

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 25.

19. Juni 1924.

44. Jahrgang.

### Ueber Verzinnmaschinen.

Von Walzwerksingenieur W. Krämer in Köln.

*(Verzinnmaschine Bauart Abercarn. Unterteilung der Walzen. Ausgestaltung des Verzinnherdes. Regelung des Fettbades durch Kreislauf. Anordnung von Weißblech-Verzinnanlagen. Verzinnmaschine Bauart Thomas & Davies. Vorzüge der elektrischen Beheizung des Fett- und Zinnbades. Ursachen für blumiges Aussehen von Blechen. Herstellung von Weißband.)*

Unter dieser Ueberschrift berichtete ich bereits früher<sup>1)</sup> über die Herstellung von Weißblech und über die in Benutzung befindlichen Maschinen hierzu; es dürfte nicht unerwünscht sein, die Entwicklung der technischen Einrichtungen der letzten Jahre kurz kennenzulernen.

In deutschen Werken hat die englische Maschine, Bauart Abercarn, mehr und mehr Verwendung gefunden, nachdem sie durchkonstruiert und verbessert worden ist. Eine einheitliche Bauart und

läßt sich eine größere Gleichmäßigkeit erreichen. Auch ist eine Vorrichtung recht nützlich, die dem Verzinner anzeigt, wann die Tafel einzuführen ist. Abb. 1 zeigt die übliche Anordnung der Maschinen zueinander. Es sind dreifache Verzinnmaschinen gezeichnet, die mit selbsttätigen Abhebevorrichtungen versehen sind, und die die Tafeln auf das hinter der Verzinnmaschine stehende Transportband gleiten lassen, welches die Tafel in die Putzmaschine befördert. An einem solchen Maschinen-

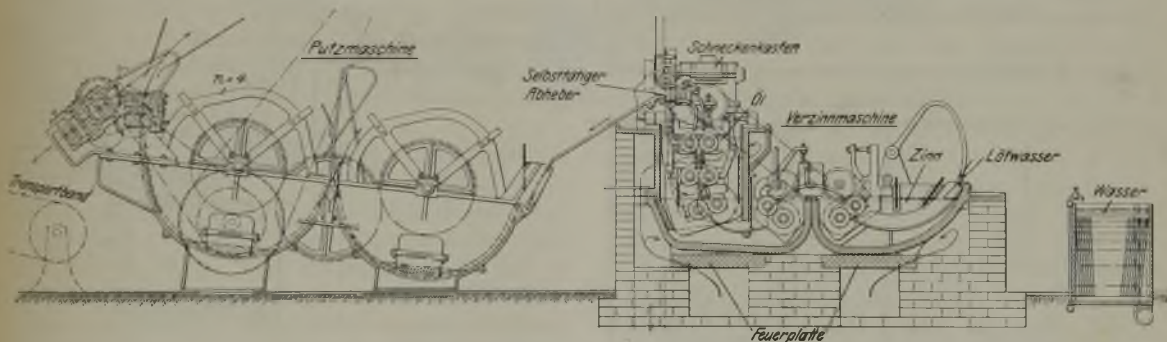


Abbildung 1. Weißblech-Verzinnmaschine.

Größe ist aber nicht zustande gekommen, und man verwendet Maschinen für zwei und drei Tafeln nebeneinander. Bei den Maschinen für zwei Tafeln ist der Zinnauftrag als Erfolg der kürzeren und daher dünneren Walzen geringer als bei den Maschinen mit drei Tafeln, die längere und daher dickere Walzen haben. Auch gestattet die zