des ursprünglichen Wertes herabsetzte. Trotz der überaus hohen Drücke zeigte sich also eine bedeutende Unterlegenheit der Wärmeübergangszahl des Dampfes gegenüber der Wärmeübergangszahl des Wassers. Die bisherigen Formeln und Theorien reichen nicht aus, um die Meßergebnisse darzustellen. W. Fritz, Charlottenburg, berichtete hierauf über Studien des Verdampfungsvorganges nach Versuchen zusammen mit M. Jakob. Von den bemerkenswerten Ergebnissen dieser Versuche sei vor allem die Ueberlegenheit hervorgehoben, die in bezug auf die Verdampfung eine rauhe Oberfläche gegenüber einer glatten Oberfläche hat. Die Wärmeübergangszahl der glatten Oberfläche (poliertes, verchromtes Kupfer) an siedendes Wasser betrug nur etwa drei Viertel der Wärmeübergangszahl der rauhen Fläche unter sonst gleichen Bedingungen. Die Wärmeübergangszahl der rauhen Fläche an das siedende Wasser wuchs mit steigender Leistung von 1000 bis 6400 kcal/m² h °C bei Verdampfung von 0 bis 100 kg/m² h. W. Koch, München, berichtete hierauf über die Eigenschaften des überhitzten Wasserdampfes in der Nähe des kritischen Punktes, die eine Fortsetzung der bekannten Messungen des Instituts für technische Physik in München zur Bestimmung der spezifischen Wärme des Wassers und Wasserdampfes darstellen. Die spezifischen Wärmen in der Nähe des kritischen Punktes werden sehr hoch, erreichen den Wert 40 kcal/kg °C und haben sogar bei schwach überhitztem Dampf noch den Wert von 4 kcal/kg °C, also das Vierfache des flüssigen Wassers von gewöhnlicher Temperatur. A. Löwy, Berlin, berichtete über das Verhalten der Dampfturbine bei kleinen Änderungen der Betriebsbedingungen, wobei hauptsächlich eine Neufestsetzung der Garantiebedingungen von Dampfturbinen auf Grund der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse erstrebt wurde. Zum Schluß berichtete Schmidt, München, über Wirtschaftlichkeitsberechnung von Kreuzstrom-Wärmeaustauschern, die sich im wesentlichen auf das Verhältnis zwischen Druckverlust und Wärmeübergang erstrecken. Es ergab sich, daß ein gut ausgebildeter Axialstrom-Wärmeaustauscher einem schlecht ausgebildeten Kreuzstrom-Wärmeaustauscher überlegen ist, also eine allgemeine Ueberlegenheit in bezug auf wirtschaftlichen Druckverlust der Kreuzstrom-Wärmeaustauscher nicht besteht.

Am Nachmittag fand eine Besichtigung des Werkes Leverkusen der I.-G. Farbenindustrie A.-G. statt. Im physikalischen Laboratorium wurden einige Versuche vorgeführt, unter denen besonders ein Verfahren zur vorläufigen Bestimmung der günstigsten Wärmeübergangsbedingungen von K. Hencky hervorzuheben ist. Ein weiterer Versuch betraf die Korrosion von Metall an der Atmosphäre unter Mitwirkung des Wassers. Es wurde gezeigt, daß ein Wassertropfen am Außenrand durch den Sauerstoffzutritt der Luft ein anderes elektrisches Potential hat als das Innere des Tropfens und sich so galvanische Ströme

ausbilden, die im Innern des Tropfens eine Korrosion hervorrufen, während der Rand durch den Sauerstoffzutritt die edlere Elektrode bildet.

A. Schack.

Energie-Bibliographie.

Der Internationale Hauptausschuß der Weltkraftkonferenz hatte auf seiner letzten Tagung in Berlin 1930 beschlossen, die Nationalen Komitees der Weltkraftkonferenz zu bitten, Bibliographien über die wichtigsten Neuerscheinungen der einzelnen Länder auf dem Gebiete der Kraft- und Brennstoffwirtschaft herauszugeben. In Ausführung dieses Beschlusses gibt das Deutsche Nationale Komitee der Weltkraftkonferenz nunmehr eine auf das genannte Fachgebiet beschränkte „Energie-Bibliographie“ des deutschen einschlägigen Schrifttums heraus, die bis auf weiteres zu Anfang jedes Vierteljahres erscheinen soll. Das erste Heft, vom Mai 1931, liegt schon vor. Der einseitige Druck ermöglicht es dem Fachmann, die für ihn besonders wichtigen Quellenhinweise auszuscheiden und in seine Kartei einzureihen. Die Anordnung der Quellenangaben entspricht der von der Weltkraftkonferenz seit 1924 gewählten Einteilung. Die Bibliographie ist zum Preise von 3 RM jährlich von der VDI-Buchhandlung, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu beziehen.

**Aus Fachvereinen.
Iron and Steel Institute.**

Die diesjährige Frühjahrshauptversammlung fand unter dem Vorsitz von Sir W. Charles Wright am 7. und 8. Mai in London statt. Die goldene Bessemer-Denkmünze wurde Sir Harold Carpenter verliehen. Wie der Vorsitzende mitteilte, soll die Herbstversammlung in Swansea, dem Mittelpunkt der Walliser Weißblechherstellung, stattfinden und mit einer Besichtigung einer Reihe Weißblech-Walzwerke verbunden sein. Anknüpfend hieran schilderte er die geschichtliche Entwicklung der Weißblechherstellung in England und den Vereinigten Staaten sowie ihre Stellung in der Nachkriegszeit. Einige statistische Angaben über Großbritannien's Erzeugung und Ausfuhr an Weißblechen ergänzten den Bericht¹⁾.

Ueber die weiteren Vorträge vor der Frühjahrversammlung wird nachstehend auszüglich berichtet.

A. L. Norbury und E. Morgan, Birmingham, berichteten über den

Einfluß des Kohlenstoffs und des Siliziums auf das Wachsen und Zudern von Gußeisen.

Die theoretische Erkenntnis wird durch die Arbeit nicht bedeutend erweitert, und auch die Feststellungen über den Einfluß der Elemente Kohlenstoff und Silizium halten sich im Rahmen des schon Bekannten. Es wurden in erster Linie Proben mit 2 bis 4% Gesamt-C und 0,7 bis 8% Si untersucht, und zwar einerseits in Luft durch Aufnahme einer einfachen Dilatometerkurve, andererseits in feuchter Kohlensäure durch Glühung von 7 x 4 h bei 600°, 8 x 4 h bei 700°, 10 x 4 h bei 900° und 4 x 4 h bei 1000°. Die Forscher fanden, daß mit steigendem Kohlenstoffgehalt das Wachsen stärker und mit stärkerer Graphitverfeinerung kleiner wird. Weiter machen sie die Feststellung, daß das Wachsen mit steigendem Siliziumgehalt zunächst zu-, von einem bestimmten hohen Siliziumgehalt ab aber wieder abnimmt. Dieser kritische Gehalt liegt bei etwa 5% Si. Die Verfasser erklären diese Erscheinung einmal durch die hohe Lage des Umwandlungspunktes hochsilizierter Gußeisensorten, sodann auch durch die größere Zundersicherheit des Siliziumferrits, ein Umstand, auf den auch schon P. Bardenheuer²⁾ aufmerksam machte. Es ist übrigens bemerkenswert, wie schnell bei Kohlenstoffgehalten von 3% und darüber der Umschlag in den Wachstumseigenschaften

zwischen 4 und 5% Si auftritt. Die Verfasser stehen mit ihren Ergebnissen mit H. F. Rugan und H. C. H. Carpenter¹⁾ insofern im Widerspruch, als diese bis etwas über 6% Si ein steigendes Wachsen beobachteten. Die Versuche von Rugan und Carpenter wurden allerdings in Luft durchgeführt; da aber feuchte Kohlensäure mindestens so stark wie Luft angreift, ist diese Abweichung vorerst nicht aufzuklären. Mit den Ergebnissen von R. Mitsche und O. von Keil²⁾ stehen die Ergebnisse im Einklang, da diese Forscher gleichfalls ein nur geringes Wachsen bei 6% Si feststellten.

Es ist noch erwähnenswert, daß sich auch in einer Atmosphäre von 97,5% CO₂ + 2,5% SO₂ Gußeisensorten mit 5% Si und mehr ausgezeichnet gegen Zunderung verhielten. Die British Cast Iron Research Association hat für Gußeisensorten mit 4 bis 10% Si in Verbindung mit feinverteiltem Graphit, die unter dem Namen „Silal“ bekannt sind, in England und im Ausland patentrechtlichen Schutz nachgesucht.

H. Jungbluth.

J. Newton Friend und W. West, Birmingham, legten einen Bericht vor über den

Korrosionswiderstand von Nickel-Kupfer-Stählen gegen Seewasserangriff.

Die untersuchten Stähle sind in ihrer Zusammensetzung in *Zahlentafel 1* wiedergegeben. Die Stähle wurden in Sandformen vergossen und dann 2 h bei 920° geblüht. Die Untersuchung erfolgte im geblühten und geschmiedeten Zustand. Die Proben waren 230 x 29 x 29 mm groß und für die Versuche in Pechkieferrahmen befestigt. Die Versuchsdauer betrug zwei Jahre (September 1927 bis Oktober 1929). Die Proben wurden am Birnbeck-Pier, Weston-super-Mare, dem Seewasserangriff ausgesetzt, wobei unter Ausnutzung der Gezeiten Wechseltauch-

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

Stahl Nr.	1	2	3	4	5	6	7	
Chemische Zusammensetzung in %	Kohlenstoff . .	0,28	0,20	0,16	0,18	0,23	0,21	0,25
	Silizium	0,28	0,25	0,33	0,33	0,24	0,30	0,44
	Mangan	0,69	0,58	0,63	0,53	0,58	0,52	0,61
	Phosphor	0,037	0,029	0,027	0,022	0,036	0,022	0,026
	Schwefel	0,03	0,02	0,022	0,036	0,036	0,018	0,026
	Nickel	3,75	3,44	0,26	0,26	0,40	3,80	0,34
	Kupfer	1,16	2,35	1,13	2,44	3,70	9,84	0,00

versuche ausgeführt werden konnten. Nach Beendigung der Versuche wurden die Proben vom Rost befreit und ebenso wie vor dem Versuch zur Ermittlung des Gewichtsverlustes gewogen. Die Versuche führten zu folgendem Ergebnis:

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Korrosionsversuche in Seewasser.

Probe Nr.	Behandlungszustand	Zusammensetzung		Gewichtsverlust in %	Relativer Gewichtsverlust auf gleiche Flächen bezogen	Bemerkungen
		Ni %	Cu %			
1	{ geblüht geschmiedet }	3,75	1,16	{ 20,33 22,90 }	52,4 53,7	sehr gut, nur Enden angegriffen an einer Seite Neigung zu lochartigem Anfraß
2	{ geblüht geglüht geschmiedet }	3,44	2,35	{ 26,75 27,45 45,42 }	68,5 71,0 113,0	{ Schwacher bzw. teilweiser örtlicher Angriff an der Seite bzw. den Enden
3	{ geblüht geschmiedet }	0,26	1,13	{ 38,73 28,88 }	100,1 108,1	geringer lochartiger Anfraß an der Oberfläche, örtlicher Angriff an den Probenenden Rundprobe gleichmäßig angegriffen
4	{ geblüht geschmiedet }	0,26	2,44	{ 36,36 39,25 }	96,0 93,3	{ Seiten und Enden angegriffen
5	{ geblüht geschmiedet }	0,40	3,70	34,58 37,42	88,3 96,4	{ örtlicher Angriff an beiden Seiten und Enden
6	geglüht	3,80	9,84	27,08	75,5	wie bei Stahl Nr. 2
7	{ geblüht geglüht geschmiedet }	0,34	—	{ 41,34 36,25 35,70 }	104 96 89,3	{ Oberfläche angegriffen, teilweise gut; schwacher Angriff an der Einspannstelle.

Die geschmiedeten Proben wiesen allgemein einen größeren Angriff auf als die geblühten.

Die Gegenwart von Nickel bewirkt eine feinere Gefügeausbildung beim gegossenen Stahl. Es ist aber anzunehmen, daß

¹⁾ Vgl. Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) S. 725/27.

²⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 71/76.

¹⁾ J. Iron Steel Inst. 80 (1909) S. 29/143; vgl. St. u. E. 29 (1909) S. 1748/49. — ²⁾ Gieß. 18 (1931) S. 200/04.

Kupfer im gleichen Sinne wirkt. Ein Kupferzusatz bis zu 3,7 % erhöht den Korrosionswiderstand, wie sich aus Wechseltauchversuchen ergibt.

Der widerstandsfähigste Stahl ist Stahl Nr. 1 mit 1,16 % Cu und 3,75 % Ni (vgl. *Zahlentafel 2*) besonders im geglühten Zustand. Er zeigte den geringsten Gewichtsverlust und eine Oberfläche, die im Gegensatz zu den übrigen untersuchten Stählen keine lochartigen Anfressungen aufwies. Bei diesem Stahl war ein sehr feines Gefüge zu beobachten; dies bedingt jedoch, wie die Versuche zeigten, nicht in allen Fällen hohe Korrosionsbeständigkeit, da sowohl Stahl Nr. 2 als auch Nr. 6 bei einer feineren Gefügeausbildung, als sie Stahl Nr. 1 aufwies, vom Seewasser merklich angegriffen wurden. Der geringe Korrosionswiderstand des Stahles Nr. 2 wird auf seine Heterogenität zurückgeführt.

Schließlich werden noch Angaben über die Tiefe und Lage der Anfressungen gemacht.

F. Канз.

C. O. Bannister und W. D. Jones, Liverpool, behandelten das sub-kristalline Gefüge des Ferrits.

Die Verfasser haben die Aetzerscheinungen innerhalb der Ferritkörner eingehend untersucht und teilen sie in drei Gruppen ein.

Als erste Gruppe bezeichnen sie die Aetzerscheinungen in phosphorreichem Ferrit. Diese sind nach Art und Herkunft bereits von R. Vogel¹⁾ erläutert. Den Verfassern ist die Mitteilung von Vogel jedoch nicht bekannt gewesen. Offenbar aber handelt es sich bei den von ihnen beschriebenen Gefügebildern um die von Vogel angegebenen Aetzbilder.

Als zweite Gruppe wird die sogenannte Aederung des Ferrits ausführlich dargestellt und die Meinung ausgesprochen, daß die Aederung durch kleine Ausscheidungen nichtmetallischer Fremdkörper bedingt sei. Dadurch können die bisher festgestellten Beobachtungen erklärt werden:

- Bei kleiner Korngröße wird Aederung nicht beobachtet, weil alsdann die Ausscheidungen nur auf den Korngrenzen des Ferrits liegen, während sie bei größeren Körnern auch im Innern ausgeschieden werden.
- Nach Rekristallisation wird die Aederung nicht beobachtet, weil während der damit verbundenen Glühzeit eine Koagulation der Ausscheidungen eintreten kann. Alsdann ist ihre Menge so klein, daß sie im Aetzbild verschwindet.
- Nach Abschreckung von gewissen Temperaturen können die Ausscheidungen infolge Wiederauflösung oder Koagulation ebenfalls unsichtbar geworden sein.

Der Berichterstatter schließt sich dieser Theorie an. Zu erwähnen ist aber, daß Aederung im Ferrit auch in dem sehr reinen Karbonyleisen auftritt. Dadurch wird der Kreis der noch in Betracht kommenden Fremdkörper eingeschränkt auf das Eisenoxid und Nitrid.

Als dritte Gruppe unterscheiden die Verfasser die fleckigen, unregelmäßig in den Körnern auftretenden Dunkelfärbungen bei Tiefätzung und zeigen, daß es sich hier um ein kennzeichnendes Aetzaussehen des mit Aederung behafteten Ferrites handelt.

H. Hanemann.

G. Phragmén, Stockholm, sprach über Röntgenuntersuchungen einiger Nickelstähle mit niedriger thermischer Ausdehnung.

Die niedrige thermische Ausdehnung der Invarstähle soll nach C. Benedicks²⁾ dadurch zu erklären sein, daß die Ausdehnung des γ -Mischkristalls durch eine Volumenverminderung infolge der Umwandlung des daneben vorhandenen α -Mischkristalls aufgehoben wird.

Phragmén geht nunmehr davon aus, daß die Ausdehnungswerte der einzelnen Bestandteile kristallinischer Gemische, z. B. heterogener Legierungen, auf röntgenographischem Wege unab-

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 369/81 (Gr. E: Nr. 93).

²⁾ Arkiv. Mat. Astron. Fysik 19 B (1925) Nr. 1.

Zahlentafel 1. Ausdehnungswerte für den γ -Mischkristall von Eisen-Nickel-Legierungen.

Nickelgehalt %	Temperatur °C	Gitterparameter $\times 10^{-8}$ cm	Ausdehnungswert	
			Temperaturbereich °C	β $\times 10^{-6}$
20	10	3,573	10 bis 300	23
	300	3,596		
29,44	10	3,5733	10 „ 125	17
	125	3,5821		
	195	3,5885		
	295	3,5973		
34,28	10	3,5834	10 „ 110	3,9
	110	3,5848		
	195	3,5898		
	295	3,5966		
35,53	10	3,5864	10 „ 105	3,1
	105	3,5853		
	180	3,5865		
35,80	10	3,5845	10 „ 105	0,9
	105	3,5848		
	180	3,5868		
	280	3,5921		
36,00	10	3,5863	10 „ 110	2,8
	110	3,5873		
	195	3,5910		
	295	3,5960		
36,40	10	3,5852	10 „ 105	2,3
	105	3,5860		
	180	3,5876		
37,93	10	3,5873	10 „ 110	6,1
	110	3,5895		
	190	3,5908		
	295	3,5976		
50,40	10	3,5786	10 „ 105	10,6
	105	3,5832		
	190	3,5855		
	290	3,5901		

hängig voneinander und mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden können, und die grundlegende Frage, ob die niedrige Ausdehnung des Invars eine Eigenschaft des γ -Mischkristalls ist oder erst durch Nebenumstände hervorgerufen wird, unmittelbar der experimentellen Entscheidung zugänglich geworden ist. Er stellt zu diesem Zweck genaue Gitterparameterbestimmungen an technischen Invarstählen sowie einigen selbst erschmolzenen reinen Nickellegierungen von 30 bis 50% Ni im Temperaturbereich von 10 bis 300° an, deren Ergebnisse in *Zahlentafel 1* zusammengefaßt sind. Phragmén schließt daraus, daß die niedrige Ausdehnung des Invars eine Eigenschaft des flächenzentrierten Mischkristalls sei und die Annahme der Mitwirkung einer α -Phase überflüssig wäre.

Nach der Meinung des Berichterstatters wird durch die Arbeit Phragmén's eine endgültige Klärung des Invarproblems noch keineswegs erreicht. Wenn auch die röntgenographische Ausdehnungsbestimmung das Verhalten jedes einzelnen Gefügebestandteiles einer heterogenen Legierung für sich erfährt, so ist doch dieses Verhalten nicht unabhängig davon, ob noch andere Bestandteile vorhanden sind oder nicht. Es darf nicht übersehen werden, daß sich in heterogenen Gemengen mit der Temperatur die Gleichgewichte und damit die Zusammensetzung der einzelnen Phasen und mit dieser wiederum die Gitterparameter ändern; es ist nicht gerechtfertigt, dann noch von dem kennzeichnenden Verhalten einer einzelnen Phase zu sprechen. Im Falle der Eisen-Nickel-Legierungen würde z. B. mit steigender Temperatur der etwa vorhandene α -Mischkristall von dem nickelreichen γ -Mischkristall gelöst werden und dadurch dessen Nickelgehalt erniedrigen. Nach den vorliegenden Beobachtungen kann nicht übersehen werden, wie groß dieser Einfluß sein könnte; es erscheint sehr wohl möglich, daß die gewöhnliche Ausdehnung eines γ -Mischkristalles von gleichbleibender Zusammensetzung durch eine Verringerung des Nickelgehaltes aufgehoben würde. F. Weyer.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 20 vom 31. Mai 1931.)

Kl. 7 b, Gr. 12, D 24.30. Rohrstoßbank. Demag A.-G., Duisburg, Werthauer Str. 64.

Kl. 7 c, Gr. 21, M 107.736. Verfahren zur Herstellung von umgelegten Rohrenden. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

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

Kl. 10 a, Gr. 24, M 99.169. Verfahren und Vorrichtung zur Verkokung minderwertiger Brennstoffe. Marcel Migeon, Brüssel.

Kl. 18 a, Gr. 1, D 54.067; Zusatz zum Patent 506.350. Vorrichtung und Verfahren zum Schmelzen von staubförmigen Massen, insbesondere von Hochofengichtstaub. Adrian Dawans, Lüttich (Belgien).

Kl. 18 a, Gr. 1, D 59.714; Zusatz zum Patent 472.916. Verfahren zum Sintern mulmiger Erze und Hüttenerzeugnisse durch Verblasen. Albert Daub, Wissen a. d. Sieg.

Kl. 21 h, Gr. 24, C 40 868. Einrichtung zum selbsttätigen Regeln der Elektroden in elektrischen Oefen. Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homecourt, Paris.

Kl. 31 a, Gr. 3, H 123 207. Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe elektrischer Induktionsöfen. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke Akt.-Ges., Messingwerk bei Eberswalde.

Kl. 42 k, Gr. 20, Sch 90 135. Dauerprüfmaschine. Schumag Schumacher Metallwerke A.-G. für Präzisionsmechanik, Aachen, Hauptstr. 35.

Kl. 47 a, Gr. 2, K 77.30. Schweißverbindung für dünne Bleche, insbesondere aus nichtrostendem Stahl. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 20 vom 21. Mai 1931.)

Kl. 7 a, Nr. 1 172 427. Insbesondere für Rohrwalzwerke bestimmter Dorn. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 b, Nr. 1 172 154. Konverterdeckel. A.-G. Peiner Walzwerk, Peine i. Hann.

Deutsche Reichspatente.

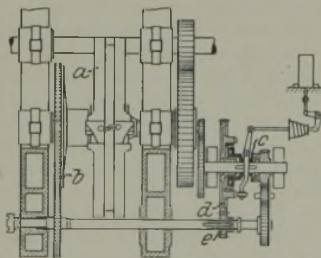
Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 519 237, vom 16. Juni 1928; ausgegeben am 25. Februar 1931. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von Metallhohlkörpern durch Schleuderguß.*

Bei fortlaufendem Guß, besonders von Flußeisen und Stahl, in einer senkrechten, sich drehenden Blockgießform wird ein fehlerfreies Erzeugnis dadurch gewonnen, daß die Drehgeschwindigkeit schon während des Gießens allmählich und gleichmäßig gesteigert und nach Beendigung des Eingusses auf ein Höchstmaß gebracht wird. Dabei ist die Steigerung der Geschwindigkeit von der Menge und Art des Gußmetalls abhängig.

Kl. 7 a, Gr. 13, Nr. 519 247, vom 3. April 1928; ausgegeben am 25. Februar 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Umführen von Walzprofilen, besonders für Duowalzwerke.*

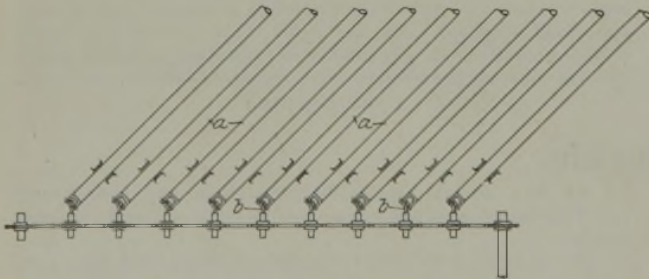
Die Umführung ist so zu der Drehebene der Walze angeordnet, daß die Walzprofile, die an der Austrittsseite eines Kalibers austreten, über die Oberwalze hinweg oder unter der Unterwalze her selbsttätig in ein anderes Kaliber eingeführt werden, das sich auf der Eintrittsseite desselben Walzensatzes befindet.

Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 519 392, vom 12. Juni 1930; ausgegeben am 27. Februar 1931. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Umlaufende Schere.*



Die Schnittmesser der Messertrommel a werden durch eine Steuerscheibe b zeitweilig zum Schnitt gebracht. Zu diesem Zweck ist in den Antrieb der Steuerscheibe eine Kupplung c eingeschaltet, die bei Stromloswerden des die Kupplung schließenden Magneten durch diesen ausgerückt wird. Darauf wird ein anderes Getriebe d, e mit der Steuerscheibe gekuppelt, das sie beschleunigt und in ihre Anfangsstellung dreht.

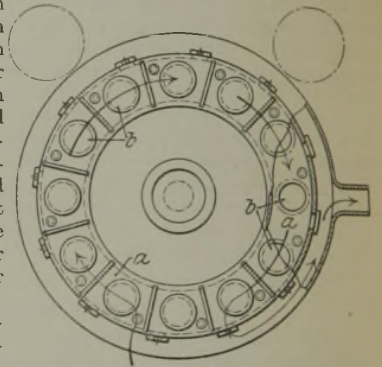
Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 519 311, vom 12. Februar 1930; ausgegeben am 26. Februar 1931. Demag A.-G. in Duisburg. *Antrieb für Schrägrollenwarmbetten.*



Die Schrägrollen a werden durch Kreuzgelenkkupplungen, die in der Ebene der Schrägrollen liegen, mit den zweckmäßig gemeinsam angetriebenen und senkrecht zur Bewegungsrichtung der ankommenden Walzstäbe angeordneten Antriebswellen b gekuppelt.

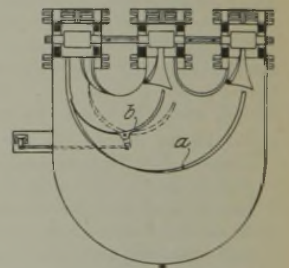
Kl. 18 c, Gr. 8, Nr. 519 330, vom 20. Mai 1930; ausgegeben am 26. Februar 1931. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz. *Vorwärm- und Abkühlleinrichtung für Glühtöpfe.*

Die Glühtöpfe werden in einem geschlossenen Raum einem künstlichen Luftstrom ausgesetzt, der von den heißen Töpfen Wärme aufnimmt und diese an die zu erwärmenden Töpfe wieder abgibt. Die Vorwärm- und Abkühlkammer a hat mehrere abschließbare Einsetzöffnungen b für je einen Glühtopf, ferner Absperrvorrichtungen zum Unterteilen der Kammer zwischen je zwei benachbarten Einsetzöffnungen und außerdem abschließbare Lufteingangs- und Luftausgangsöffnungen. Die Luftausgänge münden in einen Saugkanal c.



Kl. 7 a, Gr. 13, Nr. 519 888, vom 13. Februar 1930; ausgegeben am 9. März 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Paul Probst in Düsseldorf.) *Umführungsvorrichtung für Bandeisen- und Streifenwalzwerke.*

Hinter den Walzgerüsten sind unmittelbare, bogenförmige Umführungen a, b vorgesehen. Zur wahlweisen Umführung in zwei verschiedene in derselben Achse liegende Walzgerüste ist der Umführungsbogen b für das erste dem Austrittswalzgerüst zunächst liegende Walzgerüst schwenkbar, so daß er in der geschwenkten Stellung den inneren Führungsbogen für das zweite entferntere Gerüst bildet.



Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 520 232, vom 30. Juni 1926; ausgegeben am 9. März 1931. Wilhelm Klepsch in Aussig, (Elbe), Tschechoslowakische Republik. *Verfahren zur Herstellung von Gußstücken aus Eisen oder Stahl mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegen Feuer, Säuren und Alkalien.*

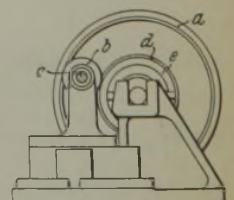
Dem Formgut werden feste, flüssige oder gasförmige Stoffe beigemengt, die unter dem Einfluß der Eigenwärme der gegossenen Werkstücke und, während sie in der Form nach dem Gusse gegült werden, die Oberfläche des Gußkörpers so weit kohlen oder entkohlen, daß eine Oberflächenschicht mit 0 bis 2,6% oder 1,4 bis 2,6% Kohlenstoffgehalt entsteht.

Kl. 42 k, Gr. 20, Nr. 520 324, vom 26. Februar 1929; ausgegeben am 9. März 1931. Carl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt, G. m. b. H., in Darmstadt. *Vorrichtung zur Dauerprüfung von Kurbelwellen o. dgl. auf Dreh-schwingungen.*

Die Kurbelwelle o. dgl. wird mit Zusatzmassen versehen, die die Wirkung der Massenteile des Getriebes (Kolben und Pleuelstangen), die an ihr angreifen, ersetzen, so daß ihre Eigenschwingungszahl und Schwingungsform der Betriebsschwingungszahl entspricht. Zweckmäßig werden auf die Kurbelwellen der betriebsmäßig gelagerten Welle Massen in Form von zwei geteilten Ringen aufgebracht, deren Größe gleich der Summe aus dem umlaufenden Anteil und der Hälfte des schwingenden Anteils des Triebwerks gemacht wird.

Kl. 7 a, Gr. 24, Nr. 520 373, vom 13. Juli 1929; ausgegeben am 10. März 1931. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Rollgang für Walzwerke mit elektrischem Einzelantrieb jeder Förderrolle.*

Die treibende Rolle b des im Innern der Förderrolle a angeordneten Reibgetriebes ist axial verschiebbar auf der Welle c gelagert, die sie trägt. Durch eine Druckkraft wird sie ständig in den Raum zwischen der Mantelfläche d des Reibringes e und dem Innenmantel der Förderrolle a gepreßt.



Bücher- und Zeitschriftenschau Nr. 5.

■ 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 Bucherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664. — Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 135/38. — Ein * bedeutet: Abbildungen in der Quelle. —

Allgemeines.

„Hütte“. Des Ingenieurs Taschenbuch. Hrsg. vom Akademischen Verein Hütte, E. V., in Berlin. 26., neubearb. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 8°. — Bd. 1. Mit 970 Textabb. 1931. (XX, 1199 S.) Geb. in Leinen 17,50 *R.M.*, in Leder 20,50 *R.M.*

■ B ■

Proceedings [of the] World Engineering Congress, Tokyo 1929. Edited and published by World Engineering Congress. Tokyo: World Engineering Congress. 8°. — Vol. 32. Fuel and combustion engineering. (With fig.) 1931. (353 p.) 2 \$.

■ B ■

Wissenschaftliche Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Berlin: Julius Springer. 4°. — Bd. 14, H. 2. (Mit Fig.) 1931. (S. 311—542.) 23,60 *R.M.*

■ B ■

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. Reichsgründungsfeier der Technischen Hochschule Darmstadt am 17. Januar 1931. [Darin u. a.:] Festsrede, gehalten von Professor Dr. August Thum: „Das Leben der Metalle“. o. O. 1931. (27 S.) 8°. (Schriften der Hessischen Hochschulen. Technische Hochschule Darmstadt. Jg. 1931, H. 1.)

■ B ■

Mathematik. Karl Daevs: Die Großzahl-Forschung als Grundlage für die Schaffung von Prüf- und Toleranzvorschriften.* Entstehung von Normen und Vorschriften. Einfluß enger Toleranzvorschriften auf den Ausfall und Preis. Wirkung von Schätzungen. Einfluß des Vorprodukts. Anwendung der Großzahl-Forschung zur Ermittlung natürlicher Abnahmevorschriften. Fehler der jetzigen Normen. Studienproben. Bedeutung der Gleichmäßigkeit. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 7, S. 233/36.]

Friedrich Bahlecke, Ingenieur: Sonderrechenstäbe. Ihre Anwendung und ihr Entwurf mit einer logarithmischen Teiltafel. Im Auftrage des Ausschusses für Rechenstechnik beim AWF bearbeitet. (Mit 48 Bildern.) Berlin (S 14): Benth-Verlag, G. m. b. H. (1931). (112 S.) 8°. 4,80 *R.M.* (RKW-Veröffentlichungen. [Hrsg.:] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 68.)

■ B ■

Physik. Frederick D. Rossini: Die Bildungswärme von Wasser.* Nachprüfung der von Thomsen, Schüller und Wartha sowie Mixer angegebenen Verbrennungswärme von Wasserstoff. Versuchsordnung und -durchführung. Meßergebnisse und Genauigkeit. Ermittelt wurden 68 313 cal. [Bur. Standards J. Research 6 (1931) Nr. 1, S. 1/35.]

Frederick D. Rossini: Die Verbrennungswärme von Methan und Kohlenoxyd.* Nachprüfung der bisher bekannten Verbrennungswärmen. Versuchsordnung und -durchführung. Fehlergröße. Ermittelt wurden für Methan $212\,790 \pm 70$ cal, für Kohlenoxyd zu Kohlensäure $67\,623 \pm 30$ cal. [Bur. Standards J. Research 6 (1931) Nr. 1, S. 37/49.]

Angewandte Mechanik. G. Bierett: Ein Beitrag zur Frage der Spannungsstörungen in Bolzenverbindungen.* Experimentelle Untersuchung eines Augenstabes. [Mitt. Materialprüf., Sonderheft 15 (1931) S. 3/39.]

William Hovgaard: Eine neue Theorie der Scherspannungen in genieteten und geschweißten Konstruktionen.* [Engg. 131 (1931) Nr. 3403, S. 468/70.]

Zay Jeffries: Ueber die Verformbarkeit von Metallen.* [Mech. Engg. 53 (1931) Nr. 4, S. 262/66.]

Chemie. Walter Baukloh und Robert Durrer: Ueber den Sauerstoffabbau des Eisenoxys und des Eisenoxyduls mit festem Kohlenstoff im Vakuum.* Laboratoriumsuntersuchungen über die Reduktion von reinem Eisenoxyd und Eisenoxydul durch böhmischen und Acheson-Graphit bei 300 bis 1000°. Der Sauerstoffabbau ist oberhalb 700° durch die Diffusionsmöglichkeit des Graphits durch die reduzierte Schicht bestimmt. Abhängigkeit der Reduktionsgeschwindigkeit von der Temperatur. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 10,

S. 455/60 (Gr. A: Nr. 80).] — Auch Dr.-Ing.-Diss. von W. Baukloh. Berlin (Techn. Hochschule).

Chemische Technologie. [Comptes-rendus du] dixième Congrès de Chimie Industrielle (tint à Liège, du 7 au 13 Septembre 1930). (Avec fig.) Paris: Société de Chimie Industrielle 1931. (860 p.) 4°. 100 Fr. (Chimie et Industrie, Vol. 25, No. 3 bis, Mars 1931.)

■ 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. 5. 1931. (S. 321—400.) 5 *R.M.*

■ B ■

Maschinenkunde im allgemeinen. Albrecht Steinbach: Beitrag zur Frage der Schwingungen von Maschinenfundamenten, insbesondere bei Kraftmaschinen. Borna-Leipzig: Universitätsverlag von Robert Noske 1930. (4 Bl., 67 S.) 8°. — Darmstadt (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

Elektrotechnik im allgemeinen. Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern. Unter Mitwirkung von Ernst Rudolf Benda [u. a.] hrsg. von der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Forschungsarbeiten des Siemens-Konzerns. Berlin: Julius Springer. 4°. — Bd. 10, H. 1, abgeschlossen am 22. Dez. 1930. Mit 133 Bildern und 11 Diagrammen. 1931. (2 Bl., 170 S.) 16 *R.M.* — Bringt vorwiegend elektrotechnische Arbeiten: Schaltvorgänge bei Synchronmaschinen, Drehfeldscheider, Dämpfung und Verzerrung von Sprungwellen im Erdreich, Einwirkung von Drehstromkabeln auf Fernmeldekabel, Spannungsabfall in Fahrleitungen und Schienen elektrischer Bahnen, graphische Stromwandlerberechnung, eine neue Form von Kreuzspulinstrumenten und mechanische Schwingungen von Hochspannungsfreileitungen.

■ B ■

Bergbau.

Geologie und Mineralogie. Hans Schneiderhöhn, Dr., ord. Professor der Mineralogie an der Universität Freiburg i. Br. und Dr. Paul Ramdohr, ord. Professor der Mineralogie an der Technischen Hochschule Aachen: Lehrbuch der Erzmikroskopie. Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12a): Gebrüder Borntraeger. 4°. — Bd. 2. Mit 7 Textfig., 235 Abb. u. 1 Farbtaf. 1931. (XII, 714 S.) 69 *R.M.*, geb. 72 *R.M.*

■ B ■

Geologische Untersuchungsverfahren. R. Leonhardt: Geophysikalische Verfahren und Meßgeräte zur Feststellung von Erzlagern.* Nähere Beschreibung des Verfahrens und der Arbeitsweise und Einrichtung des gravimetrischen, des magnetischen, des seismischen und des elektrischen Verfahrens. [Engg. Progr. 12 (1931) Nr. 4, S. 88/92.]

Lagerstättenkunde. Wolf Henckmann: Beitrag zur Kenntnis und Beurteilung der türkischen Chromitvorkommen.* Geologische Betrachtungen und Einteilung verschiedener Arten von Vorkommen. Bergbauliche, geographische und wirtschaftliche Verhältnisse der Chromitlagerstättenregionen. [Metall Erz 28 (1931) Nr. 8, S. 181/85.]

Manganerzbergbau in Südafrika.* Beschreibung des Erzlagers von Postmasburg. Frachtlage, Umschlageneinrichtungen und ihre Ausrüstung. [Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) Nr. 3290, S. 465/66.]

Deutsches Erdöl. Von Dr. A. Bentz, Dr. Rudolf Herrmann [u. a.]. Mit 27 Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1931. (2 Bl., 150 S.) 8°. 18 *R.M.* (Schriften aus dem Gebiet der Brennstoffgeologie. Hrsg. von Prof. Dr. Otto Stutzer. H. 7.)

■ B ■

Abbau. C. H. Fritzsche: Der Eisenerzbergbau in Chile und Aussichten einer heimischen Eisenhüttenindustrie.* Entstehung und Einteilung der Eisenerzlagern. Zusammensetzung und Vorratsschätzungen. Beschreibung der Haupterzvorkommen. Kohlenvorkommen und ihre Verkokbarkeit. Anwendung von Holzkohlen und Wasserkraften. Aufnahmefähigkeit des chilenischen Marktes für Eisenerzeugnisse. Voraussetzungen und Pläne für eine heimische Eisenindustrie. [Ber.

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.

Erzaussch. V. d. Eisenh. Nr. 26; St. u. E. 51 (1931) Nr. 18, S. 541/47.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Erze. Clyde E. Williams: Zweckmäßige Aufbereitung von Eisenerzen.* Verbesserung der Aufbereitung von Mesabierz durch feinere Mahlung. Sinterung und Brikettierung und ihr Einfluß auf die Reduzierbarkeit sowie den Schwefel- und Phosphorgehalt der Erze. Zweckmäßige physikalische Beschaffenheit für die Verhüttung. [Min. Metallurgy 12 (1931) Nr. 292, S. 186/88; Iron Age 127 (1931) Nr. 10, S. 773/75.]

Brennstoffe.

Steinkohle. Walter Fuchs und Otto Horn: Zur Frage der Entstehung der Steinkohlen.* Laboratoriumsmäßige Nachahmung der Entstehung der Steinkohlen aus pflanzlichen Stoffen unter Einwirkung von Druck und erhöhter Temperatur. Schriftumsübersicht. Beschreibung der Versuchseinrichtung und Ausgangsstoffe. Druckerhitzung. Verkokung. Verhalten gegen Salpetersäure und Kalilauge. [Z. angew. Chem. 44 (1931) Nr. 10, S. 180/84.]

R. Lieske: Untersuchungen über die Verwendbarkeit von Kohlen als Düngemittel.* Ernährungsansprüche der Pflanzen. Abspaltung von Kohlensäure aus Kohle durch Bodenbakterien. Versuche in Nährsalzlösung und Topfkulturen unter Zusatz von Torf und Braunkohle. Physiologische und physikalische Wirkung. Zweckmäßige Vorbehandlung der Kohle zu Düngezwecken. [Brennst.-Chem. 12 (1931) Nr. 5, S. 81/85.]

Koks. T. Shimmura: Die Wirkung der Heizgeschwindigkeit auf die Eigenschaften des Kokes. Einfluß der Heizgeschwindigkeit auf Treiben und Backen der Kohle. Aenderung des Treibwertes und der Zellstruktur. [Journ. Fuel Soc. Japan 9 (1930) S. 97/100; nach Chem. Zentralbl. 102 (1931) Bd. I, Nr. 9, S. 1545.]

Kohlenstaub. Hans Steinbrecher, Dr.-Ing., a. o. Professor an der Bergakademie Freiberg i. Sa., Chemische Abteilung des Braunkohlenforschungsinstitutes: Wesen, Ursachen und Verhütung der Kohlenstaubexplosionen und Kohlenstaubbrände. Mit 8 Abb. u. 16 Tab. im Text. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1931. (VIII, 78 S.) 8°. 6,80 RM, geb. 8,20 RM. (Kohle, Koks, Teer. Hrsg. von Reg.-Rat Dr.-Ing. J. Gwosdz. Bd. 27.) — Inhalt: Einleitung. Das Wesen der Kohlenstaubexplosionen und -brände (Staub, Energie und Sauerstoff; Verbrennung und Zündung; Entflammung, Verpuffung und Staubexplosion; physikalische und chemische Einflüsse bei Kohlenstaubexplosionen sowie Erklärung für einige in der Praxis beobachtete Erscheinungen; Selbstzündung und Selbstzündungstemperatur bei Kohlenstaubbränden). Vorgänge bei der Verbrennung einer Kohlenstaubwolke. Ursachen und Verhütung von Kohlenstaubexplosionen und -bränden (staubeigige und staubfremde Zündursachen, ihre Bekämpfung oder Ausschaltung). Regeln beim Umgang mit Kohlenstaub. ■ B ■

Wasser- und Mischgas. W. W. Odell: Ueber das Spalten von Naturgas.* Ueber die Zersetzung von Kohlenwasserstoffen. Gleichgewicht und Reaktionsgeschwindigkeit bei der Zersetzung von Methan. Versuchseinrichtung und Untersuchungsergebnisse an Methan. Zersetzung von Naturgas und Kohlenwasserstoffen im Wassergaserzeuger. [Techn. Paper Bur. Mines 1930, Nr. 483, S. 1/54.]

Veredlung der Brennstoffe.

Kokereibetrieb. Georg Agde und Fritz Schimmel: Bestimmung der Nachverkokungswärme von Koks. Verfahren zur Bestimmung der Nachverkokungswärme von Koks aus Verbrennungswärme, Zusammensetzung und Gewichtsverlust des Kokes vor und nach der Nacherhitzung. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 15, S. 460/62.]

S. P. Burke, T. E. W. Schumann und V. F. Parry: Die physikalischen Verhältnisse bei der Verkokung.* Theorie der Wärmeleitfähigkeit in festen Körpern. Beweis und Schlußfolgerung. Versuchsmäßige Nachprüfung der Gültigkeit auch für zerkleinerte Stoffe. Wärmeübergang bei der Verkokung und Uebertragung der Wärme durch Konvektion. Endo- und exothermische Vorgänge. Einfluß der äußeren Verhältnisse und der Zeit. Versuchsergebnisse und Schrifttumsangaben. [Fuel 10 (1931) Nr. 4, S. 148/71.]

W. Roelen: Neuzeitliche Kokereitechnik in den Vereinigten Staaten von Amerika und an der Ruhr.* Standorts- und Sortenfragen. Kokereieinrichtung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Nordamerika. Gaswirtschaft. Betriebsorganisation. Leistungskennziffer. [Brennst.-Chem. 12 (1931) Nr. 6, S. 111/13; Nr. 7, S. 128/29.]

Ununterbrochene Verkokung in einer senkrechten Retorte. Bauart der Retorte für das Woodall-Duckham-Verfahren. Gleichmäßige Beheizung. Austragvorrichtung unter besonderer Schonung des Kokes. Bau- und Arbeitsweise des angebauten Gaserzeugers. Betriebsergebnisse. [Fuel Econ. 6 (1931) Nr. 66, S. 163/64.]

Schwelerei. Fr. Bartling: Die Dünnschichtschwelung mit erhöhtem Teerausbringen.* Schwelung auf geneigtem Herd mit 3 mm Schichthöhe. Gleichmäßige Temperatur in der ganzen Beschickung und keine vorzeitige Niederschlagung der Teerdämpfe in kälteren Zonen. Beschreibung des Schwelofens mit schwingender Herdplatte und flammloser Beheizung unter Verwendung von Strahlkörpern. Erhöhtes Teerausbringen. Zusammensetzung des Teeres und des Schwelgases. [Braunkohle 30 (1931) Nr. 17, S. 348/55.]

A. P. Schachno und I. B. Rapoport: Ueber die Tieftemperaturverkokung der Donetzkohlen. Zusammensetzung und Kennzeichnung der im Donetzgebiet vorkommenden Kohlenarten und ihre Prüfung auf Verschwelungsmöglichkeit. [Brennst.-Chem. 12 (1931) Nr. 7, S. 121/22.]

A. Thau: Gas aus Braunkohle.* Braunkohlenvergasung. Wassergaserzeugung und Stadtgaserzeugung aus Braunkohle. Beschreibung eines Braunkohlenentgasungssofens. Braunkohlenentgasungsversuche in stetig betriebenen Vertikalöfen mit wandernder Ladung, Bauart der Stettiner Chamotte-Fabrik. Seidenschur-Verfahren. Kohlensäure im Braunkohlengas. [Gas Wasserfach 74 (1931) Nr. 17, S. 385/90.]

Sonstiges. F. A. Heydenreich, Dr., Regierungsrat: Die deutsche Steinkohlenteerindustrie und ihre wirtschaftlichen Zusammenhänge. (Mit 10 Abb. im Text.) Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1931. (XVI, 256 S.) 8°. 23 RM, geb. 24,60 RM. (Kohle, Koks, Teer. Hrsg. von Reg.-Rat Dr.-Ing. J. Gwosdz. Bd. 26.) ■ B ■

Brennstoffvergasung.

Gaserzeuger. Gaserzeuger nach Bauart Heurtey mit selbsttätiger Beschickung und Rührwerk.* Betriebsergebnisse. [Génie civil 98 (1931) Nr. 16, S. 403/04.]

Braunkohlenvergasung. W. Allner: Braunkohlengas. Das Gleichstrom-Entgasungsverfahren des Kasseler Ofens.* Allgemeines. Einfluß von Arbeitstemperatur und Reaktionszeit auf die Zusammensetzung des Gases und die Art der flüssigen Produkte. Beschreibung des Gleichstrom-Entgasungsverfahrens. Entgasung im kontinuierlichen Vertikalhammerofen. Versuchsanlage und Betriebsergebnisse. Kohlensäurewäsche des Rohgases. Erweiterung des Begriffes Gaskohle. Wirtschaftlichkeit. [Gas Wasserfach 74 (1931) Nr. 14, S. 305/11.]

Feuerfeste Stoffe.

Prüfung und Untersuchung. J. Arvid Hedvall und Per Sjöman: Ueber die Bedeutung kristallographischer Umwandlungen der Kieselsäure für ihre Reaktionsfähigkeit im festen Zustande.* Eigenschaften und Herstellung der Oxyde. Versuchsverfahren. Versuchsergebnisse. Röntgenographische Untersuchung der Reaktionsprodukte. [Z. Elektrochem. 37 (1931) Nr. 3, S. 130/42.]

Jos. Schaefer und Fel. Baumhauer: Untersuchung des Einflusses von Schlacke auf feuerfeste Steine an Hand eines neuen Prüfverfahrens.* Beschreibung des Prüfverfahrens. Untersuchungen mit Gießpfannenschlacke an flußmittelarmen sowie eisenhaltigen Magnesitsteinen und an Silikasteinen. Beurteilung der Prüfsteine nach dem Aussehen. Untersuchung der verschlackten Schichten mit Hinsicht auf Dicke, Dichte und chemische Zusammensetzung. Schlußfolgerungen und Bedeutung des beschriebenen Verfahrens. [Feuerfest 7 (1931) Nr. 3, S. 33/36.]

Verhalten im Betrieb. R. M. King: Die Zerstörung von Gittersteinen.* Zerstörung durch Flugaschenschlacke. Einfluß der Verhältnisse in den Gaskammern. Chemische Zusammensetzung des Steines. Ursache der Zerstörung durch Eindringen von Eisenoxyden in den Stein. [Blast Furnace 19 (1931) Nr. 1, S. 114/17.]

Einzelzeugnisse. Magnesidon, ein neuer feuerfester Stein. Seine hauptsächlichsten Eigenschaften. [Blast Furnace 19 (1931) Nr. 1, S. 162.]

Feuerungen.

Kohlenstaubfeuerung. A. Grebel: Der Vorgang der Verbrennung in der Kohlenstaubfeuerung.* [Génie civil 98 (1931) Nr. 11, S. 272/73.]

E. Rammler: Eigenschaften der Kohlenmühlen.* Anforderungen an die vollkommene Kohlenmühle. Vergleich der vorhandenen Bauart mit diesem Ideal. [Arch. Wärmewirtsch. 12 (1931) Nr. 4, S. 109/12.]

Industrielle Oefen im allgemeinen.

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

Elektrische Oefen. K. Tamele: Elektrische Glühanlagen in Metallwerken.* Bauform elektrischer Widerstandsöfen. Überlegungen zu der Ofengestaltung und Auswahl. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 13, S. 383/87.]

Wärmewirtschaft.

Allgemeines. Die Kraftwirtschaft auf deutschen Eisenhütten. Zuschriftenwechsel zwischen H. Frotzheim und H. Bansen. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 17, S. 525/28.]

Gaswirtschaft und Fernversorgung. Philipp Nelles: Die Probleme der deutschen Gaswirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Selbstkostenrechnung. Gelnhausen 1930: F. W. Kalbfleisch. (125 S.) 8°. — Frankfurt a. M. (Universität), Wirtschafts- u. sozialw. Diss. **■ B ■**

Krafterzeugung und -verteilung.

Kraftwerke. Adolf H. Dyckerhoff: Ueberenergie. Eine technisch-wirtschaftliche Studie über: Austausch von Energie zwischen den Systemen der öffentlichen Versorgungsunternehmen (Public Utilities) und den Werken der Eisen- und Stahlindustrie und die Verschmelzung ihrer Energiestrukturen. Mit praktischen Erfolgen und besonderer Beziehung auf den Groß-Chicago-Bezirk. (Mit zahlr. Taf.) Düsseldorf 1931: A. Bagel. (23 S.) 4°. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Heinrich Schult: Wirtschaftlichkeit der Gleichdruckspeicherung bei Dampfkraftanlagen. Berlin: Julius Springer 1930. (33 S.) 4°. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Dampfkessel. Bericht über Dampfkesselexplosionen. Bemerkenswert ist ein Fall, bei dem das Aufreißen von Rohren in einem Babcock- & Wilcox-Kessel auftrat, die durch mechanische Wirkung des Flugstaubes im Laufe von sechzehn Jahren unzulässig geschwächt worden waren. [Engg. 131 (1931) Nr. 3403, S. 460.]

W. Piepenbrink: Die Entwicklung des Steilrohrkessels 1920 bis 1930. Entwicklungsgang von Garbe-Kessel zum Strahlungs-Steilrohrkessel. Martin-Rückschubrost. [Arch. Wärmewirtsch. 12 (1931) Nr. 4, S. 113/16.]

Otto Schöne: Betriebserfahrungen mit Druckwasserentaschung in Kesselanlagen.* [Arch. Wärmewirtsch. 12 (1931) Nr. 3, S. 87/88.]

Kurt Seiler: Beitrag zur Frage der Verheizung geringwertiger und billiger Brennstoffe.* Unterwinddüsenrost, Bauart Küsters. [Wärme 54 (1931) Nr. 15, S. 268/74.]

Zeuner: Erfahrungen aus dem Kesselbetrieb im Großkraftwerk Böhlen.* Betriebserfahrungen mit Braunkohlenstaub-Feuerungen. Verschmutzung und Verschlackung der Brennkammer und des Kessels. Erhöhung der Verdampfungsleistung um rd. 70 % durch Anordnung einer vollkommen gekühlten Brennkammer. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 11, S. 309/16.]

Kesselbetrieb. Sammlung von Betriebserfahrungen. Hrsg. von der Vereinigung der Großkesselbesitzer. 2., vollständig neu bearb. Aufl. Berlin: Julius Springer 1931. (3 Bl., 293 S.) 8°. Geb. 18 *R.M.* — Das kleine Werk, das der Beurteiler beim ersten Erscheinen in dieser Zeitschrift als „ein praktisches Nachschlagebuch“ bezeichnet hat, aus dem „jeder Kesselbetriebsingenieur Nutzen . . . ziehen kann“ — vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 712 —, bildet in der vorliegenden Form eine „erweiterte und ergänzte Auflage, in die dank der Mitarbeit der Betriebe neue Erfahrungen aufgenommen wurden“. Als Mitarbeiter werden wieder nur Ingenieure genannt, „die in den Kesselhäusern großer deutscher Kraftwerke verantwortlich tätig sind“. **■ B ■**

Speisewasserreinigung und -entölung. Karl Hofer: Kolloide und Speisewasser. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 14, S. 429/30.]

Roman Selikin: Das Mitreißen von Wasser aus dem Dampfkessel.* Einfluß der Laugenkonzentration, Verdampfoberfläche und Verunreinigungen. [Arch. Wärmewirtsch. 12 (1931) Nr. 4, S. 119/20.]

Diesel- und sonstige Oelmaschinen. Wolfram Wentzel, Dr.-Ing.: Der Zünd- und Verbrennungsvorgang im Kohlenstaubmotor. Mit 21 Abb. u. 9 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1931. (2 Bl., 23 S.) 4°. 5 *R.M.* für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 *R.M.* (Forschungsheft 343.) **■ B ■**

Gas- und Oelturbinen. K. Adloff: Die Gasturbine und die Aussichten zu ihrer Verwirklichung. [Wärme 54 (1931) Nr. 15, S. 275/77.]

Gleichrichter. M. Schenkel und I. v. Issendorff: Neue Anwendung der Großgleichrichter für Spannungs- und Leistungsregelung, Energierückgabe, Hochspannungs-

übertragung und Frequenzumformung.* Mit Hilfe eines Steuer-motors ist es praktisch gelungen, bei Quecksilber-Großgleichrichtern mit ganz geringfügiger Energie die Spannung zu regeln, den Gleichrichter umkehrbar zu machen, d. h. Gleichstrom in Wechselstrom rückzuverwandeln sowie Wechselstrom einer Frequenz in Wechselstrom anderer Frequenz überzuführen. Die Einrichtung verspricht umwälzende Bedeutung in der Elektrizitätswirtschaft zu erhalten. [Siemens-Z. 11 (1931) Nr. 3, S. 142/46.]

Sonstige Maschinenelemente. O. Föppl: Schwingungsdämpfer für Kurbelwellen.* Ersatzschema für Welle und Dämpfer. Wirkung des Dämpfers auf die Welle. Berechnung der günstigsten Dämpfungszahl für den Reibungsdämpfer. Uebertragung der Ergebnisse auf den Gummidämpfer. Schlußbetrachtungen. [Forschg. Ing.-Wes. 2 (1931) Nr. 4, S. 124/28.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Gebläse. R. G. Berthold: Geräuschverhütung an luftbewegenden Maschinen.* [Siemens-Z. 11 (1931) Nr. 2, S. 90/95; Nr. 3, S. 138/42.]

Förderwesen.

Lastkraftwagen. Karl Dehn, Dr.-Ing.: Untersuchung von Automobilkühlern (Wasserröhrenkühler). Mit 28 Abb. u. 7 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1931. (2 Bl., 20 S.) 4°. 5 *R.M.* für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 *R.M.* (Forschungsheft 342.) **■ B ■**

Sonstiges. Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Bd. 32, 1931. (Mit Abb.) Berlin: Verlag Schiffbautechnische Gesellschaft — (für den Buchhandel: Deutsche Verlagswerke Strauss & Co., Berlin SW 48) 1931. (436 S.) 4°. Geb. 20 *R.M.* **■ B ■**

Werkseinrichtungen.

Gleisanlagen. J. Wattmann, Regierungsbaumeister a. D.: Langschienen und Längskräfte im Eisenbahngleis. (Mit 30 Abb.) Berlin (S 42): Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. [1931]. (78 S.) 8°. 6 *R.M.* **■ B ■**

Beleuchtung. Walter Kleffner: Beitrag zur Technik der Beleuchtung eines Innenraumes durch Tageslicht. Eine modellmäßige Untersuchung des Einflusses von Fenstergröße, -format und -lage sowie der inneren Reflexion. (Mit zahlr. Taf.) Münster i. W. 1931: Heinrich Buschmann. (40 S.) 8°. — Hannover (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Werksbeschreibungen.

Werksanlage der Great Lakes Steel Corp.* Rohstoffgrundlage. Beschreibung der Stahlwerksanlage mit sechs 150-t-Oefen für flüssigen Einsatz, mit Abhitzeöfen und Saugzuganlage. Gießhalle. Beschreibung der Tiefenanlage, Block- und Knüppelstraße. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 12, S. 1817/23.]

Fritz Weber: Felten & Guillaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft, Köln-Mülheim. (Mit Abb.) Berlin (W 8, Leipziger Straße 115—116): Organisation Verlagsgesellschaft m. b. H., S. Hirzel, 1931. (64 S.) 8°. (Musterbetriebe deutscher Wirtschaft. Bd. 13: Die Draht- und Kabel-Industrie.) **■ B ■**

Roheisenerzeugung.

Hochofenprozeß. W. McConnachie: Wirkungsweise der Windtrocknung beim Eisenschmelzen. Theorie von Johnson und anderen Forschern. Grad der Vorwärmung und Brennstoffersparnis. Einwirkung auf die Hauptreduktionsstoffe wie Wasserstoff, Zyan, Kohlenstoff und Kohlenoxyd. Günstigste Reaktionsbedingungen. [Iron Steel Ind. 4 (1931) Nr. 7, S. 223/25.]

Möllerung. Arvid Johansson: Ein Möllerberechnungsverfahren. Beschreibung eines Möllerberechnungsverfahrens, das im Prinzip darin besteht, daß für jedes Erz der Uberschuß oder Bedarf an reinem CaCO₃ für die Bildung von Schlacke eines gewissen Silizierungsgrades berechnet wird. Mit Hilfe dieser Werte wird der gesamte Kalkbedarf bzw. Kieselsäurebedarf der Beschickung errechnet. Die Rechnung basiert auf den in den einzelnen Oxyden vorhandenen Sauerstoffmengen, wobei Al₂O₃ als neutral angenommen wird. Der Mangangehalt wird zu 50 % in der Form von MnO eingesetzt. [Jernk. Ann. 115 (1931) Nr. 4, S. 230/36.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Albert Achenbach, Dr.-Ing.: Der Gießereischachtofen in Theorie und Praxis. Handbuch für Gießereingenieure und Studierende des Gießereifaches. Leipzig: Dr. Max Jänecke 1931. (VI, 156 S.) 8°. 7,80 *R.M.* — Befaßt sich mit dem Bau und Betrieb des Gießereischachtofens unter Berücksichtigung der verschiedenen gebräuchlichen Sonderformen. Ausführliche Angaben über Messung der Windmenge, der Tempe-

raturen und des Einsatzes sowie die rechnerischen Grundlagen zur Aufstellung von Stoff- und Wärmebilanzen ergeben brauchbare Hinweise für eine richtige Betriebsführung und Gattierung. Ein Abschnitt über die metallurgischen und metallographischen Grundlagen der Gußeisenerzeugung sowie eine Reihe sehr erwünschter Zahlentafeln bilden eine zweckmäßige Ergänzung des Buches, das vor allem dem Praktiker ein wertvolles Hilfsmittel sein dürfte. **■ B ■**

Metallurgisches. E. W. Colbeck und N. L. Evans: Entschwefelung und Reinigung von Gußeisen mit Soda.* Anwendung und Wirkungsweise. Versuche bei Stahlguß, im Kupolofen und im Tiegel. Aenderung des Schwefelgehaltes in der Schmelze in Abhängigkeit von der zugegebenen Menge und der Einwirkungsdauer. Versuchsergebnisse. Erörterungsbeitrag von J. E. Fletcher. [Foundry Trade J. 44 (1931) Nr. 767, S. 305 bis 307; Nr. 768, S. 318.] **■ B ■**

J. E. Hurst: Entgasungsverfahren für flüssige Metalle.* Geschichtliche Entwicklung unter Anführung von früheren Patenten. Anwendung von Druck während des Erstarrungsvorganges. Schleuderverfahren. Erstarrung bei Unterdruck durch Absaugung. Anwendung vorgewärmter Formen. Rührwerke und Schütteleinrichtungen. Zugabe von Fremdstoffen als Desoxydationsmittel. Bradley's Rührverfahren für Gußeisen. [Foundry Trade J. 44 (1931) Nr. 764, S. 264/65.]

Gottfrid Olson: Regelung des Kohlenstoffgehaltes beim Kupolofen.* Beziehung zwischen Schrottzusatz und Kohlenstoffaufnahme auf Grund von Betriebsversuchen. Anordnung der Winddüsen und zweckmäßige Pressung. Vorschaltung eines Vorherdes. [Foundry 59 (1931) Nr. 7, S. 62/63.]

Formstoffe und Aufbereitung. U. Lohse: Das Formmaschinenwesen auf der fünften Gießereifachausstellung.* (Forts.) Neuerungen an der kastenlosen Formmaschine „Universal“, die mit Hand- oder Luftpressung arbeitet und mit einem Steckvibrator zum Lockern der Modellplatte versehen ist. Einführung der Rüttler in Deutschland. Vorzüge des Rüttelverfahrens. Neue Bauart eines stoßfreien Rüttlers. Steuerung. Füllvorrichtung. Wende- und Abbevorrichtung. Umröllrüttler und seine Arbeitsweise. Hochleistungs-Druckluftformpresse. [Gieß. 17 (1930) Nr. 42, S. 1023/26; 18 (1931) Nr. 13, S. 260/64.]

Schmelzen. Der Brackelsberg-Ofen in Bingley.* Beschreibung, Arbeitsweise und Betriebsergebnisse des ersten in England arbeitenden Brackelsberg-Ofens. [Foundry Trade J. 44 (1931) Nr. 764, S. 257 u. 262.]

Herstellung von hochwertigem Gußeisen in einem Trommelofen.* Drehbarer Trommelofen mit Kohlenstaubeuerung und angebautem Rekuperator zur Windvorwärmung, Bauart Armstrong-Whitworth. Günstige Beeinflussung der Treffsicherheit bei niedrigem Schwefelgehalt und Erzielung feiner Graphitverteilung durch Ueberhitzung der Schmelze. [Metallurgia 3 (1931) Nr. 18, S. 231/32.]

Carl E. Schubert: Herstellung von Vergasern in einer Elektrodraugießerei.* Zweckmäßige Sandaufbereitung. Beschreibung des wassergekühlten Lichtbogenofens und des Gießverfahrens. Elektrischer Glühofen mit selbsttätiger Temperaturregelung. Aufbau der Form und Kernherstellung. [Foundry 59 (1931) Nr. 6, S. 61/65.]

T. W. Siertsema: Untersuchung der Arbeitsweise eines Kupolofens.* Zusammenhänge zwischen minutlicher Windmenge, Winddruck, Eisentemperatur und stündlicher Ofenleistung, dargestellt an praktischen Beispielen. [Gieterij 5 (1931) Nr. 4, S. 44/47.]

Stahlguß. F. A. Melmoth: Wissenschaftliche Ueberwachung der Stahlgießerei? Gießtechnische Gesichtspunkte bei der Konstruktion. Einfluß der Formgebung durch Trichteranordnung auf die Erstarrungsverhältnisse. Anforderungen an zweckmäßige Gießformen. Metallurgische Fragen und Ueberwachung der Schmelze. Einfluß von Schwefel und Phosphor. Glühbehandlung der Gußstücke. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 2 (1931) Nr. 3, S. 21/35.]

Sonderguß. Gust. Krebs: Säurebeständige Gußstücke. Einfluß der Zusammensetzung des Eisens auf die Säurebeständigkeit und die Bearbeitbarkeit. Bevorzugung von Tiegel-, Flamm- oder Elektroöfen gegenüber Kupolöfen bei hohem Siliziumgehalt. Führung des Schmelzvorganges und zweckmäßige Legierungszusätze. [Gieterij 5 (1931) Nr. 4, S. 47/49.]

Wertberechnung. W. Bremer: Die planmäßige Unkostenbewirtschaftung in der Gießerei.* Lohn- und Materialkosten. Zahlentafeln und Kurvenblätter zur Ueberwachung der Unkosten und Fehlerquellen. Planmäßige und durchgreifende Sparwirtschaft durch Vorausberechnung der Lohn- und Materialkosten entsprechend dem jeweiligen Beschäftigungsgrad. [Gieß. 18 (1931) Nr. 14, S. 277/81.]

Johannes Stoll: Die Selbstkostenrechnung einer Eisengießerei. (Mit 37 Fig.) o. O. (1930.) (150 S.) 80. — München (Techn. Hochschule), Dt.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Stahlerzeugung.

Metallurgisches. B. M. Larsen: Ursprung und Wirkung von Einschlüssen im Stahl.* Ausführliche Schrifttumszusammenstellung über: Allgemeine Gleichgewichtsbedingungen bei der Desoxydation. Oxyd- und Sulfidverteilung zwischen Schlacke und Metall. Eisenoxyduleneinschlüsse. System: Eisen-Sauerstoff. Desoxydation mit Mangan, Silizium, Aluminium und Kohlenstoff. Verwendung von Sonder-Desoxydationsmitteln, wie Silikomangan. Desoxydationsarten. Sulfideinschlüsse. Steiggeschwindigkeiten der Einschlüsse. Feststellung der Einschlüsse. Einfluß der Einschlüsse auf die Eigenschaften (u. a. Risse, Flocken, Holzfaserverbruch, Rotbrüchigkeit). Beziehung zu Phasengleichgewichten und zur Löslichkeit. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 15, S. 703/13; Nr. 16, S. 763/69; Nr. 17, S. 819/25.]

J. V. McCrae, R. L. Dowdell und Louis Jordan: Untersuchungen über den sogenannten „überreduzierten“ Stahl im flüssigen Zustand.* Frühere Arbeiten. Vergleich von je zwei sauren Schmelzungen aus überreduziertem und normalem Stahl. Schmelzbetrieb im sauren Elektroofen. Temperaturmessung und Flüssigkeitsproben. Festigkeitseigenschaften. Gefügeuntersuchung und chemische Prüfung auf Sauerstoff-, Stickstoffgehalt und Gehalt an Einschlüssen im Schmelzverlauf. [Bur. Standards J. Research 5 (1930) Nr. 5, S. 1123/49.]

Siliziumhaltiges Spiegeleisen als Desoxydationsmittel. Kurzer Hinweis auf Versuche bei fünfzehn Stahlwerken, Spiegeleisen mit etwa 4 % Si als Desoxydationsmittel zu verwenden. [Steel 88 (1931) Nr. 10, S. 27.]

Gießen. Ant. Kriz: Die Ungleichmäßigkeit eines nach dem Harmet-Verfahren hergestellten Gußblocks.* Kurze Beschreibung des Harmet-Verfahrens. Angaben über den untersuchten Ni-Cr-Mo-Stahlblock. Untersuchungen über die Primärkristallisation. Schwefelabdruck, chemische Zusammensetzung. Silikateinschlüsse. Eingehende Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 122 (1930) II, S. 13/41; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1682 bis 1684.]

Schweißstahl. J. S. Trinham: Fortschritte in der Metallurgie und der Verwendung von Schweißstahl. Elastizitätseigenschaften von Schweißstahl und ihre praktische Nutzbarmachung. Korrosionsbeständigkeit. Verschiedene Verwendungszwecke. Wärmewirtschaft bei der Erzeugung. Entwicklung in Amerika. Erörterung. [Proc. Staffordshire Iron Steel Inst. 45 (1929/30) S. 15/39.]

Schrott. E. Schwenzer: Schnell arbeitende Druckwasser-Schrottpaketierpresse.* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 16, S. 501.]

Siemens-Martin-Verfahren. Albert Herberholz: Die Ueberwachung des Luftüberschusses bei Siemens-Martin-Oefen.* Bisherige Ueberwachung der Oefen. Vorteile der Ueberwachung des Sauerstoffgehaltes der Abgase. Beschreibung des verwendeten Sauerstoffschreibers und der meßtechnischen Anordnung. Untersuchungen über den Einfluß des Sauerstoffgehaltes der Abgase auf Leistung und Wärmeverbrauch. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 10, S. 461/68 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 206).]

Folke W. Sundblad: Die Wichtigkeit der Schlackenkontrolle beim Siemens-Martin-Verfahren. Schlackenfarbe und -aussehen als Anhalt für den Schwefelgehalt. Einsetzen von Automobilschrott. [Metal 1931, S. 14/15; nach Chem. Zentralbl. 102 (1931) I, Nr. 10, S. 1666.]

C. W. Veach: Das Einbrennen des Herdes von Siemens-Martin-Oefen nach längeren Stillständen. Praktische Mitteilungen über das Anwärmen und Einschlacken von Herden nach längeren Stillständen. [Iron Age 127 (1931) Nr. 7, S. 546/47.]

H. C. Wood: Vergleich englischer Stahlwerke mit denen des Festlandes.* Erzeugungszahlen von Siemens-Martin-Stahl in England, Deutschland, Frankreich. Kurzer Entwicklungsgang des Siemens-Martin-Verfahrens in den obigen Ländern. Hauptkennzeichen neuzeitlicher Stahlwerke. Ofenleistungen und Ausbringen verschiedener Ofenbauarten. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 122 (1930) II, S. 111/74; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1753/55.]

Elektrostahl. D. F. Campbell: Der kernlose Induktionsofen zur Stahlerzeugung.* Stahlsorten, die vorteilhaft im kernlosen Induktionsofen erschmolzen werden. Stromverbrauch bei Schnelldrehstahl-Schmelzungen. Frischen und Feinen. Duplexverfahren: basischer Herd- oder Lichtbogenofen und kernloser Induktionsofen mit saurer Zustellung. Schmelzergeb-

nisse eines 500-kg-Ofens. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 122 (1930) II, S. 85/109; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1652/55.]

Franz Pölguter: Ueber die Stahlerzeugung in kernlosen Induktionsofen größerer Bauart.* Beschreibung der Bochumer Anlage mit einem 500- und einem 1000-kg-Ofen. Schaltungschema und elektrische Ausrüstung. Art der Ofenzustellung mit loser Pufferschicht. Zustellungskosten und Stromverbrauch im Vergleich mit den Verhältnissen beim Lichtbogenofen. Metallurgische Arbeitsweise des kernlosen Induktionsofens und Betrachtungen über die Güte der darin erzeugten Stähle. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 207; St. u. E. 51 (1931) Nr. 17, S. 513/20.]

Metalle und Legierungen.

Allgemeines. Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Nicht-Eisen-Metallen. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1931. (V, 133 S.) 8°. 3,75 *RM.* (Veröffentlichungen des Ausschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft. 3. Unterausschuß.)

■ B ■

Metallguß. R. Fischer: Etwas über den Guß von Motorkolben.* Allgemeines über den Baustoff. Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß. Ausdehnung. Wärmeleitfähigkeit und Warmhärte. Verschiedene Gußformen und Kerne. Kolbenringe. Verschiedene Vorschläge zur Erzielung eines gesunden Gusses. [Gieß. 18 (1931) Nr. 15, S. 301/03.]

Legierungen für Sonderzwecke. Tungum-Metall. Eine neue korrosionsbeständige Legierung. Besondere Rostbeständigkeit gegen Seewasser. Keine Angaben über die chemische Zusammensetzung. Spezifisches Gewicht 8,41, Schmelzpunkt 1150°, Schmiedetemperatur 700 bis 750°, Wärmebehandlung zwischen 600 und 700°, kritische Temperatur bei 840°. [Met. Ind. 38 (1931) Nr. 14, S. 365.]

Nickel-Handbuch, hrsg. vom Nickel-Informationsbüro. G. m. b. H., Frankfurt a. M. Leitung: Dr.-Ing. M. Waehlert. [Frankfurt a. M.: Nickel-Informationsbüro, G. m. b. H.] 8°. — (Abt. 2.) Nickel-Kupfer. T. 1: Legierungen unter 50% Ni. (Mit 14 Abb.) [1931.] (30 S.)

■ B ■

Verarbeitung des Stahles.

Walzwerksanlagen. A. F. Kenyon: Neues Schienenwalzwerk der Algoma Steel Corp. in Sault Ste. Marie, Ontario, Canada. Die Straße hat drei nebeneinanderstehende Gerüste, davon sind das Vorwalzgerüst und das zweite Gerüst Trios mit Walzen von 785 mm Dmr. und 1725 mm Ballenlänge, das dritte Gerüst ein Duo mit Walzen von 785 mm Dmr. und 915 mm Ballenlänge, wenn Schienen gewalzt werden, das aber zum Walzen von Formeisen als Trio mit gleicher Ballenlänge wie das erste und zweite Gerüst verwendet werden kann. Es werden Schienen von 49 bis 63 kg/m, dann Träger, U-Eisen, Winkel und sonstiges Formeisen hergestellt. Vor der Walze sind fahrbare Wipptische, hinter der Walze feste Rollgänge und Schlepper angeordnet, so daß drei Schienen gleichzeitig gewalzt werden können. [Iron Age 127 (1931) Nr. 17, S. 1342/45.]

Walzwerkszubehör. Umlaufende fliegende Schere mit Antrieb durch Synchronmotor.* [Steel 88 (1931) Nr. 15, S. 44.]

Walzwerksöfen. Kontinuierlicher Normalglühofen für Feibleche.* Beschreibung des Ofens der Wellmann Smith Owen Engineering Corp., London. Die Bleche werden durch den Ofen mit hitzebeständigen Tragarmen nach Schrittmacherart befördert, ohne Tragbleche benutzen zu müssen. [Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) Nr. 3293, S. 581/82.]

Blockwalzwerke. Otto Emicke: Ueber das Auswalzen von Sonderstählen auf Blockstraßen mit Kalibrierungsbeispielen.* Einfluß des Formänderungswiderstandes, der Wärmeleitfähigkeit und der Walztemperatur. Streckung der Entkohlungszone. Blockformen und Blockgewichte. Grundsätzliche Anordnungsarten des Walzeneinbaues. Kalibrierungen der Duo-Umkehr- und Trio-Blockstraßen; Unterschiede zwischen Sonderstahl- und Flußstahlwalzung. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 14, S. 417/28.]

Knüppelwalzwerke. Wilhelm Bruns: Kontinuierliches Knüppel- und Platinenwalzwerk der Berg- und Hüttenwerksgesellschaft, Eisenwerk Trinec.* Anordnung der Anlage. Walzplan und Beschreibung der beiden Straßen. Arbeitsweise und Leistung der Anlage. Allgemeines über die Hilfseinrichtungen. Belegschaft der Anlage. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 18, S. 547/54.]

Drahtwalzwerke. Hans Schmitt: Drahtaspel mit selbsttätiger Schaltung des elektrischen Antriebes.* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 15, S. 465/66.]

Feinblechwalzwerke. Harold W. Schroeder: Uebersicht über die Einteilung von Feinblechen nach Walzung, Herstellung und Verwendungszweck. [Iron Age 127 (1931) Nr. 16, S. 1264/68.]

Harry G. Wible: Berechnung der Hohlung und der dem Kreuzungswinkel zwischen Ober- und Unterwalze gegenüberliegenden Seite beim Schleifen von Feinblechwalzen. [Iron Age 127 (1931) Nr. 17, S. 1353/54.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Allgemeines. Hans Hühne: Untersuchungen über den Formänderungsverlauf bei technischen Formgebungsverfahren. (Mit 33 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1931. (22 S.) 4°. — Clausthal (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

Hans Wünnenberg: Ein Beitrag zur Frage der Verarbeitbarkeit von beruhigtem und nichtberuhigtem Stahl. (Mit 38 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1931. (17 S.) 4°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

H. Stäger, Dr., Chem.: Ueber Versuche mit Bearbeitungsölen. (Mit 17 Abb.) — K. Krekeler, Dr.-Ing.: Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Bearbeitungsforschung der Metalle. (Mit 5 Abb.) — F. Rapatz, Dr.-Ing.: Leistungen der Schnellstähle und der verschiedenen Schneidmetalle. Das Oberflächenaussehen beim Drehen und Gewindeschneiden. (Mit 6 Abb.) Diskussion zu den Berichten. Zürich: [Selbstverlag des Schweiz. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Eidgen. Materialprüfungsanstalt.] 1930. (54 S.) 4°. (Bericht Nr. 25 des Schweiz. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik. Diskussionsbericht Nr. 57 der Eidg. Materialprüfungsanstalt.)

■ B ■

Pressen und Drücken. John H. Hruska: Metallurgie neuerzeitlicher Gesenkmatrizen.* Erörterung geeigneter Legierungen für Eisen- und Stahlguß für diesen Zweck. [Iron Age 127 (1931) Nr. 9, S. 702/05.]

E. Tonkin: Vorteile des Stauchverfahrens für die Herstellung von Schmiedestücken.* Einige Beispiele für im Stauchverfahren herzustellende Stücke, die sich durch günstige Materialausnutzung und Billigkeit auszeichnen. [Steel 88 (1931) Nr. 13, S. 39/41.]

Einzelzeugnisse.

Seile. Hermann Altpeter, Dr.-Ing.: Die Drahtseile, ihre Konstruktion und Herstellung. Mit 58 Abb. u. 6 Tab. 2., verb. u. erweit. Aufl. Halle a. d. S.: Martin Boerner 1931. (3 Bl., 152 S.) 8°. 6,50 *RM.* — Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 776.

■ B ■

Sonstiges. Erich Siebel und Hans Hühne: Untersuchungen über den Formänderungsverlauf bei technischen Formgebungsverfahren.* Ältere Untersuchungen. Verfahren zur Ermittlung der Formänderungen. Verformungsellipsoide. Versuchsdurchführung. Endzustand der Verformung beim Ziehen, Strangpressen, Lochen und Walzen. Ermittlung der Gesamtformänderung und des verdrängten Volumens unter Berücksichtigung des Formänderungsverlaufes. Der Verlauf der Spannungstrajektorien beim Ziehen, Strangpressen und Lochen. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 13 (1931) Lfg. 3, S. 43/62; vgl. St. u. E. 51 (1931) Nr. 19, S. 597.]

Franz Schick: Aus dem Leben des alten Nagelschmiedhandwerks. [Draht-Welt 24 (1931) Nr. 11, S. 203/05.]

Schneiden und Schweißen.

Schneiden. O. Scheh: Autogenes Schneiden von Federn.* Ausschneiden von Schraubenfedern aus starkwandigen Rohren. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 13, S. 392.]

Elektroschmelzschweißen. Gebauer: Ueber die Festigkeit elektrogeschweißter Verbindungen von Flußstahl mit Schweißisen.* [Stahlbau 4 (1931) Nr. 7, S. 80/82.]

Die Wahl der Elektrode.* Entwicklung der Schweißelektroden. Grundlagen für die Elektrodenwahl. Blanke oder umhüllte Elektroden. Eigenschaften von Arcos-Elektroden. [Arcos Z. Lichtbogenschweiß. 2 (1931) Nr. 7, S. 131/52.]

Prüfung von Schweißverbindungen. Baumgärtel: Ueber Dauerprüfungen von Azetylen-Schweißungen.* Besprechung einiger bekannter Dauerbiegemaschinen. Untersuchungen an drei Kohlenstoffstählen. Besprechung von amerikanischen Dauerbiegeschwingungsversuchen von R. Moore. [Autog. Metallbearb. 24 (1931) Nr. 6, S. 81/87; Nr. 7, S. 96/99.]

James H. Edwards, H. L. Whittemore und A. H. Stang: Die Festigkeit angeschweißter Auflagerwinkel an Säulen.* [J. Am. Weld. Soc. 10 (1931) Nr. 3, S. 29/34.]

Füchsel: Kraftübertragung in Kehlnähten geschweißter Verbindungen.* [Stahlbau 4 (1931) Nr. 7, S. 79/80.]

A. Haider: Ueber Biegeversuche mit elektrisch geschweißten Masten.* [Stahlbau 4 (1931) Nr. 7, S. 73/77.]

H. Hornauer: Die Prüfung der Schweißer bei geschweißten Stahlhochbauten.* [Stahlbau 4 (1931) Nr. 7, S. 82/84.]

Konrad Liedloff: Versuche an lichtbogengeschweißten Eisenkonstruktionsteilen.* Teilweise Wiedergabe von Versuchen, die von der Westinghouse Electric and Manufacturing Company, East Pittsburgh, als Vorversuche für den Bau eines fünfstöckigen Fabrikgebäudes in Sharon durchgeführt wurden. [Schmelzschweiß. 10 (1931) Nr. 4, S. 99/100.]

Karl Haas: Wege zur Berechnung der Festigkeit von lichtbogengeschweißten Verbindungen auf Grund der Erfahrungen der Praxis und der Ergebnisse von Versuchen. (Mit 32 Bildern.) o. O. 1930. (32 S.) 4^o. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Sonstiges. Erfahrungen mit einem elektrisch geschweißten Schiff.* Bericht über ein bereits 1920 gebautes, vollkommen geschweißtes Frachtschiff „Fullagar“ von 45 m Länge, das eine ganze Reihe von Havarien durch Aufläufe u. dgl. erlitten hat, wobei die Schweißung sich ganz hervorragend bewährt und Verformungen zugelassen hat, die ein genietetes Schiff nicht ertragen hätte. [Engg. 131 (1931) Nr. 3403, S. 460/61.]

C. F. Keel: Der neue Mehrflammenbrenner Keel.* Beschreibung und Wirkungsweise. Versuchsergebnisse. Erhöhung der Schweißgeschwindigkeit um etwa 50 %. [Z. Schweißtechn. 21 (1931) Nr. 2, S. 26/34.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. Herbert Kurrein: Korrosionsschutz im Automobilbau. Chrom, Nickel und Kadmium als Ueberzugsmetalle. Verschiedene Ansichten über die Güte der Verchromungsüberzüge. [Metallwirtsch. 10 (1931) Nr. 13, S. 254/56.]

Verzinken. Wallace G. Imhoff: Ueber die verschiedenen Lebensdauer von Verzinkungskesseln und ihre Ursachen.* Lebensdauer von Verzinkungskesseln für Bleche, Röhren, Formeisen, Eisenkurzwaren, Behältern, Draht usw. Angaben über die Ursachen der verschiedenen Lebensdauer solcher Kessel. [Iron Age 127 (1931) Nr. 16, S. 1274/78.]

Verchromen. Zur Verchromung von Stahlformen. Formen zur Herstellung von Steinen, schwefelhaltiger Gummiartikel und karbolsäurehaltiger Harzstoffe, die Stahl sehr angreifen. Zunächst auftretende Schwierigkeiten und deren Behebung. Härtesteigerung. Höhere Lebensdauer. [Metallbörse 21 (1931) Nr. 21, S. 485.]

Sonstige Metallüberzüge. J. Barbaudy und A. Petit: Der Einfluß von Zusatzmitteln zur Aenderung des pH-Wertes in Nickelbädern.* Aufstellung von pH-Kurven. Untersuchungen bei 20, 40, 50 und 80°. Ermittlung der pH-Werte und deren Beeinflussung durch das Zusatzmittel Borsäure. [Comptes rendus 192 (1931) Nr. 14, S. 834/37.]

Emaillieren. Andrew I. Andrews und Emanuel A. Hertzell: Der Einfluß der Schmelzatmosfera auf die Güte von Emaille für Stahlbleche.* Versuchsvorrichtung. Aenderung der Gaszusammensetzung während des Versuchs. Untersuchung des Verhaltens von Natriumkarbonat und Natriumnitrat während des Schmelzvorganges. Hochstickstoffhaltige und hochkohlenstoffhaltige Atmosphäre unschädlich für geschmolzene Emaille. Sehr störender Einfluß von Schwefeldioxyd (bläsiges Emaille). [Bull. Univ. Illinois 28 (1931) Nr. 32, S. 1/18.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. Horace C. Knerr: Die Wärmebehandlung von Teilen für den Flugzeugbau.* Zweck der Wärmebehandlung. Der „Strength-Weight Factor“ (Zugfestigkeit durch spezifisches Gewicht) als Gütezahl. Untersuchungen an legiertem Stahl (S.A.E. 1025, 1035, 1045, 1095, 2330, 3250, 4130 X, 6130, 6135 und 6195 wärmebehandelt bzw. normalisiert). Magnesium-Aluminium-Legierungen und Holz. Ausführung der Wärmebehandlung in elektrischem Ofen mit selbsttätiger Temperaturregelung. Angaben über zweckmäßige Wärmebehandlung und die dadurch zu erzielenden Festigkeitseigenschaften. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 154/70 u. 212/14.]

Härten, Anlassen, Vergüten. Eine mustergültige Wärmebehandlungsanlage für Schleifwerkzeuge.* Beschreibung einiger Oefen und deren Temperaturüberwachung. [Met. Progr. 18 (1930) Nr. 6, S. 60/63.]

Oberflächenhärtung. Gunnar Hägg: Die theoretischen und praktischen Voraussetzungen für die Nitrierhärtung von Stahl.* Kurze Kennzeichnung der Entwicklung

des Problems. Theorie des Verfahrens, zum Teil auf eigenen Untersuchungen basierend. Praktische Durchführung des Verfahrens. Literaturzusammenstellung. [Jernk. Ann. 115 (1931) Nr. 4, S. 183/208.]

O. E. Harder und George B. Todd: Die Härte und das Kristallgefüge stickstoffgehärteter Stahlgelenke.* Verlauf der Brinellhärte in Abhängigkeit von der Entfernung vom Rande. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle. Beziehung zwischen heagonal dichtgepacktem Gitter und der Oberflächensprödigkeit stickstoffgehärteter Einsatzschichten. [Steel 89 (1931) Nr. 12, S. 51/52.]

R. F. James und Glenn Coley: Ein neuer Ofen zur Einsatzhärtung.* Beschreibung des Ofens und seiner Wirkungsweise. Angaben über Stromverbrauch und Temperaturverlauf. [J. Frankl. Inst. 211 (1931) Nr. 3, S. 327/34.]

Einar Oehman: Nitrierstahl und Nitrieröfen.* Stahl für die Nitrierhärtung. Behandlung und Bearbeitung vor der Nitrierung. Eigenschaften des nitrierten Materials. Nitrieröfen und sonstige Apparatur für die Nitrierung. Literaturzusammenstellung. [Jernk. Ann. 115 (1931) Nr. 4, S. 208/30.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Allgemeines. Ernst Bock: Zulässige Spannungen der im Maschinenbau verwendeten Werkstoffe.* Zuschriften zu obigem Aufsatz, unterteilt nach folgenden Gesichtspunkten: Aufbau von Konstruktionsrichtlinien, Werkstoff-Festwerte, Sicherheit, Technologische Einflüsse, Formänderung; Spannungszustand, Wesen des Bruches. Sind Tafeln für „zulässige Spannungen“ zweckmäßig? Grenzspannungskurven. Weg zu einer Konstruktionslehre für Maschinenteile. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 3, S. 66/83.]

B. Garlepp: Zulässige Spannungen und Dauerfestigkeit im Kran- und Verladebrückenbau.* [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 3, S. 86/90.]

A. Krauß: Konstrukteur und Werkstoffkunde. Einleitende Bemerkungen zur Erörterung über den Aufsatz Bock über zulässige Spannungen der im Maschinenbau verwendeten Werkstoffe. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 3, S. 65.]

Léon Treinen: Ueber den Einfluß des Sauerstoffs auf einige Eigenschaften des Eisens. (Mit 8 Abb.) Aachen 1931: J. Stercken. (12 S.) 4^o. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Guß Eisen. A. Allison: Hartgußwalzen. Einschmelzen im Flammofen und zweckmäßige Gattierung. Vorbereitung der Gießform und richtige Gießtemperatur mit Rücksicht auf den Verwendungszweck der Walzen. [Iron Steel Ind. 4 (1931) Nr. 7, S. 233/34.]

Temperguß. Léon Thiéry: Der Einfluß des Nickels und des Nickelchroms auf die Eigenschaften des Tempergusses.* Untersuchungen an Temperguß mit etwa 3 % C, 0,4 % Si, 0,2 % Mn, 0,08 % P, 0,075 % S. Einfluß von 0 bis 2,5 % Ni sowie von 1,4 % Ni mit 0,3 % Cr auf die Temperatur des Zementitzerfalls sowie der Perlitumwandlung, Gefügebild und Härte des Rohgusses. Einfluß des Glühens. Untersuchung der mechanischen Eigenschaften. Zusammenfassung und Schrifttumszusammenstellung. [Rev. Mét. Mém. 28 (1931) Nr. 1, S. 1/18; Nr. 2, S. 61/78.]

Stahlguß. Die Verwendung von Stahlgußteilen im amerikanischen Fahrzeugbau.* Beschreibung von Lokomotivrahmen, Drehgestellen und Stirnwandstücken für den Wagenbau. [Railw. Age 1930, I, Nr. 15; nach Organ Fortsch. Eisenbahnwes. 86 (1931) Nr. 5, S. 144/45.]

Rostfreier und hitzebeständiger Stahl. Ed. Maurer: Wer hat den rostsicheren Stahl geschaffen? Das Allegheny-Metall. Brearleys und Haynes Werk. Die Grundeigenschaften der Chrom-Eisen-Legierungen, erstmalig angeführt von Berthier 1821 (Säurefestigkeit), Woods und Clark 1872 (Rostsicherheit) und Erdmann 1896 (Hitzebeständigkeit). Die hitzebeständigen Legierungen: Marsh 1905, Dempster 1907, Strauß 1910. Die säurefesten Legierungen: W. Borchers und Monnartz 1910, W. Borchers und R. Borchers 1912/13. Das Borchers-Metall. Das Pasel-Patent, säurefesteste Stähle betreffend. Die rostsicheren Legierungen: Die Doktorarbeit von Monnartz und das französische Patent von Dubois und Préher 1911. Die Referate über die Doktorarbeit Monnartz. Die Ansicht von W. Borchers. Die Arbeit von Friend, Bentley und West. Die Schlußfolgerung des Verfassers aus dieser Arbeit. Die wissenschaftliche Arbeit des Verfassers als Grundlage der technischen Entwicklung der rostsicheren Stähle. Das Pasel-Patent, rostsichere Stähle betreffend. Das Werk von Mauermann und von Hummelberger. Zusammenfassung und ein Wort von J. A. Mathews. [Techn. Bl. 21 (1931) Nr. 12, S. 214/15; Nr. 13, S. 232/33.]

H. D. Newell: Vielseitige Verwendung nahtloser Rohre aus Chrom-Nickel-Stahl.* Nirosa KA2 (V2A). Zulässige Maßabweichungen. Bearbeitungsschwierigkeiten. Lebensdauer. Verwendung u. a. für Kalandrwalzen, als Rohre für die Weiterleitung von Fruchtsäften. [Steel 89 (1931) Nr. 12, S. 31/33 u. 52.]

Stähle für Sonderzwecke. Kurek: Rasierklingenbandstahl und Rasierklinge.* Herstellung. Zusammensetzung. Wärmebehandlung. Gefügeuntersuchungen. Klingenstärke und Schneidfähigkeit. [Z. Verein f. Techn. u. Ind., Solingen, 11 (1931) Nr. 3, S. 29/33.]

Norman B. Pilling: Einfluß von Nickel in austenitischen Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen.* Härtezunahme bei Dickenabnahme von 20%. Korrosionsprüfung in schwefelsauren Eisensulfat- und Kupfersulfatlösungen. Einfluß einer Wärmebehandlung auf den Widerstand gegen Korrosion. Zustandschaubild niedriggekohlter Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen. Abgrenzung des Bereiches für Perlit, Martensit-Ferrit, Martensit-Austenit, Uebergangsaustenit und Stablaustenit. Festigkeitseigenschaften eines Stahles mit 18% Cr und 8% Ni. Korrosions-sprödigkeit. Erörterung. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 278/97; vgl. St. u. E. 51 (1931) Nr. 2, S. 51/53.]

E. Thum: Neue Manganstähle.* Entwicklung des Schienenstahles in Amerika. Weitere Verwendung als Baustahl, Kesselblech, in der Rohrherstellung, für Gasflaschen, als Stahlguß, Schweißdrähte, Einsatzstahl und zur Herstellung vergüteter Schmiedestücke. Festigkeitseigenschaften und Zusammensetzung. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 215/40; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1818/19.]

Eisenbahnbaustoffe. M. D. Bowen: Behandlung der Stoßstellen von Schienengleisen.* An den Schienenenden werden verschleißfeste Legierungen aufgeschweißt. [Met. Progr. 19 (1931) Nr. 4, S. 33/38.]

Dampfkesselbaustoffe. M. Ulrich: Nachweis von Wassermangel als Ursache eines Kesselschadens auf metallographischem Wege. [Z. Bayer. Rev.-V. 35 (1931) Nr. 6, S. 58.]

Der Wert der Wasserdruckprobe bei Kesseln vom Standpunkt der Sicherheit. Befürwortung der Druckprobe. Ihre Erhöhung unter Berücksichtigung des Festigkeitsabstandes des Werkstoffs bei den Betriebstemperaturen. [Génie civil 98 (1931) Nr. 11, S. 273.]

Rohre. E. Wahl: Rohrbeschädigungen bei Wasserversorgungsanlagen durch Frost, Bergschäden und andere Einflüsse.* Tiefenlage von Rohrleitungen gegen Frostgefahr mindestens 1,5 m, in Zweifelsfällen durch Versuche und Beobachtungen genauer festzustellen. Kennzeichnung von Rohrbrüchen durch Bergschäden. Ersatzpflicht der Bergwerksbesitzer nur bei genügender Tiefenlage. Darstellung verschiedener Rohrbruchformen und Rohrbruchursachen durch Graphitierung. [Gas Wasserfach 74 (1931) Nr. 13, S. 289/93; Nr. 14, S. 311/18.]

Draht, Drahtseile und Ketten. Wall, T. F.: Elektromagnetische Prüfung von Stahlseilen auf mechanische Risse.* [J. Inst. El. Eng. 67 (1931) S. 899; nach E. T. Z. 52 (1931) Nr. 14, S. 448.]

Federn. M. F. Sayre: Das elastische Verhalten von Federwerkstoff.* Prüfverfahren. Untersuchungen an Kohlenstoffstahl, Nickelstahl, Phosphorbronze und einer Aluminiumlegierung. Abnahme des Elastizitätsmoduls um 2 bis 4% seines Anfangswertes bei kleinen Belastungen für Beanspruchungen bis etwa zur Streckgrenze. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 546/58; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1532/33.]

Sonstiges. W. Kloth und Th. Stroppel: Schraubenuntersuchungen. Die Haltbarkeit von Befestigungsschrauben unter $\frac{5}{8}$ ".* Messung des beim Anziehen ausgeübten Drehmomentes und Vergleich mit dem Drehmoment, das die Schraube (blanke Schrauben St 50.11 und gewöhnliche blanke) bis zu ihrer Zerstörung aufzunehmen vermag. Abwürgeversuch. [Techn. Landwirtsch. 12 (1931) Nr. 3, S. 89/94.]

Bradley Stoughton und Wilber E. Harvey: Eine Einteilung verschieden legierter Stähle nach ihren mechanischen Eigenschaften. Anführung von sieben verschiedenen Gütewerten, ermittelt als Produkt aus Elastizitätsgrenze und Zugfestigkeit einerseits und Einschnürung, Dehnung und Kerbzähigkeit andererseits. 1800 Auswertungen von Nickel-Chrom-, Nickel-, Chrom-, Mangan-, Silizium-Mangan-, Chrom-Vanadin-Stählen, nichtrostendem Stahl und Mayari-Stahl (0,4% C, geringer Nickel- und Chromgehalt) auf Grund dieser Gütewerte. Erörterung. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 241/77.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren

(mit Ausnahme der Metallographie).

Allgemeines. Heinz Stradtman: Ueber den Einfluß der Versuchsgeschwindigkeit auf die Festigkeitseigen-

schaften von Stahl bei erhöhter Temperatur. (Mit 15 Abb.) Dortmund 1930: Stahl Druck. (25 S.) 4^o. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Prüfmaschinen. W. B. Kouwenhoven und A. C. Seletzky: Ein magnetisches Stahlprüfverfahren mittels einer Wechselstrombrücke.* Beschreibung und Wirkungsweise. Anwendung zur Prüfung von Messerklingen. Erörterung. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 298/312; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1533.]

J. Paul Shamberger: Meßgerät zur magnetischen Prüfung von Spannungen bei dynamischer und statischer Beanspruchung.* Beschreibung und Wirkungsweise. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 1041/54; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1533.]

Zugversuch. D. S. Jacobus: Festigkeitseigenschaften von Stählen bei hohen Temperaturen.* Zugfestigkeit, Streckgrenze, Proportionalitätsgrenze und Dauerstandfestigkeit von Kohlenstoffstählen für Ueberhitzerrohre und Kesseltrommeln bei verschiedenen Temperaturen. Vergleich der Untersuchungen mit denen anderer Forscher. Dauerversuche bis zu 100 000 h. [Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 52 (1930) Nr. 27, JSP-52-35, S. 295/304.]

P. G. McVetty: Das Kriechen von Metallen bei hohen Temperaturen.* Fließen unter Belastung. Die wahrscheinliche Natur der Kriecherscheinungen. Verschiedene Formen von Kriechkurven. Metallurgische Betrachtungen. Bedeutung des Kriechvorganges für den Konstrukteur. [Mech. Engg. 53 (1931) Nr. 3, S. 197/200.]

Biegeprobe. R. Mitsche: Die zeichnerische Auswertung des Biegeversuchs.* Beschreibung eines allgemein brauchbaren Verfahrens zur Ermittlung der Biegefestigkeit. [Gieß. 18 (1931) Nr. 12, S. 246/47.]

Verdrehungsversuch. R. L. Templin und R. L. Moore: Proben für Verdrehungsversuche an Metallen.* Verwendung von Hohlstäben, da in Vollproben infolge ungleichmäßiger Spannungsverteilung die Beanspruchungsgrenzen verwischt werden. Abnahme von Fließgrenze und Zugfestigkeit mit abnehmender Wandstärke im Verhältnis zum Durchmesser. Gleitmodul an Hohl- und Vollproben praktisch gleich groß. Geringe Abnahme der Zugfestigkeit, größere Abnahme der Fließgrenze mit wachsender Versuchslänge. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 534/45; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1533.]

F. P. Zimmerli, W. P. Wood und G. D. Wilson: Einfluß der Temperatur auf den Gleitmodul von Federwerkstoff.* Untersuchungen zwischen -75 und +450° durch Verdrehungsversuche an glatten Drähten. Beschreibung der Prüfvorrichtung. Prüfung von hartgezogenem Stahldraht (0,65% C, 1,03% Mn), Klaviersaitendraht (0,92% C, 0,31% Mn), Chrom-Vanadin-, Silizium-Mangan- sowie Kohlenstoffstahl, nichtrostendem Stahl, Schnelldrehstahl und Nitralloy, sowie von Monel-Metall, Phosphorbronze und Messing, hauptsächlich im kaltgezogenen Zustand. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 350/67; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1821.]

Härteprüfung. Bertold Buxbaum: Härteprüfung. Kritik der Härteprüfverfahren. Genauigkeitsgrenzen. Beschreibung eines Härteprüfstabes für das Anfeilprüfverfahren. Härtezahlen in Rockwell-Einheiten. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 6, S. 201/04.]

Irving H. Cowdrey: Härteprüfung durch Gegeneinanderdrücken zweier Proben.* Besprechung älterer Verfahren, bei denen zwei Prismen kreuzweise übereinandergelegt werden. Untersuchungen an sieben verschiedenen Werkstoffen (Duralumin mit 54 und gehärtetem Kohlenstoffstahl mit 650 B.-E.) unter Verwendung von parallel aufeinanderliegenden Zylindern. Verhältnis zwischen Brinellhärte und Zylinderdruckhärte nahezu praktisch konstant zu 1,52. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 559/71; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1533.]

Schwingungs- und Dauerversuch. Otto Graf: Einige Bemerkungen über die Wahl der zulässigen Anstrengung der Werkstoffe.* Versuche über die Dauerfestigkeit von Stählen, insbesondere von Stäben mit Walzhaut und Bohrung. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 3, S. 84/85.]

W. Hoffmann: Dauerfestigkeit der mittels Azetylen-Sauerstoff geschweißten Stahlverbindungen.* Chemische Zusammensetzung der untersuchten Werkstoffe und Schweißdrähte. Versuche mit Stahlrohr, St 37, St 48 und St 52. Gefügeuntersuchungen. [Autog. Metallbearb. 24 (1931) Nr. 7, S. 99/102.]

J. B. Kommers: Der Einfluß von Belastungen unterhalb der Dauerfestigkeit von Gußeisen und Armco-Eisen.* Untersuchungen von Gußeisen, warmgewaltem und kaltgezogenem Armco-Eisen. Probenform mit und ohne Kerb. Zunahme der Dauerfestigkeit und Zahl der Lastwechsel. Erörterung. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 368/83.]

D. J. McAdam jun.: Der Einfluß der Größe der Last und der Lastwechselzahl auf die Korrosion. Frühere Untersuchungen. Versuche mit Nickel- und Chrom-Nickel-Stahl, kaltgewalztem Monel-Metall, geglühtem Duralumin und Aluminium-Magnesium-Legierungen. Chemische Zusammensetzung und Wärmebehandlung, Zug-, Kerzbähigkeits- und Dauerfestigkeitseigenschaften. Einfluß der Lastwechselzahl auf das Unterlagemetall. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 411/47.]

N. L. Mochel: Eine Bemerkung zur Ermüdungsprüfung von stickstoffgehärtetem Stahl.* Prüfverfahren und -einrichtung. Untersuchung eines Chrom-Aluminium-Molybdän-Stahles vor und nach der Stickstoffhärtung. Chemische Zusammensetzung, Zug-, Schlag- und Härteprüfung. Beziehung zwischen Kernfestigkeit und Dauerfestigkeit. Spröde Schale beeinträchtigt Dauerfestigkeit. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 406/10.]

L. S. Moisseiff: Eine Untersuchung kaltgezogenen Stahldrahtes für Brückenseile.* Prüfung der Seile (0,7 bis 0,8 % C und 0,5 bis 0,6 % Mn) für die Brücken über den Detroitfluß und die Mount-Hope-Brücke. Ermittlung der mechanischen Festigkeitseigenschaften. Verhalten der Brücke unter Last. Dauerstandfestigkeit und Ermüdungsprüfung. Dauerprüfung unter statischer Last mit besonderer Prüfvorrichtung. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 313/49.]

R. E. Peterson: Ermüdungsprüfungen an Rotormodellen von Turbo-Generatoren.* Prüfung mit Belastung gleich der Dauerfestigkeit, ferner mit zusätzlichen zentrifugalen Spannungen. [Mech. Engg. 53 (1931) Nr. 3, S. 211/15.]

R. E. Peterson und C. H. Jennings: Dauerprüfungen von Kehlschweißungen.* Probenform mit verschiedener Lage der Kehlnaht und verschiedenem Kehlwinkel. Verschiedene Lage des Bruches je nach Ausführung der Kehlschweißung. Auftreten des Bruches in der Schweißung und im Mutterwerkstoff von der Größe der Schweißung abhängig. Beeinträchtigung der Dauerfestigkeit, wenn sich die zu schweißenden Teile nicht vollkommen berühren, sondern ein Zwischenraum besteht. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 384/94.]

Paul Behrens: Das Oberflächendrücken zur Erhöhung der Drehschwingungsfestigkeit. (Mit 22 Abb.) o. O. 1930. (51 S.) 8°. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

Axel Lundgren: Utmattningsprov på järn och stål. I. Rotierende Utmattnings. Fatigue tests on iron and steel. I. Tests with rotating specimen. (With 28 fig.) (Uppsala: Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.) (67 S.) 8°. (Meddelande [av] Statens Provvningsanstalt. 51.)

■ B ■

Walther Saran: Die Dauerfestigkeit der Leichtmetall-Sandguß-Legierungen. (Mit 56 Abb. u. 1 Taf.) o. O. (1929.) (87 S.) 8°. — München (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

Carl August Duckwitz: Dauerprüfungen unter wechselnden Zugbeanspruchungen an Stahldrähten. (Mit 39 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1931. (17 S.) 4°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. Friedrich Schverd: Neue Untersuchungen zur Schnitttheorie und Bearbeitbarkeit.* Frühere Untersuchungen. Entwicklung der Versuchseinrichtung. Versuche an Siemens-Martin-Stahl neben Gußeisen, Aluminium, Kupfer und Messing bei verschiedenen Spannerschnitten und Schnittgeschwindigkeiten. Schneidensatz. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 171; St. u. E. 51 (1931) Nr. 16, S. 481/91.]

Abnutzungsprüfung. V. O. Homerberg und J. P. Walsted: Der Abnutzungswiderstand von stickstoffgehärtetem Nitralloy.* Prüfvorrichtungen. Ergebnisse. [Met. Progr. 18 (1930) Nr. 6, S. 68/71.]

Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit. Ch. Bedel: Elektrischer Widerstand von Silizium. Untersuchungen an reinem Silizium und an Silizium-Eisen-Legierungen mit 0,1, 1,4 und 8,5 % Si. Aenderung des Widerstandes bei ungerader Stromrichtung und mit der Dauer des Stromdurchflusses, Abnahme mit zunehmendem Druck. [Comptes rendus 192 (1931) Nr. 13, S. 802/04.]

Maurice Bouszat: Einfluß der Wärmebehandlung auf die Leitfähigkeit von Kohlenstoffstählen. Besprechung der Meßverfahren und der dabei auftretenden Fehlermöglichkeiten. Untersuchungen an drei Stählen mit 0,10, 0,42 und 0,61 % C. Einfluß von Glühen und Vergüten. Leitfähigkeit verläuft von 0 bis 200° mit der Temperatur linear. Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit nimmt mit Kohlenstoffgehalt des Stahles ab. Durch Abschreckbehandlung Erhöhung des Widerstandes. [Recherches et Inventions 12 (1931) S. 33/49; nach Chem. Zentralbl. 102 (1931) I, Nr. 17, S. 2663/64.]

Gerhard Haebler: Ueber die Belastbarkeit von frei ausgespannten Drähten verschiedenen Materials bei verschiedenen Temperaturen. (Mit 63 Abb.) Dresden-Leuben (1929): Adalbert Reif. (101 S.) 8°. — Breslau (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

Prüfung der magnetischen Eigenschaften. Walther Gerlach: Ferromagnetismus und elektrische Eigenschaften. II. Mitteilung. Die Deutung der magnetischen Widerstandserhöhung ferromagnetischer Elektronenleiter.* Versuchsmäßige Unterlagen. Begriff der spontanen Magnetisierung im Kristall. Deutung der Widerstandszunahme von Eisenkristallen. [Ann. Phys., 5. F. 8 (1931) Nr. 6, S. 649/62.]

W. S. Messkin und E. I. Pelz: Einfluß der Korngröße auf die magnetischen Eigenschaften von Transformatorstahl. Untersuchung verschieden vorbehandelter Stähle. Mit zunehmender Korngröße Abnahme der Koerzitivkraft und Hysteresisverluste sowie Zunahme der Maximalpermeabilität. Spezifischer elektrischer Leitwiderstand von der Korngröße praktisch unabhängig. Mit zunehmender Korngröße Steigerung der magnetischen Eigenschaften. Kritischer Reckgrad zwischen 6 und 8°. [U. S. S. R. Scient. techn. Dpt. Supreme Council National Economy. Nr. 385. Trans. Inst. Met. 1930, Nr. 11, S. 1/39; nach Chem. Zentralbl. 102 (1931) I, Nr. 13, S. 2107/08.]

M. J. O. Strutt: Die Permeabilität von Eisen, Nickel und Kobalt zwischen 10⁶ und 10⁷ Hertz.* Bisherige Messungen. Meßverfahren. Auswertung und Ergebnisse. Messungen in flüssiger Luft und in einem konstanten Magnetfeld. [Z. Phys. 68 (1931) Nr. 9 u. 10, S. 632/58.]

Korrosionsprüfung. C. L. Hippensteel, C. W. Borgman und F. F. Farnsworth: Beobachtungen über die atmosphärische Korrosion an Zinküberzügen.* Prüfung verschieden hergestellter Zinküberzüge durch Versuche an der Atmosphäre, teils mit, teils ohne zusätzliche Sprühprüfung. Vergleiche mit Kurzzeitversuchen im Laboratorium. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 30 (1930) II, S. 456/72.]

W. Kraus: Die Korrosion von Eisen durch Wasserdampf bei hohen Temperaturen und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen.* Theoretische Grundlagen. Anwendung eines elektrischen Meßverfahrens zur quantitativen Erfassung der Reaktion zwischen Metall und Gas. Durchführung gewichtsmäßiger Bestimmungen der Wasserdampfsplaltung an Eisen bei 600, 700 und 800°. Vergleiche der nach beiden Verfahren erhaltenen Werte. Reaktionsgeschwindigkeit bei verschiedenen Temperaturen. Temperaturkoeffizient der Reaktionsgeschwindigkeit. [Korr. Metallsch. 7 (1931) Nr. 2, S. 29/34.]

D. J. McAdam jun.: Einfluß von Spannungen auf die Korrosion.* Frühere Untersuchungen. Versuchsausführung, chemische Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Festigkeitswerte der untersuchten Werkstoffe (Chrom-Nickel-, Chrom-Vanadin- und nichtrostende Stähle, Nitralloy (stickstoffgehärtet und nicht stickstoffgehärtet), Nickel kalt gewalzt und kalt gezogen, Aluminiumbronze, eine Kupfer-Nickel-Silizium-Legierung und gewalzte Muntz-Metall). Einfluß der Lastwechselzahl auf das Korrosionsverhalten. Einfluß verschiedener Korrosionsbedingungen (u. a. Wasserzusammensetzung, Ueberzüge). Einfluß der Größe der Spannung. Interkristalline Korrosion. [Techn. Publ. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1931, Nr. 417, S. 1/39.]

W. Marzahn und A. Pusch: Ueber den Korrosionswiderstand gekupferter Baustähle. Lösungsversuche im Laboratorium. Ermittlung der Gewichtsabnahme an Plättchen. Verminderung der Zugfestigkeit. Naturrostversuche im Eisenbahntunnel von Oberhof. [Korr. Metallsch. 7 (1931) Nr. 2, S. 34/39.]

O. Niezoldi: Verhalten nitrierter Sonderstähle gegen Kupfersulfatlösung.* Nachweis auf Grund von Laboratoriumsversuchen, daß nitrierter Sonderstahl (keine näheren Angaben) gegen Kupfersulfatlösung auf die Dauer nicht beständig ist. [Korr. Metallsch. 7 (1931) Nr. 3, S. 53/54.]

R. Stumper: Korrosion und Metallschutz im Dampfkraftwerk. III/IV.* Aufreißen von Kondensatorrohren aus Messing. Untersuchungen eines ausgebeulten Siederohres und Bestimmung der Ausbeultemperatur. [Korr. Metallsch. 6 (1930) Nr. 10, S. 217/18; 7 (1931) Nr. 2, S. 25/28.]

Eberhard Wellmann: Korrosionsbeständigkeit von Chrom-Nickel-Eisen-Legierungen.* Versuche mit schwefeliger Säure in reiner Form und im Gemisch mit Luft, mit Schwefelwasserstoff, Hypochlorit, Phenol, Weinsäure und Zitronensäure. Versuchsanordnung. Oberhalb 400° geringe Beständigkeit gegenüber schwefeliger Säure. Schwefelwasserstoff greift oberhalb 300° schon merklich an. Kein Angriff der Hypochlorite. Angriff chromfreier Eisen-Nickel-Legierungen in wäßriger Phenollösung. Geringer Angriff durch Wein- und Zitronensäure. [Z. Elektrochem. 37 (1931) Nr. 3, S. 142/56.]

Sonderuntersuchungen. W. Kloth: Hartstahlschare. Bemerkungen zu diesem Aufsatz von W. F. Schirmer sowie Entgegnung von Kloth. [Techn. Landwirtsch. 12 (1931) Nr. 3, S. 97/98.]

Sonstiges. Hermann Osswald: Praktische Winke zur Herstellung einwandfreier Abdrücke von Nietlochrisen in den Lochleibungen.* Das Abdruckpapier wird mit Hilfe einer Gummiblase gleichmäßig zum Anliegen gebracht. [Wärme 54 (1931) Nr. 14, S. 247/49.]

A. Thum: Forschungsarbeiten über Werkstoff und Festigkeit.* Zur Elastizitätstheorie. Die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe. Verhalten bei statischer Beanspruchung. Elastizität und Festigkeit. Die plastische Formänderung. Festigkeit bei höheren Temperaturen. Form und Festigkeit. Versuche an Probestäben und an ganzen Maschinen- und Bauteilen. Verhalten bei dynamischer Beanspruchung. Schlagbeanspruchung. Schwingungsbeanspruchung. Härte und sonstige Eigenschaften. Beton und Steine. Alterung, Elastizität und Festigkeit. Einfluß der Eisenbewehrungen. Quader für Brückengelenke. Organische Werkstoffe: Holz, Treibriemen. [Forsch. Ing.-Wes. 2 (1931) Nr. 2, S. 65/80.]

Metallographie.

Prüfverfahren. Erich Gerold: Kritische Betrachtung der magnetischen Verfahren zur Werkstoffprüfung.* Begriff der magnetischen Analyse. Wesen und Vorteile der magnetischen Prüfungen. Magnetische Bestimmungsgrößen. Ausführung der magnetischen Prüfungen einmal zur Ermittlung von Rissen, Lunkern, Seigerungen usw., zum andern zur Ermittlung von mechanischen Eigenschaften und vorausgegangener Wärmebehandlung. [Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlw. 2 (1931) Lfg. 2, S. 23/37; St. u. E. 51 (1931) Nr. 14, S. 428/32.]

M. L. Joly: Ein Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit. Beschreibung der Vorrichtung. [Comptes rendus 192 (1931) Nr. 13, S. 797/99.]

Aetzmittel. Heinrich Hanemann und Angelica Schrader: Die Aetzung mit alkalischer Natriumpikratlösung und ihre Anwendung zur Erforschung der Anlaßvorgänge im gehärteten Stahl.* Das Aetzverfahren nach Le Chatelier. Wirkungsweise. Aetzung von Zementit, Ferrit, Austenit, des η -Bestandteiles, von Abschrecktroostit, des ζ - und δ -Bestandteiles. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 10, S. 475/77 (Gr. E: Nr. 153).]

Physikalisch-chemische Gleichgewichte. Hans Hougardy: Beitrag zur Kenntnis des Systems Eisen-Kohlenstoff-Vanadin.* Herstellung der Versuchswerkstoffe. Der Einfluß des Vanadins auf die Härte, Härbarkeit und Durchhärtung, das Bruchaussehen, die kritischen Punkte und die Gefügeausbildung. Die Anlaßerscheinung des Kohlenstoffstahles bei Gegenwart von Vanadin. Das Raumschaubild Eisen-Kohlenstoff-Vanadin. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 10, S. 497/503 (Gr. E: Nr. 157).]

Rudolf Vogel und Erich Martin: Ueber das ternäre System Eisen-Kohlenstoff-Vanadin.* Ergebnisse früherer Untersuchungen. Der Schnitt Eisenkarbid-Vanadinkarbid (V_4C_3). Das Dreistoffsystem: Erstarrung der ternären Schmelzen, die Umwandlungen der Legierungen im festen Zustand, Ausscheidung der Karbide. Versuchsausführung. Gefügeuntersuchungen. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 10, S. 487/95 (Gr. E: Nr. 156).] — Auch mathem.-naturw. Diss. von E. Martin, Göttingen (Universität).

Walter E. Jominy und Donald W. Murphy: Gleichgewicht von Eisen, Sauerstoff und Wasserstoff bei Temperaturen über 1000°.* Bestimmungsverfahren mit Hilfe eines Gemisches von Wasserstoff und Wasserdampf über metallischem Eisen. Versuch in oxydierendem und nichtoxydierendem Gas im Temperaturbereich von 1097 bis 1427°. Einfluß des Schmelzpunktes des Eisenoxyds. Versuchsergebnisse. [Ind. Engg. Chem. 23 (1931) Nr. 4, S. 384/87.]

Gefügearten. F. Fettweis: Gefüge eines gebrauchten Blockschermessers.* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 17, S. 528/29.]

Gunnar Hägg: Metallische Nitride, Carbide, Boride und Hydride. Kritische Erörterung der Untersuchungen auf diesem Gebiete, insbesondere hinsichtlich der Struktur. [Tekn. Tidskrift 61 (1931) Bergsvetenskap 4, S. 23/26.]

Heinrich Hanemann: Ueber den Kohlenstoffgehalt in der η -Phase.* Frühere Arbeiten. Untersuchungen an Abschrecktroostit. Erörterung der Diffusionsvorgänge während des Anlassens von gehärtetem Stahl. Versuche über die Kohlenstoffverteilung zwischen η und γ . [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 10, S. 485/86 (Gr. E: Nr. 155).]

Heinrich Hanemann, Karl Herrmann, Ulrich Hofmann und Angelica Schrader: Ueber die Vorgänge bei der Ausbil-

dung des Martensitgefüges.* Die Gefügebestandteile des Martensitsystems. Probenherichtung. Röntgenuntersuchungen. Ergebnisse: Die η -Phase und ihre Veränderungen beim Anlassen; Pseudomorphismus im gehärteten Stahl; δ -Phase; zusammenfassende Beurteilung der Umwandlungsvorgänge. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 10, S. 479/84 (Gr. E: Nr. 154).]

Rekristallisation. Anton Pomp und Erwin Holweg: Ueber grobkörnige Rekristallisation kaltgezogener nahtloser Rohre aus Flußstahl. Mit einem Anhang: Glühversuche mit kritisch kaltgewalzten Stäben aus kohlenstoffarmem Flußstahl.* Querschnittsabnahme bei Rohren auf mehrerer Art durchführbar. Vier Versuchswerkstoffe. Ausgangsrohre 40×6 mm in drei Ausgangszuständen: normalgeglüht, vergütet und bei etwa 750° geglüht. Kaltziehen durch Stopfen- und Druckzüge mit Querschnittsabnahmen von etwa 5 bis 30%. Glühen der kaltgezogenen Rohre bei Temperaturen von 600 bis 900° mit verschiedenen Glühzeiten. Nochmaliges Kaltziehen und Glühen bereits grobkörnig rekristallisierter Rohre. Prüfung der Aenderungen der Werkstoffeigenschaften durch Zug-, Kerbschlagproben und Kornmessungen. Zusammenhänge zwischen Gefügeausbildung und mechanischen Eigenschaften. „Schnürenzementit“, Versuche zur Aufklärung seiner Entstehungsbedingungen und seines Einflusses auf die Kerbzähigkeit. Folgerungen für die Praxis. Nachprüfung der an kaltgezogenen Rohren gemachten Beobachtungen durch Glühversuche mit kaltgewalzten Stäben. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 13 (1931) Lfg. 1, S. 1/28; St. u. E. 51 (1931) Nr. 19, S. 595/97.]

Kritische Punkte. U. Dehlinger: Ueber Umwandlungen von festen Metallphasen. Die Allotropie der reinen Metalle.* Einfluß der von der Gittersymmetrie abhängigen Entropie des Valenzelektronensystems auf die thermodynamische Stabilität der hexagonalen und kubischen Modifikation von Cer, Kobalt und Thallium. Abhängigkeit der Entropie von der Koordinationszahl. Anwesenheit eines zweiten, teilweise nicht entarteten Elektronensystems beim Eisen. Erklärung der Umwandlung β - γ und γ - δ des Eisens. [Z. Phys. 68 (1931) Nr. 7 u. 8, S. 535/42.]

Fehlererscheinungen.

Korrosion. Odenkirchen: Die Schäden an Dörverdener Wehr.* Schäden an der Beton- und der Eisenkonstruktion durch Sandschliffe. [Bautechn. 9 (1931) Nr. 19, S. 267/71.]

Tiburtius: Korrosionsschäden an Ölbehältern.* Beschreibung zweier Fälle an zwei Behältern mit einem Fassungsvermögen von je 10 000 m³. [Korr. Metallsch. 7 (1931) Nr. 3, S. 49/53.]

The first report of the Corrosion Committee [of the] Iron and Steel Institute [and] the National Federation of Iron and Steel Manufacturers to the Iron and Steel Industrial Research Council. (Advance copy.) (Mexborough, May 1931: Times Printing Co., Ltd.) (250 p.) 8°.

== B ==

Gas- und Schlackeneinschlüsse. A. B. Kinzel und Walter Crafts: Einschlüsse und ihr Einfluß auf die Schlag-Zug-Festigkeit von Stahl.* Auswahl und chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle. Zahlenmäßige Angaben über Menge und Größe der Einschlüsse und ihre zahlenmäßige Verteilung. Herabsetzung der Schlag-Zug-Festigkeit durch sichtbare Einschlüsse. Chemische Zusammensetzung der Einschlüsse. Bedeutung sehr kleiner Einschlüsse (kleiner als 0,005 mm). Gesamtlänge der Einschlüsse („total length“) je mm² als Maß für die Reinheit des Stahles. [Techn. Publ. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1931, Nr. 402, S. 1/33.]

Paul D. Merica: Gase in Metallen. Gaslöslichkeit. Verhältnisse, die die Aufnahme und Löslichkeit von Gasen, insbesondere Kohlenoxyd und Kohlensäure, begünstigen. [Min. Metallurgy 12 (1931) Nr. 292, S. 189/91.]

Felix Rötcher: Bemerkenswerte Wirkung eines Lunkers in einem Winkeleisen.* Aufblähung eines Lunkers in einem aus Winkeleisen geschweißten Ring beim Glühen. Ursache vermutlich die Verdampfung des in den Lunker eingedrungenen Wassers. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 17, S. 521.]

August Stadel und H. J. Thiele: Der Einfluß der Kokillentemperatur auf die Lage der Randblasen und auf die Seigerungsverhältnisse in weichen Flußstahlbrammen.* Gasausscheidung und Bildung von Gashohlräumen bei der Erstarrung. Randblasenvorkommen und Randblasenlage in 200 und 3500 kg schweren Brammen bei kalten und künstlich bis 500° vorgewärmten Kokillen. Erklärung der verschiedenen gelagerten Gasblasenbildungen. Feststellung der Seigerungen in den untersuchten Brammen durch chemische und metallographische Untersuchungen. Auftreten von Seigerungsrippen an Stelle fehlender Randblasen. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 205; St. u. E. 51 (1931) Nr. 15, S. 449/60.]

Murray Winter und Percival B. Crocker: Der Einfluß kohlenstoffhaltiger Gase auf Stahl.* Untersuchungen über die Einwirkung von kohlenoxydhaltigen Gasen auf Schnellarbeitsstahl. [Heat Treat. Forg. 16 (1930) Nr. 11, S. 1450/51.]

Sonstiges. W. H. Blackburn und J. W. Cobb: Der Einfluß der Atmosphäre auf das Verzundern weichen Stahles.* Einfluß von Luftüberschuß und der Art des verwendeten Brennstoffes, ferner eines Zutritts von reduzierenden Gasen zu den Produkten der vollkommenen Verbrennung von Heizöl. Einfluß einer rußhaltigen Atmosphäre, einer Zugabe von Wasserstoff und Kohlenoxyd zu den Verbrennungsprodukten von Koks. [Blast Furnace 19 (1931) Nr. 2, S. 273/76.]

Chemische Prüfung.

Allgemeines. L. W. Winkler, Professor Dr., o. ö. Professor der analytischen und pharmazeutischen Chemie an der königlich ungarischen Petrus-Pazmany-Universität zu Budapest: Ausgewählte Untersuchungsverfahren für das chemische Laboratorium. Mit 38 Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1931. (XVIII, 155 S.) 8°. 17,50 *R.M.*, geb. 19,50 *R.M.*. (Die chemische Analyse. Begründet von Professor Dr. B. M. Margosches. Hrsg. von Professor Dr. W. Böttger. Bd. 29.) — Gliederung in physikalische und chemische Prüfungen. Bei den ersten werden Bestimmungen der Dichte, des Schmelz- und des Siedepunktes angegeben, bei den zweiten einige gasanalytische wie auch maß- und gewichtsanalytische Verfahren behandelt, die auch im Eisenhüttenlaboratorium gelegentlich angewendet werden, z. B. Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der atmosphärischen Luft, des im Wasser gelösten Sauerstoffs, der Säure- und Verseifungszahl von Fetten, Bestimmung von Kohlensäure u. a. m. Den Schluß bilden einige Fällungs-Schnellverfahren zur Bestimmung von Ca, Mg, Sr, Ba, Zn, Cr, Mn, Pb, Cu, Hg u. a. m. ■ B ■

Probenahme. H. Ghele: Ein automatischer Probennehmer und Dosierapparat.* Beschreibung eines Apparates mit Antrieb durch Federwerk, Probenahme durch Porzellanteile in geschlossener Kammer, Probenzahl 24, Laufzeit verstellbar von einem Tag bis zu einer Woche. [Chem. Fabrik 4 (1931) Nr. 14, S. 159/60.]

Geräte und Einrichtungen. Peter Dickens: Eine Apparatur zur potentiometrischen Maßanalyse.* Beschreibung einer praktisch angeordneten Apparatur, ihrer Anwendbarkeit und Handhabung. [Chem. Fabrik 4 (1931) Nr. 13, S. 145/47.]

P. Dickens: Eine Bürette für luftempfindliche Titerlösungen.* Beschreibung einer Bürette mit Luftabschluß. [Chem. Fabrik 4 (1931) Nr. 16, S. 185.]

Goeke: Apparatur zur betriebsmäßigen Bestimmung der gesamten Zinkauflage auf Stahl.* Beschreibung einer Apparatur auf der Grundlage des Zinkbestimmungsverfahrens nach Cushmann. [Chem. Fabrik 4 (1931) Nr. 13, S. 147 bis 148.]

Spektralanalyse. F. Twyman und A. A. Fitch: Die quantitative Bestimmung von Legierungselementen mit Hilfe der Spektralanalyse.* Beschreibung der Versuchsanordnung mit Hilger-Quarzspektrographen. Theorie des Verfahrens und seine Ausführung. Verwendung eines logarithmischen Sektors. Bestimmungsbeispiel für Silizium, Chrom und Nickel. [J. Iron Steel Inst. 122 (1930) II, S. 289/300; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1655.]

Gase. Albert Schmidt: Eine neue einfache Apparatur für exakte Analyse von Gasgemischen in Mengen bis zu 3 bis 4 cm³ herab. Beschreibung von Apparatur und Arbeitsgang. Art der Berechnung. Genauigkeit der „manometrischen“ Methode der Gasanalyse. Bestimmungsbeispiele. [Gas Wasserfach 73 (1930) Nr. 48, S. 1137/44.]

Jürgen Schmidt: Ueber eine Rechenhilfe für die Gasanalyse.* Nomogramm für die Berechnung des Wasserstoff- und Methangehaltes in Gasen. Anwendungsbeispiel. [Chem. Fabrik 4 (1931) Nr. 12, S. 137/38.]

Martin Shepherd: Verbesserungen in Apparatur und Arbeitsgang bei der Gasanalyse durch Verbrennung und Absorption.* Beschreibung eines verbesserten Orsat-Apparates. Verbesserungen gegenüber den bekannten Ausführungen u. a. durch besondere Verbrennungs- und Absorptionspipetten. Arbeitsweise und Handhabung. Berechnung der Analyse. [Bur. Standards J. Research 6 (1931) Nr. 1, S. 121/67.]

Schlacken. Otakar Quadrat: Die Analyse basischer Siemens-Martin-Schlacken und die schaubildliche Darstellung ihrer Zusammensetzung.* Fehler in der analytischen Bestimmung von zwei- und dreiwertiges Eisen in Schlacken durch Sulfidschwefel, der durch dreiwertiges Eisen oxydiert wird und dadurch ebenfalls der Bestimmung entzogen wird. Darstellung der Zusammensetzung der Schlacken im Dreiecksschaubild mit den Komponenten. Gesamtbasen, Gesamt-

säuren, Gesamtoxyde. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 122 (1930) II, S. 175/90; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1622.]

Feuerfeste Stoffe. W. König: Die chemische Analyse von feuerfesten Baustoffen. Zuskript zu obiger Arbeit von H. J. van Royen. [Tonind.-Zg. 55 (1931) Nr. 34, S. 493/94.]

Sonstiges. H. Bach: Bestimmung des Phenolgehaltes in Gaswässern und Abwässern von Gaswerken, Kokerien und ähnlichen Anlagen. Erforderliche Lösungen. Probenahme und Vorbereitung. Ausführung der Bestimmung. Berechnungsbeispiel. Genauigkeit. [Gas Wasserfach 74 (1931) Nr. 15, S. 331/34.]

Einzelbestimmungen

Kohlenstoff. C. M. Johnson: Genaue Kohlenstoffbestimmung in rostfreien Stählen.* Fehlermöglichkeiten bei der üblichen Bestimmung, z. B. durch hohen Schwefelgehalt. Beschreibung eines Apparates, durch den diese Fehler vermieden werden. Arbeitsgang zur Kohlenstoffbestimmung in Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni bei niedrigem Schwefelgehalt sowie in Stählen mit höherem Schwefelgehalt. Beleganalysen. [Iron Age 127 (1931) Nr. 7, S. 549/51.]

Eisen. Erich Schwarz von Bergkampff: Die Trennung von Eisen-Titan-Aluminium in weinsäurehaltiger Lösung. Untersuchungen an synthetischen Lösungen. Arbeitsgang zur Trennung von Eisen und Aluminium sowie Eisen-Titan-Aluminium unter Verwendung von Oxychinolin. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 83 (1931) Nr. 9/10, S. 345/50.]

Blei. Hans Th. Bucherer und F. W. Meier: Ueber die quantitative Bestimmung und Trennung von Blei und Wismut mittels der Filtrationsmethode. Prüfung der üblichen Verfahren zur Bestimmung des Bleies auf ihre Eignung für die Filtrationsmethode. Vorteile des Selenitverfahrens gegenüber den älteren Verfahren. Bestimmung des Wismuts und Trennung von Blei und Wismut durch die Filtrationsmethode nach Fällung beider Metalle als Selenite. [Z. anal. Chem. 83 (1931) Nr. 9/10, S. 351/61.]

Magnesia. J. C. Redmond und H. A. Bright: Magnesiabestimmung in Portlandzementen und ähnlichen Stoffen mit 8-Hydroxychinolin.* Allgemeines. Ueberblick über die durchgeführten Untersuchungen und Bestimmungsergebnisse. Arbeitsgang für Portlandzement. Erforderliche Lösungen. Beleganalysen. [Bur. Standards J. Research 6 (1931) Nr. 1, S. 113/20.]

Ch. Rogozinski: Schnellbestimmung der Magnesia im Portlandzement. Arbeitsvorschrift und Errechnung des MgO-Gehaltes. Beleganalysen. [Tonind.-Zg. 55 (1931) Nr. 24, S. 355/56.]

Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

Rauchgasprüfung. E. Zimmermann: Messung von Flugstaub in Rauchgasen.* Menge und Zusammensetzung des entweichenden Flugstaubes können weder durch Beobachten der Rauchfahne noch mit Rauchstärkemessern, sondern nur durch zuverlässige Staubmessungen beurteilt werden. Zweckmäßige Anordnung der Absauge- und Staubmeßvorrichtung. Beschreibung verschiedener Filtergeräte und der Meßverfahren. [Z. v. d. I. 75 (1931) Nr. 16, S. 481/86.]

Temperaturmessung. W. Claus und R. Hase: Anlegepyrometer.* Wirkungsweise. Anwendung in der Gießerei und bei mechanischen Verformungsvorgängen. Theoretische Erörterung der Grundlagen der Messungen. Mögliche Meßfehler, ihre Ursache und Vermeidung. [Z. Metallk. 23 (1931) Nr. 4, S. 120/23.]

J. Möller: Temperaturmessung an flüssigem Gußeisen.* Bedeutung der Temperaturmessung. Thermoelektrische Pyrometer. Gesamtstrahlungs- und Teilstrahlungs- und Teilstrahlungs-pyrometer. Korrekturwerte für Teilstrahlungs-pyrometer. [Meß-techn. 7 (1931) Nr. 4, S. 93/96.]

Temperaturregler. V. Paschke: Ueber die Regelung der Temperatur in industriellen Oefen.* Theorie des Regelvorgangs. Regelgenauigkeit für Thermoelementregler und für andere Reglerarten. Beschreibung der Versuchsofen und Versuchsdurchführung. Versuche zur Aufnahme der Charakteristik in verschiedenen Oefen. Versuche zur Bestimmung der Regeldifferenz an verschiedenen Oefen. Folgerungen. Berechnung der Regeldifferenz. Räumliche Anordnung des Reglerfühlgorgans im Ofen. Verfahren zur Verbesserung der Regeldifferenz. Allgemeine Schlußbemerkungen. [Forsch. Ing.-Wes. 2 (1931) Nr. 1, S. 29/40; 2 (1931) Nr. 2, S. 57/64.]

Wärmeübertragung. Alfred Schack und Ernst Auhagen: Ermittlung der Temperatur und Wärmeleitfähigkeit von Glühgut aus dem gemessenen Temperaturverlauf.* Grundlagen für die Berechnung des Temperaturverlaufs im Glüh-

gut. Ermittlung der Wärme- und Temperaturleitzahlen von Stahlblöcken sowie von geschichtetem Glühgut aus Stahlendraht, Stahl- und Gußeisenpanen. Möglichkeit, den Temperaturverlauf im Kern des Glühgutes vorzuberechnen. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 10, S. 469/74 (Gr. C: Walzw.-Aussch. 84.)]

Sonstiges. P. Oswald und W. Liesegang: Die Meß-, Signal- und Regelanlagen des Hochofenwerks Essen-Borbeck der Firma Fried. Krupp A.-G.* [Siemens-Z. 11 (1931) Nr. 2, S. 49/56; Nr. 3, S. 132/38.]

Sonstige Meßgeräte und Regler.

Sonstiges. H. Carsten und C. H. Walter: Ueber ein Gerät zur Aufzeichnung von Kapazitätsänderungen und dessen Anwendung bei der Fertigungsüberwachung in der Gummi-Industrie.* Empfindliche Einrichtung zur Dickenmessung. [Siemens-Z. 11 (1931) Nr. 3, S. 156/62.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Allgemeines. Hans Spiegel: Die Auflösung der Gebäudekonstruktion durch den Skelettbau. (Mit 20 Abb.) (Berlin: Deutsche Bauzeitung, G. m. b. H., 1931.) (10 S.) 4^o. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Eisen und Stahl im Ingenieurbau. Ernst Ackermann: Das Hochofenwerk der Fried. Krupp A.-G. in Essen-Borbeck.* Beschreibung der Stahlbaukonstruktion. [Stahlbau 4 (1931) Nr. 9, S. 102/05.]

Karl Henke: Ueber die Ausführung geschweißter Stahlhochbauten.* [Stahlbau 4 (1931) Nr. 7, S. 77/79.]

Stahlmaste.* Fortschritte, Eigenschaften und Verwendung der Stahlmaste. Maste aus Walzprofilen, genietete Vollwandträger. Streckmaste, Stahlrohrmaste, Großmaste, Maste für schwere Tragkonstruktionen. [Stahl überall 3 (1930) Nr. 9/10, S. 1/24.]

Vollmar: Ausbau von Hauptförder- und Wetterstrecken in Stahl auf westfälischen Steinkohlengruben.* [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 11, S. 317/20.]

Eisen und Stahl im Wohnhausbau. Leopold Berger: Die überschlägliche Bestimmung des Stahlgewichts von Stahlskelettbauten. [Stahlbau 4 (1931) Nr. 9, S. 105/06.]

Brunner: Kurze Bauzeiten im Stahlskelettbau.* [Baug. 12 (1931) Nr. 14, S. 244/46; Nr. 15, S. 258/64.]

Alfred Gregor: Der praktische Stahlhochbau. Berlin: Hermann Meusser. 4^o. — Bd. 2, T. 2: Stahlskeletthochhaus- und Trägerbau. (Mit 344 Abb.) 1931. (XII, 330 S.) Geb. 48 *R.M.* **■ B ■**

Leichtmetalle. E. C. Hartmann: Laufkran aus Aluminium-Leichtlegierung.* Kurze Angaben über die Ausführung eines 10-t-Werkstättenkrans. Gewicht nur zwei Fünftel des Normalkrans aus Stahl. [Power 73 (1931) Nr. 13, S. 518/19.]

Beton und Eisenbeton. Otto Graf: Versuche über die Wasserdurchlässigkeit von Zementmörtel und Beton, insbesondere über den Einfluß der Körnung des Sands, der Kiemenge usf. Wasseraufnahme und Wasserabgabe von Zementmörtel und Beton. Versuche mit gespritzten Mörteln. Ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart in den Jahren 1928 bis 1930. Mit 39 Textabb. u. 16 Zusammenstellungen. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1931. (IV, 48 S.) 4^o. 7,20 *R.M.* Deutscher Ausschuß für Eisenbeton. H. 65.) **■ B ■**

Wilhelm Meyer: Die Beziehungen zwischen Betondruckfestigkeit und Betonzusammensetzung unter besonderer Berücksichtigung der Normenfestigkeit des Zements. Eine Untersuchung mit Hilfe der Großzahlforschung. (Mit Fig.) Borna-Leipzig: Robert Noske 1931. (54 S., 48, VII Bl.) 8^o. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Schlackenerzeugnisse. Richard Grün: Füllbaustoffe und ihre Verwendung.* Verwendungsmöglichkeiten im Stahlskelettbau. Leichtbausteine aus mineralischen Stoffen, wie Hochofenschlackschlacke, Bims und Kieselgur und mit pflanzlichen Beimengungen, wie Holz, Torf, Kork, Stroh und Pappe (Heraklith, Tekton, Noroid und Torfoleum). [Techn. Bl. 21 (1931) Nr. 17, S. 309/10.]

H. F. Krause: Synthoporit. Ein neuer Leichtbaustoff.* Herstellung aus feuerflüssiger Kalziumsilikat-Schmelze bei der I.-G. Farbenindustrie in Piesteritz. Verwendung im Baugewerbe. [Zement 20 (1931) Nr. 16, S. 372/74.]

Sonstiges. Müller: Der moderne Teerstraßenbau.* Beschreibung der verschiedenen Straßenbauarten mit Oberflächen- und Innenteerung und vergleichende Kostenangaben. Vorschriften über die Beschaffenheit von Straßenteer. [Gas Wasserfach 74 (1931) Nr. 13, S. 281/89.]

Normung und Lieferungsbedingungen.

Lieferungsbedingungen. Vorschriftenbuch des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Hrsg. durch das Generalsekretariat des VDE. 18. Aufl. Nach dem Stande am 1. Januar 1931. (Mit Fig.) Berlin: Verlag des Verbandes Deutscher Elektrotechniker 1931. (XX, 1088 S.) 8^o. Geb. 18 *R.M.* **■ B ■**

Betriebskunde und Industrieforschung.

Allgemeines. W. Bültmann: Ergebnisse der Gemeinschaftsarbeit im Gießereiwesen. Bestrebungen nach Gütesteigerung und Senkung der Herstellungskosten. Die Träger der Gemeinschaftsarbeit. Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung. Aufgaben für den Gießereifachmann. Bearbeitung der Gebiete: Gußeisen und andere metallische Werkstoffe, Roh- und Hilfsstoffe, Fertigung, Betriebsführung, arbeitender Mensch und Modelle. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 4, S. 123/25.]

Prasse, Gerwin: Die Betriebskonzentration in der Schwerindustrie Deutschlands. (Mit 23 Taf.) (Fulda) 1927: (J. L. Uth's Hofbuchdruckerei.) (X, 73 S.) 8^o. — Halle-Wittenberg (Universität), Staatsw. Diss. **■ B ■**

Betriebsführung. B. Kryspin-Exner: Die Durchgangszeit in Veredlungsbetrieben.* [Werkst.-Techn. 25 (1931) Nr. 7, S. 183/85.]

Der Mensch und die Rationalisierung.* Bericht über die RKW-Tagung vom 27./28. Februar 1931. [RKW-Nachr. 5 (1931) Nr. 3, S. 44/60.]

Selbstkostenberechnung. St. Lorentz: Der Kostenbegriff.* Aufwand und Kosten als Verbrauchsbegriffe. Die Kostenarten u. a. in Abhängigkeit von dem Beschäftigungsgrad. Die Wirtschaftlichkeitsbegriffe, ihre Beziehungen zu den Kostenbegriffen. [Z. Betriebswirtsch. 8 (1931) Nr. 1, S. 27/46; Nr. 2, S. 81/100.]

Sonstiges. Robert Bucka: Die Praxis des Einkaufs im Industriebetrieb. Stuttgart: C. E. Poeschel, Verlag, 1931. (VIII, 112 S.) 8^o. 4,60 *R.M.* **■ B ■**

Wirtschaftliches.

Außenhandel. Berno Rische: Stand und Entwicklung der chinesischen Industrie mit besonderer Berücksichtigung der Absatzmöglichkeiten für ausländische Maschinen. o. O. (1930.) (177 S.) 8^o. — München (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Eisenindustrie. Clemens Klein: Zwei Eisenketten (1930 und 1878). Kennzeichnung der Verschiedenheiten in formaler und sachlicher Beziehung. [Ruhr Rhein 12 (1931) Nr. 16, S. 349/53.]

Edwin Kupezyk: Zur Lage der deutschen Hüttenkonzerne. Wirkung der Rationalisierungen und Zusammenfassungen. Untersuchung der Bilanzen, welche die schlechte Lage der deutschen eisenschaffenden Industrie im Jahre 1930 erkennen lassen. [Wirtschaftsdienst 16 (1931) Nr. 18, S. 755/59.]

Handelsverträge. Gustav Stolper: Die deutsche Zollunion. Notwendigkeit einer handelspolitischen Neuordnung Europas. Die rechtlichen Schranken und der Inhalt der Abmachungen vom 19. März 1931. Die Entwicklung von Mittel- und Südosteuropa seit 1918. Schnell wachsender Einfluß Deutschlands auf die österreichische Wirtschaft. [Der deutsche Volkswirt 5 (1931) Nr. 26, S. 847/50; Nr. 27, S. 891/93.]

Verbände. Jahrbuch des Reichsverbandes der Automobilindustrie. Hrsg. von Dr.-Ing. Wilhelm Scholz, Direktor des Reichsverbandes der Automobilindustrie, und Dr. Ernst Valentin, Geheimer Regierungsrat. Berlin-Friedenau: Dr. Ernst Valentin, Verlag, 1931. (2 Bl., 288 S.) 8^o. In Leinen geb. 6 *R.M.* — Bietet einen umfassenden Ueberblick über die wirtschaftlichen und technischen Fortschritte der deutschen Kraftfahrzeugindustrie. Alle Kraftwagenbaufragen sind besonders eingehend in dem Jahresbericht des Geschäftsführers, Dr.-Ing. W. Scholz, zusammengestellt. Der Band enthält ferner eine Zusammenstellung der Einfuhrzölle aller Länder für Kraftfahrzeuge und eine bemerkenswerte Zusammenstellung der technischen Richtlinien für die Fahrzeugausfuhr. Ein Verzeichnis der öffentlich Angestellten und Vereidigten des Kraftfahrwesens in sämtlichen deutschen Städten wird sicherlich sehr begrüßt werden. Die Zeitschriftenschau ist bewußt gekürzt worden; sie beschränkt sich auf die wichtigsten ausländischen Zeitschriften. **■ B ■**

Wirtschaftsgebiete. H. H. Zander: Die italienische Aluminiumindustrie. Angabe der Aluminium herstellenden Firmen und der benutzten Verfahren. Herkunft und Eigenschaften der benutzten Rohstoffe (Bauxit, Leucit). Verbrauch sowie Ein- und Ausfuhr des Aluminiums in verschiedenen Formen. [Metallwirtsch. 10 (1931) Nr. 15, S. 300/02.]

Ernst Fuchs: Die russische Industrie-Organisation. Berlin: Julius Springer 1931. (2 Bl., 102 S.) 8°. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Handel und Zölle. Vertriebshandbuch für industrielle Betriebe. Hrsg. von der Fachgruppe „Vertriebsingenieure“ beim Verein deutscher Ingenieure. Bearb. von Zivil-Ing. J. A. Bader u. Dr.-Ing. F. Zeidler. Mit 62 Abb. u. 41 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1931. (3 Bl., 326 S.) 8°. In Leinen geb. 19,50 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 17,50 *R.M.* **■ B ■**

Preise. Paul Schulz-Kiesow: Eisenpreise und Schiffbau. Die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Schiffswerften ist nur dann sichergestellt, wenn die deutschen Werften bei den Grundpreisen für Eisen mit ihren ausländischen Wettbewerbern gleichgestellt werden und wenn die Frachtberechnung auf teilweise anderer Grundlage erfolgt. [Wirtschaftsdienst 16 (1931) Nr. 17, S. 716/19.]

Sonstiges. Unternehmertum und Jugend. Gedanken und Tatsachen. Hrsg. von Dr. Jakob Herle. Berlin: Verlag des Wirtschaftspolitischen Schulungskreises, Dr. C. Düssel 1931. (58 S.) 8°. — Auslieferung durch Carl Fr. Fleischer, Leipzig, 1,50 *R.M.* **■ B ■**

Verkehr.

Allgemeines. Deutsches Verkehrsbuch. Hrsg. von Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Hans Baumann, Reichsbahndirektor und Mitglied der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, Privatdozent für Verkehrswesen. (Mit 1 Karte.) Berlin (SW 11): Deutsche Verlagsgesellschaft m. b. H. 1931. (XI, 550 S.) 8°. Geb. 27,50 *R.M.* **■ B ■**

Eisenbahnen. Bedenkliche Frontstellung gegen die Reichsbahn. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 15, S. 477.]

Soziales.

Arbeiterfrage. Studien über die Beziehungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern. [Hrsg.:] Internationales Arbeitsamt. Genf: [Internationales Arbeitsamt.] 8°. — I. Die Siemenswerke in Siemensstadt. Die Bergwerke in Lens. Der Londoner Verkehrskonzern. Die französischen Staatsgruben des Saargebiets. Die Schuhfabrik Bat'a. 1930. (XI, 286 S.) 5,20 *R.M.* **■ B ■**

Erwerbslose. Rudolf Joachim: Arbeitsbeschaffung. Das zweite Gutachten der Brauns-Kommission wird inhaltlich unter Zustimmung zu seinem Grundgedanken wiedergegeben. [Der deutsche Volkswirt 5 (1931) Nr. 32, S. 1068/71.]

Wilhelm Lautenbach: Das neue Gutachten der Brauns-Kommission. Darstellung der Grundgedanken des Gutachtens. [Wirtschaftsdienst 16 (1931) Nr. 19, S. 790/94.]

Otto Veit: Ein Weg zur Arbeitsbeschaffung. Zustimmung zu dem Grundgedanken des Gutachtens der Brauns-Kommission über die Linderung der Arbeitslosigkeit. [Mag. Wirtsch. 7 (1931) Nr. 18/19, S. 787/89.]

Löhne. Die Bergarbeiterlöhne in den Hauptbergbaubezirken Preußens im Jahre 1930. [Z. Bergw. Preuß. 78 (1930) 9. Abhandlungsheft, S. A 105.]

Unfallverhütung. Karl Kurt Wolter: Typische gewerbliche Unfälle durch elektrischen Strom und ihre Verhütung. [Zentralbl. Gew.-Hyg. 18 (1931) Nr. 2, S. 44/49; Nr. 3, S. 75/80.]

Rechts- und Staatswissenschaft.

Gewerbe-, Handels- und Verkehrsrecht. Erich Hoffmann: Kartellkündigung nach der KartVO. und GmbHRecht. Borna-Leipzig: Universitätsverlag von Robert Noske 1930. (X, 111 S.) 8°. — Leipzig: (Universität), Jurist. Diss. **■ B ■**

Hans Leopold Holter: Sperrähnliche Maßnahmen nach geltendem Kartellrecht. Köln 1931: Kölner Studentenbourse. (XII, 74 S.) 8°. — Köln (Universität), Rechtsw. Diss. **■ B ■**

Eugen Langen, Dr. jur., Gerichtsassessor: Der Quotenkauf. Zugleich über die Rechtsnatur der Kartellquote. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1931. (VIII, 40 S.) 8°. 3 *R.M.* — Inhalt: Einführung. Umfang des Ausdrucks „Quotenkauf“. Rechtliche Bedeutung der Quote (Darstellung und Kritik der Theorien; Quoten als Gewerbeberechtigungen). Die Uebertragung der Quote (Bedeutung des § 717 des BGB. für die Quotenübertragung; Form der Verträge, Genehmigung durch das Kartell und sonstige Erfordernisse; Wirkungen des Quotenkaufs). **■ B ■**

Finanzen und Steuern. Max Wellenstein: Voranschlag und Aufkommen bei den Reichssteuern 1930 und 1931. Ueberschätzung der Reichseinnahmen. Notwendigkeit einer gründlichen rechtzeitigen Nachprüfung und umfassenden Ausgabensenkung. [Ruhr Rhein 12 (1931) Nr. 18, S. 388/90.]

Bildung und Unterricht.

Arbeiterausbildung. Industrielle Arbeitsschulung als Problem. Fünf Beiträge über ihre Aufgaben und Grenzen. Bericht über die 7. Tagung für Werkspolitik in Frankfurt a. M. am 3. u. 4. Oktober 1930. Hrsg. vom Sozialen Museum, E. V., in Frankfurt a. M. Berlin (W 10) und Wien (I): Industrie-verlag Spaeth & Linde 1931. (142 S.) 8°. 3,20 *R.M.*, geb. 4,50 *R.M.* **■ B ■**

Hochschulwesen. W. Tafel: Reine, angewandte und Wirtschaftswissenschaften im Hüttenwesen. Stellungnahme zur Frage der Ausgestaltung des Studiums der Hüttenkunde. Betonung der Notwendigkeit, die Weiterverarbeitung und Verfeinerung genügend zu berücksichtigen. [Metallwirtsch. 10 (1931) Nr. 13, S. 242/44; Nr. 14, S. 272/73.]

Sonstiges. Forschung tut not. Heft 2. Hrsg.: Verband Deutscher Hochschulen. Deutsche Forschungsgemeinschaft [u. a.] (Mit Abb.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H. (1931.) (32 S.) 8°. 0,30 *R.M.*, bei Abnahme von 10 Stück und mehr je 0,20 *R.M.* — Dieses Heft setzt die im Herbst 1930 begonnene Aufklärungsarbeit — vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1619 — auf breiterer Grundlage fort, nachdem das damals erschienene erste Heft lebhaften Widerhall in den weitesten Kreisen gefunden hatte. Die Beispiele für die Notwendigkeit und den Nutzen der Forschung entnimmt das neue Heft den Gebieten der Elektrotechnik (Lampen), der Atmosphärenforschung, der Geophysik, dem Gartenbau, der Chemie, der Papierherstellung u. a. Einige Beispiele zeigen ferner, welch große Ersparnisse sich durch planmäßige wissenschaftliche Versuche erzielen lassen.

Sonstiges.

H. W. Gonell: Die Bestimmung der Kornzusammensetzung von Schüttgütern.* (Mitteilung aus dem Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin.) Einfluß der Kornzusammensetzung auf die Verwendbarkeit. Siebung. Einführung der Prüf-siebnormen. Siebverfahren. Siebmaschinen. Grenzen der Anwendbarkeit der Siebung. Optische Verfahren. Mechanische Verfahren. Schlammung. Absetzverfahren. Quellenangaben. Anwendungsgebiete der Windsichtung. Ausführung des Verfahrens und Auswertung. [Werksleiter 4 (1930) Nr. 20, S. 430/33; 5 (1931) Nr. 6, S. 121/25; Nr. 7, S. 144/46.]

Hans Ronde, Dr., Ministerialrat im Reichswirtschaftsministerium: Der Luftschutz. — Mahs, Dr. Frhr. v., Regierungsrat im Reichswirtschaftsministerium: Der Kollektivschutz der Bevölkerung gegen Luftangriffe und die Sicherung lebenswichtiger Betriebe. Berlin (W 10, Königin-Augusta-Straße 28): Selbstverlag des Reichverbandes der Deutschen Industrie. März 1931. (62 S.) 4°. 4 *R.M.* (Veröffentlichungen des Reichverbandes der Deutschen Industrie. Nr. 58.) **■ B ■**

Verdeutschung technischer Fremdwörter. [Hrsg.:] Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine. Ausschub für Technisches Schrifttum. [Berlin: Selbstverlag des Deutschen Verbandes] (1931.) (17 S.) 4°. — Vgl. St. u. E. 51 (1931) Nr. 19, S. 595. **■ B ■**

Statistisches.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im April 1931.

1931	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomson	Glührohr	Puddel	zusammen	Thomson	Siemens-Martin	Elektro	zusammen
	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar	180 325	2805	—	183 130	170 886	174	531	171 591
Februar	162 470	6378	—	168 848	160 620	—	620	161 140
März	173 223	5161	—	178 384	171 833	—	641	172 474
April	168 302	2840	—	171 142	165 314	—	508	165 822

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im März 1931.

	Februar 1931	März 1931
Kohlenförderung	2 179 360	2 406 870
Kokserzeugung	350 130	420 360
Brikettherstellung	139 040	153 690
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats	44	43
Erzeugung an:		
Roheisen	240 210	263 260
Flußstahl	222 230	241 950
Stahlguß	5 650	5 720
Fertigerzeugnissen	193 010	200 010
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen	4 970	4 510

Der Eisenerzbergbau Preußens im 4. Vierteljahr 1930¹⁾.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Betriebene Werke		Beschäftigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an						Absatz					
	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe		Manganerz über 30 % Mangan	Brauneisenstein bis 30 % Mangan		Spateisenstein	Rot-eisenstein	sonstigen Eisenerzen	zusammen		berechneter Eisengehalt	berechneter Manganinhalt		
					über 12 %	bis 12 %				Menge	Menge				
													t	t	t
Breslau	1	2	—	—	—	—	—	140 ²⁾	140	64	40	20	—		
Halle	1	—	82	—	—	20 887	—	—	20 887	2 089	16 612	1 661	332		
Clausthal	10	—	1 340	—	—	214 087	—	—	214 087	63 287	170 831	50 065	4 108		
Davon entfallen a. d.															
a) Harzer Bezirk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)	7	—	1 248	—	—	209 281	—	—	209 281	61 771	168 595	49 474	4 020		
Dortmund	2	—	72	—	—	—	—	20	20	6	20	6	—		
Bonn	67	1	7 189	68	18 520	14 402	329 300	105 123	467 413	166 846	390 172	162 356	25 975		
Davon entfallen a. d.															
a) Siegerländer-Wieder Spateisenstein-Berzirk	31	—	5 389	—	—	838	329 179	15 864	345 881	123 516	286 573	125 128	23 777		
b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk	34	1	1 668	68	14	12 994	121	89 259	102 456	39 204	89 044	34 093	408		
c) Taunus-Hunsrück-Berzirk	2	—	132	—	18 506	570	—	—	19 076	4 126	14 555	3 135	1 790		
d) Waldeck-Sauerländer Berzirk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Zusammen in Preußen	80	3	8 683	68	18 520	249 376	329 300	105 143	140	702 547	232 292	577 675	214 108	30 415	
3. Vierteljahr 1930	90	3	10 077	35	16 003	349 407	406 605	132 782	345	905 177	303 752	737 297	274 493	36 297	
2. Vierteljahr 1930	94	3	10 406	—	—	412 609	468 933	147 824	634	1 029 900	346 991	876 505	325 591	40 432	
1. Vierteljahr 1930	95	3	12 496	86	61	448 115	529 383	170 913	566	1 149 124	392 102	955 675	356 827	42 730	
Preußen 1. bis 4. Vierteljahr 1930	90	3	10 416	189	34 584	1 459 407	1 734 221	556 662	1 685	3 786 748	1 275 137	3 147 152	1 171 019	149 874	

¹⁾ Z. Bergwes. Preuß. 78 (1930) S. A 100. — ²⁾ Toneisenstein.

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

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat April 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-handen	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

Flußstahlgewinnung

1931	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl ins-gesamt 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

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im April 1931¹⁾.

	März 1931 t	April 1931 t
A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaustoffe	16 886	12 408
Formeisen (über 80 mm Höhe)	15 384	14 242
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	33 002	32 243
Bandeisen	6 597	5 721
Walzdraht	13 245	11 531
Grobbleche und Universaleisen	9 816	9 955
Mittel-, Fein- und Weißbleche	8 670	7 221
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	3 067 ²⁾	2 391 ²⁾
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—
Schmiedestücke	310	290
Andere Fertigerzeugnisse	—	—
Insgesamt	107 077	96 002
B. Halbzeug, zum Absatz bestimmt	16 008	15 352

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

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im März 1931¹⁾.

Gegenstand	Februar 1931 t	März 1931 t
Steinkohlen	1 369 637	1 491 408
Koks	93 469	95 924
Briketts	21 436	20 152
Rohteer	4 443	4 953
Teerpech und Teeröl	36	30
Rohbenzol und Homologen	1 462	1 559
Schwefelsaures Ammoniak	1 438	1 621
Roheisen	5 665	6 056
Flußstahl	38 398	34 791
Stahlguß (basisch und sauer)	429	545
Halbzeug zum Verkauf	2 521	2 027
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	25 465	27 733
Gußwaren II. Schmelzung	1 363	882

Der Außenhandel der belgisch-luxemburgischen Zollvereinigung im Jahre 1930.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1929 ²⁾ t	1930 t	1929 ²⁾ t	1930 t
Kohlen	11 375 147	10 314 127	3 790 153	3 962 223
Koks	3 404 633	2 946 642	738 097	793 318
Briketts	184 081	179 564	742 472	711 929
Manganerz	328 667	259 644	427	189
Eisenerz	14 057 024	12 860 654	817 953	509 072
Eisen und Stahlwaren zus.	1 136 627	752 641	4 899 191	4 294 792
davon				
Alteisen	144 739	74 811	310 036	382 996
Roheisen	673 786	399 694	121 042	115 410
Rohruppen und Masseln	23	107	13 680	13 909
Rohstahl in Blöcken	4 994	8 464	35 300	11 213
Vorgew. Blöcke, Brammen, Knüppel und Platinen	156 178	114 441	445 931	381 534
Sonderstähle	3 010	2 143	1 580	1 677
Formeisen	12 657	12 043	604 650	555 128
Stabeisen, warm gewalzt	20 310	12 247	1 483 553	1 148 321
Stabeisen, kalt gew. od. gez.	2 239	1 117	3 916	10 220
Schienen	3 119	6 957	187 764	148 537
Radreifen	1 055	1 247	13 752	4 865
Eisenbahnschwellen	542	587	84 443	99 636
Grob- und Feinbleche	15 977	10 673	676 022	649 537
Weißbleche	21 489	20 763	809	4 402
Bandeisen	2 963	2 423	171 997	146 751
Draht	11 569	10 858	392 754	312 510
Röhren u. Verbindungsstücke	18 031	20 842	42 641	23 881
Nägel	1 331	1 236	86 981	72 860
Gußstücke aus nicht schmiedbarem Eisen	7 604	9 206	37 299	44 165
Eisenbahnlaschen	749	937	21 629	14 866
Andere Waren aus Eisen und Stahl	34 252	41 645	162 882	152 374

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 6 (1931) S. 302 ff. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen.

Dem Bericht des Vereins für das Jahr 1930 entnehmen wir folgende Angaben:

Im Bergbau gingen die Förder- und Umsatzzahlen im Laufe des Berichtsjahres stark zurück. So belief sich die deutsche Steinkohlenförderung 1930 auf 142,70 Mill. t gegenüber 163,44 Mill. t im Jahre 1929. Das bedeutet einen Rückgang um 20,74 Mill. t oder 12,69 %. Die Kokserzeugung verminderte sich von 38,55 auf 32,46 Mill. t oder um 15,81 %, die Braunkohlenförderung von 174,46 auf 145,91 Mill. t, d. h. um 16,36 %. Mehr noch als die Kohlenförderung mußte infolge der schlechten Absatzverhältnisse die Eisen- und Stahlerzeugung eingeschränkt werden, und zwar jene um 27,66 % und diese um 28,98 %.

Die starke Absatzkrise auf dem Weltkohlenmarkt mußte natürlicherweise den Ruhrbergbau um so härter treffen, als er unter weit ungünstigeren Arbeitsbedingungen und unter dem Druck wesentlich höherer steuerlicher und sozialer Lasten zu arbeiten gezwungen ist, als sie in seinen Wettbewerbsländern bestehen. Die Kohlenförderung des Ruhrbezirks ging als Folge dieser Absatzkrise von 123,60 Mill. t im Jahre 1929 auf 107,18 Mill. t oder um 13,28 % zurück; sie lag damit tiefer als in allen vier vorausgegangenen Jahren und trotz der umfangreichen Mechanisierung und Rationalisierung selbst tiefer als im Jahre 1913. Die arbeitstägliche Förderung nahm während des ersten Halbjahres von Monat zu Monat weiter ab und erreichte im Juli mit 320 000 t ihren tiefsten Stand. Auch in den letzten Monaten, die wegen der Bevorratungen für den Winter die beste Absatzzeit des Jahres darstellen, nahm die arbeitstägliche Förderung nur ganz geringfügig zu; sie lag im Dezember mit 345 700 t immer noch um 18,76 % tiefer als zu Anfang des Jahres.

Die Kokserzeugung (einschließlich Hüttenkoks) machte mit 27,8 Mill. t nur 81,28 % der Erzeugung des Jahres 1929 aus. Die durchschnittliche arbeitstägliche Menge lag mit 62 000 t im Dezember um ein Drittel tiefer als im Januar.

In ähnlichem Maße verminderte sich auch die Preßkohlenherstellung, die im Berichtsjahre 3,16 Mill. t oder 15,82 % geringer war als im Jahre 1929. Immerhin konnte sie sich in den letzten Monaten etwas heben, so daß ihre arbeitstägliche Menge im Dezember mit 12 000 t um 14,06 % höher lag als im Januar. Gegenüber 1913 blieb sie jedoch immer noch um 36,56 % zurück.

Mit der notwendigen Einschränkung der Förderung war es natürlicherweise auch unerlässlich, die Belegschaft weiter zu vermindern. Infolgedessen sank die Zahl der angelegten Arbeiter von 383 500 im Januar von Monat zu Monat stetig bis auf 290 300 zum Schluß des Jahres, so daß danach nicht weniger als 93 165 Bergarbeiter oder nahezu ein Viertel der Gesamtbelegschaft entlassen werden mußte. Gegenüber dem höchsten Belegschaftsstand des Jahres 1929 hat sich die Zahl bis Ende des Berichtsjahres um 24,47 % verringert. Die Folge davon ist, daß Ende des Jahres über 66 000 arbeitsuchende Bergarbeiter im rheinisch-westfälischen Industriebezirk gezählt wurden, von denen allein 30 100 Kohlenhauer waren.

Die Zahl der Beamten ging gleichfalls zurück, und zwar die der technischen Angestellten von 15 752 auf 15 104 oder um 4,11 %, die der kaufmännischen Angestellten von 7022 auf 6784 oder um 3,39 %, so daß in beiden Gruppen zusammen im Laufe des Jahres 886 Personen zur Entlassung kamen.

Noch weit deutlicher als in der Belegschaftsverminderung, bei der immer noch, soweit es überhaupt möglich ist, eine Rücksichtnahme obwaltet, geht die Schwere der Absatzkrise aus dem Anwachsen der Bestandsmengen hervor. Machten die gesamten Lagerbestände (Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet) zu Anfang des Jahres mit 3,8 Mill. 34,75 % der Januarförderung aus, so stiegen sie während des Berichtsjahres von Monat zu Monat in einem Maße an, daß sie sich bereits im Juni auf 8,4 Mill. t oder auf mehr als die Förderung dieses Monats beliefen. Trotz der starken Fördereinschränkungen und der zahlreichen Feierschichten war die Förderung, vor allem wegen der unterschiedlichen Anforderungen in einzelnen Kohlenorten, nicht mit den ständig geringer werdenden Abrufen in Einklang zu bringen, so daß die Haldenbestände bereits im September 10 Mill. t überschritten und sich bis Ende des Jahres auf 11,3 Mill. t erhöhten, damit 132 % der Dezemberrförderung ausmachend. An Kohle lagen im Dezember des abgelaufenen Jahres, abgesehen von den Syndikatslagern, 3,45 Mill. t oder 40,28 % der Monatsförderung, an Koks 4,73 Mill. t, das ist nahezu das Zweieinhalbfache der monatlichen Erzeugung, und an Preßkohle 116 000 t oder mehr als ein Drittel der Monatsherstellung auf Halde.

Im abgelaufenen Jahre mußten nicht weniger als 9,8 Mill. Feierschichten wegen Absatzmangels eingelegt werden, was einem Förderausfall von etwa 13,93 Mill. t entspricht. Dem Vorjahr gegenüber machten die Feierschichten nahezu das Zwölfwache, der Förderausfall sogar das Zwölfeinhalbfache aus, d. h. also mit andern Worten, daß durchschnittlich in einem Monat des Berichtsjahres mehr Feierschichten wegen Absatzmangels eingelegt werden mußten als im ganzen Jahr 1929 zusammen. Die Höchstzahl der wegen Absatzmangels entgangenen Schichten weisen die Monate Juli und März mit 1,21 Mill. bzw. 1,19 Mill. auf, dagegen waren im Januar 318 000 und im Dezember nach Ermäßigung der Kohlenpreise 458 000 wegen Absatzmangels verlorene Schichten zu verzeichnen.

Nachdem bereits in den Jahren 1920 bis 1929 98 Zechen, deren höchste Jahresförderung in den letzten fünf Jahren vor ihrer Stilllegung 13,2 Mill. t betragen hat, zum Erliegen gekommen waren, mußten im Berichtsjahr weitere sieben Zechen mit einer Förderung von 3 Mill. t stillgelegt werden.

Um den immer deutlicher in Erscheinung tretenden Absatzschwierigkeiten zu begegnen und zugleich die allgemeine Durchführung der Preissenkungsmaßnahmen der Regierung zu unterstützen, wurde, unter Voraussetzung einer entsprechenden Lohnkürzung, Ende Oktober beschlossen, die Kohlenpreise ab 1. Dezember 1930 um durchschnittlich 8 % zu senken. Dadurch ging der Preis für Fettförderkohle, der als Richtpreis angesehen wird, von 16,89 auf 15,40 *RM* oder um 8,82 % zurück; er liegt damit — über den Lebenshaltungsindex auf Realwert zurückgerechnet

Zahlentafel 1. Förderung und Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Arbeits-tage	Förderung		Verkaufsbeteiligung			Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz						Gesamtabsatz einschl. Zechenselbstverbrauch (Koks u. Preßkohle auf Kohle berechnet)	
		insges.	arbeits-täglich	Kohle ¹⁾	Koks	Preßkohle	von der Beteiligung %			davon			insges.	arbeits-täglich
							insges. ¹⁾	be-stritt.	unbe-stritt.	Gebiet				
				1000 t			Kohle ¹⁾	Koks	Preßkohle	1000 t				
1928	25 1/4	9 480	376	11 474	2 969	665	56,58	39,19	34,97	6 493	2 825	3 668	9 259	367
1929	25 1/4	10 215	404	11 465	3 314	673	62,33	42,72	38,67	7 146	3 349	3 797	10 108	400
1930: Januar	25 3/8	10 844	427	11 507	3 423	709	61,00	35,39	32,25	7 019	3 491	3 528	9 956	392
Februar	24	9 291	387	10 870	3 092	671	51,90	33,18	30,23	5 641	2 785	2 857	8 247	344
März	26	9 538	367	11 776	3 423	727	48,62	27,28	28,42	5 725	2 813	2 912	8 438	325
April	24	8 690	362	11 071	3 360	693	47,80	22,56	26,21	5 292	2 500	2 792	7 693	321
Mai	26	8 968	345	11 894	3 472	751	49,42	31,68	28,15	5 927	2 661	3 267	8 293	319
Juni	23 3/8	8 129	348	10 827	3 360	679	51,45	32,95	28,91	5 571	2 631	2 940	7 726	331
Juli	27	8 586	318	12 624	3 488	780	45,56	30,05	27,87	5 705	2 707	2 998	7 867	291
August	26	8 482	326	12 060	3 488	751	48,95	29,45	29,35	5 903	2 863	3 040	8 047	310
September	26	8 552	329	12 060	3 375	751	48,26	25,03	33,28	5 820	2 834	2 987	7 887	303
Oktober	27	8 930	331	12 547	3 551	843	48,53	24,77	29,86	6 090	2 930	3 160	8 304	308
November	23 3/8	7 854	336	10 840	3 436	731	47,56	20,53	30,10	5 156	2 451	2 705	7 212	309
Dezember	24 1/2	8 502	347	11 358	3 551	764	54,62	27,52	31,26	6 204	2 896	3 308	8 362	341
Zusammen	302 3/8	106 867	351	139 432	41 018	8849	50,24	28,33	29,67	70 054	33 562	36 493	98 026	324
Monatsmittel	25 1/4	8 864	351	11 619	3 418	737	50,24	28,33	29,67	6 838	2 797	3 041	8 169	324

¹⁾ Einschließlich Koks und Preßkohle, auf Kohle berechnet.

Zahlentafel 2. Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats in den Jahren 1929 und 1930.

Erdteile	Kohle		Koks		Preßkohle		Insgesamt (Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet ¹⁾)			
	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929		1930	
	t	t	t	t	t	t	t	von der Summe %	t	von der Summe %
Europa	21 358 789	19 763 306	8 220 775	5 910 259	675 243	651 705	32 427 467	96,93	27 940 131	95,70
Afrika	517 065	489 394	17 879	23 931	84 908	182 919	618 102	1,85	688 360	2,36
Asien	34 839	42 287	13 229	8 355	1 038	3 142	52 754	0,16	55 889	0,19
Amerika	176 231	402 081	38 779	22 749	114 930	83 635	331 683	0,99	508 190	1,74
Australisch-Ozeanien	3 150	—	13 269	2 019	5 582	—	25 298	0,08	2 588	0,01
Freie Ausfuhr insgesamt	22 090 074	20 687 068	8 303 931	5 967 313	781 701	921 401	33 455 304	100,00	29 195 158	100,00
Reparationslieferung	1 185 127	39 013	29 859	300	—	—	1 223 408	—	39 398	—
Auslandsabsatz insgesamt	23 275 201	20 726 081	8 333 790	5 967 613	781 701	921 401	34 678 712	—	29 234 556	—

¹⁾ Für Koks wurde ein Ausbringen von 78 %, für Preßkohle ein Kohlegehalt von 92 % angenommen.

und unter Berücksichtigung der in der Vorkriegszeit nicht im Preise enthaltenen Entschädigung für den Handel, die rd. 4,5 % ausmacht — um 13,24 % unter seiner Vorkriegeshöhe.

Die Gesamtbeteiligung im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat belief sich am 1. Oktober 1930 auf 168,98 Mill. t. Davon entfallen 140,62 Mill. t auf die Verkaufsbeteiligung, in der eine Koks- und Brikettverkaufsbeteiligung von 41,81 Mill. t und 9,46 Mill. t enthalten ist, und 28,36 Mill. t auf Verbrauchsbeteiligung. *Zahlentafel 1* gibt einen Ueberblick über die Entwicklung von Förderung und Absatz im Syndikat für das Berichtsjahr und zugleich im Vergleich zu den Vorjahren.

Der auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommende Absatz bewegte sich in den einzelnen Monaten des Berichtsjahrs zwischen 7,02 Mill. t im Januar und 5,16 Mill. t im November. Im Monatsdurchschnitt belief er sich auf 5,84 Mill. t und hat damit gegenüber dem Vorjahr eine Verminderung um 1,31 Mill. t oder 18,31 % erfahren. Insgesamt betrug der auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommende Absatz im Berichtsjahr 70,05 Mill. t und verteilte sich mit 36,49 Mill. t oder 52,09 % (53,14 % in 1929) auf das unbestrittene und mit 33,56 Mill. t oder 47,91 % (46,86 % 1929) auf das bestrittene Gebiet. Der Gesamtabsatz einschließlich des Zechenselbstverbrauchs, Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet, stellte sich auf 98,03 Mill. t gegen 121,3 Mill. t im Jahre zuvor. Von dieser Menge machte der Zechenselbstverbrauch 8,46 % (7,36 % in 1929) und der Werksselbstverbrauch, das ist der auf die Verbrauchsbeteiligung in Anrechnung kommende Absatz, 20,08 % (21,94 %) aus. Für Rechnung des Syndikats gelangten 49,41 Mill. t (57,33 Mill. t) oder 50,41 % (47,26 %) zum Verkauf. Der Landabsatz für Rechnung der Zechen stellte sich auf 1,2 Mill. t oder 1,22 % und der den Angestellten und Arbeitern bewilligte Hausbrand auf 1,42 Mill. t oder 1,44 % des Gesamtabsatzes.

Am 31. März 1930 lief der fünfjährige Syndikatsvertrag ab. Da zur Hauptsache wegen der Umlage auf die Verbrauchsbeteiligung bis zum Ablauf des alten Vertrages eine Einigung nicht erzielt werden konnte, hatte die Regierung auf Grund des Kohlenwirtschaftsgesetzes das Syndikat zunächst zwangsweise verlängert. Aber auch in den weiteren Verhandlungen ist es nicht gelungen, die in Aussicht genommene zehnjährige Neuregelung zu treffen, so daß schließlich eine Zwischenlösung für ein Jahr gefunden wurde auf der Grundlage, daß die Verbrauchsbeteiligung 70 % des nach dem alten Verfahren festgestellten Umlagesatzes, höchstens jedoch 1,50 *R.M.t* betragen soll.

Die Zwangslieferungen, die seit den Kölner Vereinbarungen im Jahre 1926 immer mehr zurückgegangen waren, hörten am 10. Januar 1930 gänzlich auf. An ihre Stelle traten Lieferungen auf Grund freier Vereinbarungen zwischen französischen Verbrauchern und dem Syndikat. Die Verrechnung erfolgt zu Lasten des Deutschen Reiches auf Reparationskonto.

Die freie Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats (*s. Zahlentafel 2*) hat sich unter dem Einfluß des allgemein verringerten Verbrauchs sowie vor allem auch wegen des erbittert geführten Wettbewerbskampfes von 33,46 Mill. t im Jahre 1929 auf 29,20 Mill. t im Berichtsjahr oder um 12,73 % vermindert. 27,94 Mill. t oder 95,70 % der Gesamtausfuhr gingen in europäische Länder, 688 000 t oder 2,36 % nach Afrika und 508 000 t oder 1,74 % nach Amerika, und zwar vor allem nach Argentinien. Dem Vorjahr gegenüber haben die Lieferungen an europäische Länder um 4,49 Mill. t oder 13,84 % abgenommen, dagegen ist die Ausfuhr nach Afrika um 11,37 % und nach Amerika sogar um 53,22 % gestiegen. Die Reparationslieferungen machten im vergangenen Jahr nur noch rd. 39 000 t aus.

Des weiteren befaßt sich der Bericht in seinen Abschnitten II und III mit Fragen des Verkehrs und der Gesetzgebung und Verwaltung; Abschnitt IV behandelt die Lohn- und Arbeitsverhältnisse, Abschnitt VI, Allgemeines, geht auf die

Unfallfrage, das Grubenrettungs- und Sicherheitswesen sowie auf soziale Fragen der verschiedensten Art ein, und Abschnitt VII beschäftigt sich mit den inneren Angelegenheiten des Vereins. Für alle diese Abschnitte müssen wir auf den Bericht selbst verweisen; dagegen sei auf Abschnitt V, technische Aufgaben des Vereins, noch etwas näher eingegangen.

Unter dem Einfluß der Zusammenlegung von Schachtanlagen sowie der Betriebszusammenfassung, d. h. der Einschränkung der Zahl der einzelnen Betriebspunkte zugunsten der Erhöhung ihrer Förderung, hat sich auch im Berichtsjahr die technische Entwicklung des Untertagebetriebes vollzogen. Neben der Einführung von Neuerungen im Abbau, besonders der Entwicklung der Schrämmaschinen, hat daher vor allem eine weitgehende Mechanisierung bestimmter Arbeitsvorgänge in der Gewinnung und Förderung stattgefunden.

Im Berichtsjahr stieg die Zahl der Anlagen zur Trockenaufbereitung der Koks- und Preßkohle auf fünf; die Leistungen sind zufriedenstellend, sofern der Feuchtigkeitsgehalt der Rohkohle unter 3,5 bis 4 % bleibt. Die Trockenaufbereitung dient in erster Linie der Senkung des Wassergehalts der Koks- und Preßkohle; zu diesem Zweck wird bei der Rohkohle das Gut von 0 bis 5 mm durch Abiebung getrennt, entstaubt und das derart gewonnene Korn von etwa 0,3 bis 5 mm trocken aufbereitet und dem naß aufbereiteten gröbern Korn zugemischt. Der für die Verkokung beste Wassergehalt von 7 bis 8 % kann auf diese Weise ohne Schwierigkeiten eingehalten werden.

Als Ausklang der Neubautätigkeit auf dem Gebiete der Kokereien brachte das Berichtsjahr die letzte vollständige Neuanlage und einige Zubauten. Auf vier Anlagen wurden insgesamt noch 181 neue Koksöfen mit einem Nutzraum von rd. 3460 m³ und einer jährlichen Leistungsfähigkeit von etwa 1,2 Mill. t errichtet. Es ist wohl anzunehmen, daß hiermit die im Jahre 1926 begonnenen Rationalisierungsmaßnahmen des Ruhrbergbaus auf dem Gebiet des Kokereiwesens abgeschlossen sind. Die Neubauten haben sich auf die Dauer durchaus bewährt und die angestrebte Erhöhung der Wirtschaftlichkeit gebracht, die sich wohl bei allen Anlagen am besten durch eine Steigerung in der Gewinnung der Nebenerzeugnisse nachweisen läßt. Die Abgabe von Kokereigas ins Ferngasnetz konnte weiter gesteigert werden, wenn auch der Absatz infolge der daniederliegenden Wirtschaft nicht mehr in dem gleichen Maße anstieg wie in den vergangenen Jahren. Für die Ausscheidung des Schwefels aus dem Ferngas hat sich die Trockenreinigung mit den bekannten Mitteln durchgesetzt, da sie den großen Vorteil der einfachen Bedienung und Wartung für sich hat. Eine neuartige Trockenreinigung in Türmen nach Lentze geht in Hamborn ihrer Vollendung entgegen. Die Benzolgewinnung verspricht eine erhöhte Wirtschaftlichkeit durch Anwendung eines neuen, erheblich milderen Reinigungsverfahrens, durch das nur diejenigen Bestandteile entfernt werden, die lagerunbeständig sind, zur Harzbildung neigen und im Motor zur Krusten- und Ansatzbildung führen. Bei dem neuen Reinigungsverfahren bleiben wertvolle Bestandteile des Benzols erhalten, die sich dem früheren Verfahren gegenüber als zu empfindlich erwiesen haben, so daß man nunmehr mit einer Verringerung des Waschverlustes von 8 bis 10 % rechnen kann. Mit Rücksicht auf die Erzeugnisse der Synthese sahen sich auch die Ammoniakfabriken der Kokereien gezwungen, ihr Salz in bezug auf Körnigkeit, Streufähigkeit, Säuregehalt, Farbe und Geruch den Marktanforderungen anzupassen. Dies war durch einfache Betriebsmaßnahmen ohne besondere Unkosten möglich.

Die sich jeweilig aus der Praxis ergebenden Aufgaben fanden auch im Berichtsjahr in den verschiedenen technischen Ausschüssen des Vereins ihre besondere Pflege. Um einige wichtige Fragen vor größerem Kreise zu behandeln, wurde im Oktober 1930 die dritte Technische Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus in Essen veranstaltet.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im April 1931. — In den letzten Tagen des März und im Monat April zeigte sich in der deutschen Maschinenindustrie eine Zunahme der Anfragetätigkeit der In- und Auslandskundschaft. Diese verstärkte Nachfrage führte jedoch nur zu einer leichten Erhöhung der Inlandsaufträge; die Auslandsaufträge dagegen setzten ihre rückläufige Bewegung weiter fort.

Der an den Arbeiterstunden gemessene Beschäftigungsgrad stieg unter dem Einfluß der Inlandsbesserung von rd. 43 % auf rd. 44 % der Normalbeschäftigung. Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit hielt sich unverändert auf etwa 42 h.

Preußische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Berlin. — Die außerordentlich ungünstige Lage des gesamten Wirtschaftslebens drückte auch den Werken der Berichtsgesellschaft im Jahre 1930 ihren Stempel auf. Besonders empfindlich war der Ausfall im Erträgnis der Kohlengruben. Es mußten daher ziemlich weitgehende Betriebseinschränkungen vorgenommen und außerdem im letzten Teil des Berichtsjahres ein nennenswerter Teil der Förderung auf Halde gestürzt werden. Zur nachhaltigen Bearbeitung der einzelnen Absatzgebiete wurden die Verkaufsorganisationen in verschiedenen Bezirken weiter ausgebaut und neu geregelt. Die Hüttenwerke in Gleiwitz und Malapane hatten unter der für sie gegebenen Marktlage schwer zu leiden. Es war auf diesen Werken nicht möglich, den schon im Vorjahr erheblich verringerten Absatz zu halten. Die Aufträge waren zum Teil nur zu Preisen zu erhalten, die unter den Selbstkosten lagen. Sie wurden nur hereingenommen, um wenigstens den größeren Teil der Belegschaft weiter beschäftigen zu können. Auch die Erzbergwerke litten in besonderem Maße unter der Ungunst der Verhältnisse.

Der Gesamtumsatz der Werke betrug im Jahre 1930 122 788 486 *R.M.* gegen 137 662 758 *R.M.* im Vorjahr. Die Gesamtbelegschaft verringerte sich von 31 802 im vierten Vierteljahr 1929 auf 28 357 im vierten Vierteljahr 1930. Die Summe der Löhne und Gehälter einschließlich der Beteiligungswerke und einschließlich der übernommenen anhaltischen Belegschaftsangehörigen betrug 67 593 914 *R.M.* gegen 69 402 565 *R.M.* im Vorjahr. Sie ist um 2,6 % gegen das Vorjahr gesunken.

Durch Beschluß der Hauptversammlung vom 2. Juli 1930 wurde das Aktienkapital um 30 Mill. *R.M.* auf 110 Mill. *R.M.* vermindert.

Der Abschluß weist einschließlich 1 646 665,01 *R.M.* Vortrag aus dem Vorjahr und 500 000 *R.M.* aus der Rückstellungsauflösung aus dem Jahre 1929 einen Rohgewinn von 19 405 148,85 *R.M.* aus. Nach Abzug von 5 681 461,33 *R.M.* Ruhegehältern, Unterstützungen, Steuern und sonstigen Unkosten sowie 8 167 592,86 *R.M.* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 5 556 094,66 *R.M.* Hiervon werden 200 000 *R.M.* der Rücklage überwiesen, 514 362,19 *R.M.* für Steuern, Versicherungsbeiträge u. dgl. zurückgestellt, 4 240 000 *R.M.* Gewinn (4 % auf 121 Mill. Aktienkapital für die Zeit vom 1. Januar bis 30. Juni 1930 = 2 420 000 *R.M.* und auf 91 Mill. *R.M.* Aktienkapital für die Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember 1930 = 1 820 000 *R.M.*) ausgeteilt sowie 601 732,47 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Anonyme des Acières Réunies de Burbach-Eich-Dudelange. — Das Ergebnis des Geschäftsjahres 1930 wurde durch die Weltwirtschaftskrise ungünstig beeinflusst. Immerhin war dank der stetigen Verbesserung der Werksanlagen und der vorgenommenen Rationalisierungsarbeiten das geldliche Ergebnis noch einigermaßen zufriedenstellend; allerdings mußte der Gewinnausteil von 350 Fr im Vorjahr auf 200 Fr für das Berichtsjahr herabgesetzt werden. Die Gesellschaft verfügt jedoch noch über genügend flüssige Mittel, um weiter an der Erneuerung und Rationalisierung der Betriebe zu arbeiten. Die Erzeugung der Gruppe Arbed-Terres Rouges ging im Berichtsjahre zum ersten Male seit zehn Jahren zurück. Hergestellt wurden 2 139 302 t Roheisen gegen 2 456 691 t in 1929, 2 141 848 t Rohstahl (2 479 946 t) und 1 725 576 t Walzzeugnisse (1 948 822 t).

Die meisten der der Berichtsgesellschaft angegliederten Unternehmungen hatten im Laufe des vergangenen Jahres einen Rückgang des Umsatzes und der erzielten Gewinne zu verzeichnen. Besonders betrifft dies die Société Métallurgique des Terres Rouges, Société Minière des Terres Rouges, Felten & Guillaume-Carlswerk, Société Anonyme des Clouterie et Tréfilerie des Flandres, Companhia Siderurgica Belgo-Mineira, Talleres Metalurgicos San Martin, Société Anonyme pour la Fabrication d'Alésoirs, Méches et Tarauds (Alméta), Premier Gate, Fence and Wire Co. und Laminoirs et Boulonneries du Ruau. Lediglich die Société Anonyme Métallurgique d'Aubrives et Villerupt und die Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Würth berichten über einen zufriedenstellenden Geschäftsgang. Die Ergebnisse des Eschweiler Bergwerksvereins waren während der ersten Hälfte des verflossenen Jahres noch gut; im zweiten Halbjahr litt auch diese Gesellschaft unter der zunehmenden Wirtschaftskrise sowie unter den großen Unglücken, die sie auf ihren Gruben zu beklagen hatte. Die Société Anonyme des Charbonnages de Helchteren et Zolder kam im April 1930 in Betrieb. Die tägliche Förderung beträgt etwa 600 bis 700 t und soll nach und nach auf 1500 t bis Ende dieses Jahres gesteigert werden.

Ueber den Abschluß unterrichtet folgende Zusammenstellung:

	1927	1928	1929	1930
	Fr	Fr	Fr	Fr
Aktienkapital	1)	1)	1)	1)
Anleihen	722 513 610	713 108 290	703 177 720	1 055 219 960
Vortrag	—	—	—	—
Betriebsgewinn	153 738 390	196 718 266	234 698 142	154 758 514
Abschreibungen	65 000 000	90 000 000	110 000 000	82 000 000
Soz. Einrichtungen	12 500 000	15 000 000	17 500 000	12 000 000
Reingewinn einsch. Vortrag	76 238 390	91 718 266	107 198 142	60 758 514
Rücklage	3 811 920	4 585 913	5 359 907	3 037 926
Gewinnant., Belohn. und zur Verfügung des Vorstandes	9 926 470	12 132 353	14 338 235	7 720 588
Gewinnausteil	62 500 000	75 000 000	87 500 000	50 000 000
Gewinnausteil auf den Ges.-Anteil	250	300	350	200
Vortrag	—	—	—	—

1) 250 000 Geschäftsanteile ohne Wertangabe.

Buchbesprechungen.

Anhaltzahlen für den Energieverbrauch in Eisenhüttenwerken. Nach dem Schrifttum, den Untersuchungen der angeschlossenen Werke und eigenen Versuchen aufgestellt und hrsg. von der Wärmestelle Düsseldorf des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, 3. Aufl. (Mit Abb. u. Taf.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1931. (XV, 119 S.) 4^o. Geb. 16 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 14,40 *R.M.*

Wie schon das Vorwort sagt, ist das Buch gegenüber den früheren Auflagen vollständig umgestaltet. Nach Umfang und Inhalt ist das Buch, verglichen mit der im Jahre 1923 erschienenen 1. Auflage, kaum mehr wieder zu erkennen, und was es nunmehr bringt, stellt zweifellos eine in ihrer Art bisher wohl unerreichte Sammlung der wichtigsten energie- und betriebswirtschaftlichen Erfahrungszahlen dar.

Die Reihe der 12 Abschnitte des Buches wird eingeleitet mit Kennzahlen über Brennstoffe. In den Hauptabschnitten II bis VIII folgen, von der Kokerei ausgehend, die Anhaltzahlen für die einzelnen hüttenmännischen Betriebe und Verfahren, ferner für Ofen, Dampfkessel, Kraft- und Arbeitsmaschinen. Der Abschnitt IX bringt Anhaltzahlen für wärmetechnische Rechnungen über chemische und physikalische Wärmen, Wand- und Abgasverluste. Im Abschnitt X wird kurz die Raumheizung behandelt, während die beiden kleineren Schlußabschnitte, wie bisher, Umrechnungszahlen englischer und amerikanischer Maße

sowie ein Stichwörterverzeichnis bringen. Dieses sowie eine gut gegliederte Inhaltsübersicht erleichtern die Benutzung des Buches.

Die für die einzelnen Betriebe zusammengestellten Werte und Kennzahlen sind durch die Mitarbeit fast aller deutschen Hüttenwerke so umfangreich und vollständig geworden, daß man wohl für jeden auftretenden Betriebsfall geeignete Vergleichszahlen finden kann. Als besonders bemerkenswerter Fortschritt ist diesmal die Ausdehnung der Zahlensammlung über das rein wärme- und energiewirtschaftliche Gebiet hinaus in den Bereich anderer wichtiger Wertegruppen in den Hüttenbetrieben hervorzuheben, ebenso die wesentliche Bereicherung durch eine Fülle kennzeichnender Betriebs- und Verbrauchszahlen aller Art neben den früher stärker betonten Wärmebilanzen. So bringt das Buch umfassende Uebersichten über Abmessungen und bauliche Eigenarten hüttenmännischer Anlagen, Maschinen und Ofen; ferner Richtverbrauchsdaten und Merkmale von Zuschlägen, feuerfesten Steinen und Betriebsmitteln (Kokillen, Walzen usw.). Die stichwortartige, treffende Kennzeichnung der wichtigsten Maßstäbe für die kritische Beurteilung der Leistungsfähigkeit, Betriebsgüte und Verbrauchsziffern der hüttenmännischen Einrichtungen, die jeweils die einzelnen Hauptabschnitte einleitet und die Zahlentafeln verbindet, sowie die zahlreichen Anmerkungen und Schrifttumshinweise geben für alle auffallenden Werte die notwendigen Erklärungen und zielsichere Betriebsanleitungen.

Außerordentlich wertvoll sind die gegenüber früher wesentlich vermehrten schaubildlichen Darstellungen zur Veranschaulichung der gesetzmäßigen Zusammenhänge in der Energiewirtschaft.

Weiter erscheinen in der vorliegenden Auflage Angaben über einige inzwischen neu oder fortschreitend durchforschte Gebiete, wie Hammerwerke, Verbrennungskraftmaschinen, Öfen für Betriebe mit Fließfertigung. Merkmale für feuerfeste Stoffe u. a. m. Andererseits sind ganze Abschnitte der früheren Ausgaben zum Teil in vollkommen neue Form gebracht und auf den jetzigen Stand der Forschung ergänzt worden, so daß sich vielfach die früheren Kennzahlen als überholt oder ungültig erweisen. Aus der Fülle dieser planmäßigen Ergänzungen seien besonders hervorgehoben die erweiterten Uebersichtstabellen der Betriebszahlen von Hochofen, Siemens-Martin-Öfen, Walzenstraßen, die Abnahme- und Betriebszahlen für die übrigen hüttenmännischen Öfen sowie die Angaben über Dampfturbinen, Kohlenstaubeuerungen und Raumheizungen.

Das schon erwähnte Herausarbeiten der gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Durchsatz, Erzeugungsort und Belastungsgrad einerseits, Verbrauchszahlen und Arbeitsbedarf andererseits durch Bild und Text läßt in hervorragender Weise auch Ausmaß und Bedeutung der Fortschritte der betriebswirtschaftlichen Forschungsarbeit der letzten Jahre erkennen.

Mit den Angaben des Buches sind wesentliche Teile der Selbstkosten unserer Hüttenbetriebe erfaßt und einer kritischen Durchsicht an Hand der Anhaltszahlen zugänglich gemacht. Für die uns aufgezwungene Notwendigkeit sparsamster Wirtschaftsführung bleibt daher eine solche umfassende Zusammenstellung von Betriebswerten in einem übersichtlichen Nachschlagewerk ein unvergängliches Verdienst der Wärmestelle Düsseldorf und ihrer Mitarbeiter, zumal da auch die schwierige Aufgabe der zweckmäßigen Stoffbeschränkung, -einteilung und -anordnung gut gelöst erscheint. Noch mehr als in seiner früheren Gestalt wird so das Buch zum unentbehrlichen Rüstzeug eines jeden Hüttenmannes, ganz gleich, ob es sich um Neubaufträge handelt, ob der Betriebsleiter oder Betriebswirtschaftler für die Ueberwachung seiner Anlagen Vergleichsmaßstäbe sucht, oder ob der Konstrukteur und Maschinenmann für die täglich an ihn herantretenden Entscheidungen Unterlagen braucht. Man möchte nur wünschen, auch für die übrigen Kostenarten unserer Hüttenbetriebe, nämlich den Bedarf an menschlicher Arbeitskraft und den Verbrauch an Betriebs- und Hilfsstoffen sowie über Richtwerte für Instandhaltungskosten und Verbrauch von Ersatzteilen, Verwaltungs- und Vertriebskosten usw. brauchbare Anhaltszahlen in ähnlich vollständiger und zusammengedrängter Form in die Hand zu bekommen.

Dr.-Ing. Rich. Ammon.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

Dienstag, den 9. Juni 1931, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

32. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses

statt.

Tagesordnung:

1. Die gesetzmäßigen Vorgänge bei der Erstarrung und Kristallisation der Stahlblöcke. Berichterstatter: Dr.-Ing. B. Matuschka, Ternitz.
2. Untersuchungen über die Eigenschaften von Stahlblöcken in Abhängigkeit von den Herstellungsbedingungen unter besonderer Berücksichtigung des Harmet-Verfahrens. Bericht von Dr.-Ing. W. Eichholz und Dipl.-Ing. J. Mehovar, Duisburg-Hamborn.
3. Die rechnerische Behandlung der Abkühlungs- und Erstarrungsvorgänge bei flüssigen Metallen. Berichterstatter: Dr.-Ing. O. Schwarz, Duisburg-Hamborn.
4. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 22. Mai an die deutschen Stahlwerke ergangen.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Belikoff, Alexis A.*, Prof., Mitgl. der Trustverwaltung Wostokostahl, Swerdlowsk (Ural), UdSSR., Ulitza 8 Marta.
- Boehm, Fritz*, Dr.-Ing., Fürstl. Hohenzollernsche Hüttenwerke, Laucherthal (Hohenzollern).
- von Brückner, Gustav*, Dipl.-Ing., Leoben (Steiermark), Haus Massenberg.
- Fell, Eric Whineray*, Dr.-Ing., M. Sc., Ulverston (Lancashire), England, Belle Vue.
- Fleisch, Hans*, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef, W. I. S., Swerdlowsk (Ural), UdSSR.
- Güssgen, Gerhard*, Ingenieur, Stromstroj Material Rot Keramik, Borowitschi, Kr. Leningrad (UdSSR.).
- Homann, Heinrich*, Ingenieur, Güstrow i. Meckl., Barbarastr. 9.
- Jaeger, Hans*, Metall. Engineer, Milwaukee (Wisc.), USA., 4260 N 27th Street, Apt. 2.
- Kollibabe, Rudolf*, Hütteninspektor der Witkowitz Bergbau u. Eisenh.-Gewerkschaft, Abt. Kaltwalzwerk, Mähr.-Ostrau 10 (C. S. R.), Chelcickyst. 3.
- Lange, Georg*, Direktor, Berlin SW 61, Katzbachstr. 14.
- Langen, Arnold*, Dr. phil., Dr.-Ing. & h., Dr. jur. h. c., Generaldirektor der Fa. Humboldt-Deutzmotoren A.-G., Köln-Deutz.
- Müller-Enckhausen, Paul*, Dipl.-Ing., Duisburg, Alleestr. 26.
- Müller-Hauff, Albert*, Dr.-Ing., techn. Direktor des Hüttenwerks Dneprostal, Kamenskoje-Saporogje (UdSSR.).
- Peller, Josef*, Ing., Karlsruhte, Liskovec (Leskau) bei Friedek (CSR.).
- Schmitz, Hugo*, Hagen (Westf.), Hochstr. 111.
- von Selh, Rutger*, Dipl.-Ing., Avesta Jernverks A.-B., Avesta (Schweden).
- Foss, Paul*, Oberingenieur, Halle (Saale), Boelckestr. 195.
- Walter, Erich*, Ingenieur der Maschinenbau-A.-G. vorm. Ehrhardt & Sehmer, Bischmisheim (Saar), Hochstr. 46.

Neue Mitglieder.

- Graf von Ballestrem, Nikolaus*, Dr. jur., Fideikommißbesitzer, Plawniowitz, Post Rudzinitz (O.-S.).
- Enneper, Oskar*, Ingenieur, Rheinmetall, Düsseldorf-Rath, Oberrather Str. 26.
- Franke, Hans*, Dipl.-Ing., Siegen, Arndtstr. 10.
- Irlle, Heinrich*, Ing., Inh. der Maschinenfabrik Gebr. Irlle, Weidenau (Sieg), Wilhelmstr. 37.
- Lindblom, Sven*, Dipl.-Ing., Skandinaviska Grafitindustri A.-B., Trollhättan (Schweden).
- Mies, Hans*, Dr.-Ing., Industriegas A.-G., Köln, Friesenplatz 16, Hansahaus.
- von Post, Knut Rangel*, Bergingenieur, Jernkontoret, Stockholm (Schweden), Fryxellsgatan 1.
- Russell, George A. F.*, Assistant Chief Engineer, Imperial Chemical Industries Ltd. (I. C. I. Metals Ltd.), Witton; Birmingham (England).
- Zepelewitsch, Dmitry*, Dipl.-Ing., Leningrad (UdSSR.), Troizkaja ul. 23, Wohn. 6.

Gestorben.

- Bauwens, Franz*, Dr.-Ing., Düsseldorf. 21. 5. 1931.
- Joseph, Ludwig*, Frankfurt a. M. 14. 5. 1931.
- Pohl, Eduard*, Ingenieur, Rhöndorf. 9. 5. 1931.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Mittwoch, den 3. Juni 1931, 15.30 Uhr, findet in der Handlungskammer zu Saarbrücken die

12. Sitzung der Fachgruppe Stahl- und Walzwerke

statt.

Tagesordnung:

1. Maßnahmen zur Verminderung des Entfalles an Schönheitsfehlerschienen. Berichterstatter: Dr.-Ing. Karl Heinrich Eichel, Burbach.
2. Verschiedenes.

Verein deutscher Stahlformgießereien.

Niederschrift über die 11. ordentliche Hauptversammlung am 16. Mai 1931 in Berlin.

Tagesordnung:

1. Vorlage der Jahresrechnung, Erteilung der Entlastung.
2. Wahlen zum Vorstände.
3. Wahl zweier Rechnungsprüfer.
4. Satzungsänderung.
5. Bericht des Geschäftsführers.
6. Aussprache über die Marktlage.
7. Neue Formen der Selbstkostenrechnung in Stahlformgießereien. Vortrag von Dr.-Ing. O. Cromberg, Düsseldorf.
8. Verschiedenes.

Anwesend sind mit den Gästen 47 Herren, die 28 Mitgliedsfirmen vertreten. Der Vorsitzende, Dr.-Ing. R. Krieger, Düsseldorf, begrüßt die anwesenden Mitglieder und Gäste.

Clemens Kieselbach †.

Am 7. April 1931 verschied nach kurzer Krankheit an einem alten Magenleiden Clemens Kieselbach, ein Ingenieur und feinsinniger Mensch, wie er in dieser Verbindung als seltene Erscheinung dasteht. Kieselbach wurde geboren am 11. November 1858 zu Münstermaifeld im Kreise Mayen. Er studierte an der Hochschule in Aachen, wo er auch die Diplomprüfung ablegte. Mit der Hüttenindustrie kam er zuerst als leitender Ingenieur für den Dampfmaschinenbau bei der Firma Gebrüder Klein in Dahlbruch in nähere Berührung. Später war er kurze Zeit bei Richard Hartmann in Chemnitz für Dampfmaschinen, Pumpen und Wasserhaltungen tätig, dann als Oberingenieur für Dampfmaschinen bei Bechem & Keetman in Duisburg. Im Jahre 1891 gründete er dann zusammen mit Hugo Sack die Firma Sack & Kieselbach in Düsseldorf, die im Jahre 1898 in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt wurde. 1920 siedelte Kieselbach nach Bonn über unter Aufrechterhaltung des Zusammenhanges mit seiner Firma.

Schon frühzeitig hat Kieselbach sich literarisch betätigt. Seine vom Jahre 1884 ab in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure veröffentlichten Aufsätze, z. B. über Massendrücke bei Dampfmaschinen, über Saugarbeit der Luftpumpen bei Kondensationsmaschinen und über Maschinenelemente fanden großen Anklang. In „Stahl und Eisen“ ist die erste Veröffentlichung von Kieselbach im Jahre 1898 erschienen über Tandem-Reversiermaschinen. Eine große Zahl der folgenden Aufsätze in dieser Zeitschrift behandelt ebenfalls das Gebiet der Walzwerksantriebe. In der ganzen Welt bekannt wurde der Name Kieselbach durch die Erfindung des Stauventils. Während man früher nur Zwilingsdampfmaschinen mit einfacher Expansion und ohne Kondensation als schwungradlose Walzwerksantriebe kannte, war es möglich, bei Verwendung des Stauventils solche Maschinen mit zweifacher Expansion und mit Anschluß an Kondensation auszuführen, wodurch der Dampfverbrauch um mehr als 50% zurückging. Der Erfolg war außerordentlich, denn es wurden allein in Europa 117 schwere Dampfmaschinenantriebe dieser Art gebaut. Wenn der Dampfmaschinenantrieb dem elektrischen Antrieb der Walzenstraßen im allgemeinen hat weichen müssen,



so hängt das mit der technischen Durchbildung der Dampfmaschinen, zu der Kieselbach ein gutes Teil beigetragen hat, jedenfalls nicht zusammen. Kieselbach war ein geschickter und eindringlicher Verfechter seiner Sache in allen Erörterungen über Walzwerksantriebe, aber in einer sachlichen und vornehmen Form, die vorbildlich genannt werden kann.

Als Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute seit 1890 hat Kieselbach sich in besonders dankenswerter Weise an den Arbeiten der Kraftbedarfskommission, der Vorgängerin des Walzwerksausschusses, betätigt. Er hat das Verdienst, die logarithmische Formel für die Berechnung des verdrängten Volumens bzw. der Walzarbeit wieder zum Leben erweckt zu haben. Hervorgetreten ist er weiter verschiedentlich im Verein deutscher Eisenhüttenleute durch wertvolle Vorträge, u. a. durch den Vortrag „Das Speicherproblem in der Dampfwirtschaft“ gelegentlich der Hauptversammlung des Vereins im Jahre 1922. Der von ihm durchgebildete Gleichdruckspeicher mit Umwälzung bildet seine zweite große technische Leistung, die sich vielleicht erst in der Zukunft in ihrem vollen Umfange noch auswirken wird. 1912 verlieh ihm die Technische Hochschule Aachen in Würdigung seiner erfolgreichen und vorbildlichen Schaffensliebe auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber.

Außerhalb seines eigentlichen Berufes betätigte Kieselbach sich eifrig in der öffentlichen Verwaltung; er war lange Jahre ein hervorragendes Mitglied des Gemeinderates von Rath und später Stadtverordneter von Düsseldorf, Mitglied der Handelskammer und Handelsrichter. Ebenso galt seine Aufmerksamkeit kulturellen Belangen. Als Musikliebhaber und -kenner war er u. a. Vorsitzender der Gesellschaft der Musikfreunde in Düsseldorf. In seinen Mußstunden betätigte er sich gern als Blumenfreund und Blumenzüchter. Das Familienleben von Kieselbach war überaus herzlich. Seinen Heimgang betrauern seine Gattin und seine Kinder nebst drei Enkeln.

Bei einem großen Kreis von Berufsgenossen, die das Glück hatten, mit dem Verstorbenen in nähere Berührung zu kommen, wird die Erinnerung an den vortrefflichen Menschen noch lange fortleben.

Zu Punkt 1 wird die vorliegende Jahresrechnung einstimmig genehmigt und dem Vorstände und der Geschäftsführung Entlastung erteilt.

Zu Punkt 2 werden die satzungsgemäß ausscheidenden Vorstandsmitglieder Gorschlüter, Karcher und Wittmann wiedergewählt.

Zu Punkt 3: Als Rechnungsprüfer werden die drei Firmen Gutehoffnungshütte Abt. Düsseldorf (vorm. Haniel & Lueg), Stahlwerk Oeking, Düsseldorf, und Ruhrstahl A.-G., Stahlwerk Krieger, Düsseldorf, gewählt.

Zu Punkt 4: Es wird eine Aenderung der Beitragserhebung in Uebereinstimmung mit einem bereits im Vorjahre gefaßten Beschlusse genehmigt.

Die Punkte 4 und 5 werden auf Vorschlag des Vorsitzenden zusammengefaßt. Dipl.-Ing. E. Loh erstattet an Stelle des erkrankten Geschäftsführers Dr.-Ing. F. Bauwens den Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr. Danach sind im Jahre 1930 sechs Stahlgießereien stillgelegt worden, während eine weitere Stahlgießerei ausgetreten ist, so daß die Zahl der ordentlichen Mitglieder sich auf 57 verringert hat.

An Hand einer schaubildlichen Darstellung gibt der Bericht wieder einen Ueberblick über die Erzeugung und die Preise im letzten Geschäftsjahre. Daraus geht hervor, daß Auslandsversand und Eigenbedarf keine allzu großen Schwankungen aufweisen, dagegen der Inlandsversand von Monat zu Monat gesunken ist. Der Versandrückgang betrug 42%, der dadurch hervorgerufene Preisrückgang etwa 20%. Diese Angaben werden noch ergänzt durch eine Darstellung des Versandes und des Durchschnittspreises für die letzten sieben Jahre seit Beginn der Marktstabilisierung. Eine weitere Zusammenstellung gibt einen Ueberblick über Versand und Umsatz der angeschlossenen Stahlgießereien in den letzten vier Jahren 1927 bis 1930. Leider

sind alle Bemühungen, die verlustbringenden Preise zu bessern, auch im abgeschlossenen Geschäftsjahre ohne Erfolg geblieben. Auf technischem Gebiete hat der Verein erneut seine Aufmerksamkeit auf die immer mehr steigenden Anforderungen, die vom Verbraucher an den Werkstoff gestellt werden, gerichtet und zu diesem Zwecke weitere Versuche mit legiertem Stahlguß veranlaßt, die im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung durchgeführt und in aller Kürze veröffentlicht werden. Die Erfolge, die beim Ersatz von Gußstücken durch geschweißte Konstruktionen erzielt worden sind und deren Bedeutung für die Gießereien nicht unterschätzt werden darf, haben in Verbindung mit den anderen Gießereiverbänden zur Aufnahme von Versuchen geführt, durch die derartige Schweißkonstruktionen auf ihre Dauerbewährung geprüft werden sollen. Diese Versuche werden auf streng wissenschaftlicher Grundlage von der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule in Darmstadt durchgeführt. Wie in früheren Jahren hat der Verein auch im verflossenen Geschäftsjahre bei allen technischen und wissenschaftlichen Fragen in engster Fühlung mit den befreundeten Verbänden gestanden und besonders mit den Technischen Hauptausschuß für Gießereiwesen zusammengeschlossenen Verbänden in erfreulicher Weise zusammengearbeitet. Der Ausbildung eines geeigneten Nachwuchses von Gießerei-Ingenieuren widmet der Verein nach wie vor seine besondere Aufmerksamkeit.

Die anschließende Aussprache behandelt in der Hauptsache die Frage, ob und in welcher Weise eine Besserung der Stahlgußpreise zu ermöglichen sei.

Zu Punkt 7: Der Vortrag von Dr.-Ing. O. Cromberg: Neue Formen der Selbstkostenrechnung in Stahlformgießereien wird den Mitgliedern in erweiterter Form gedruckt zugestellt werden. Der Vortrag löste eine lebhaftere Aussprache aus.

Zu Punkt 8 liegt nichts vor.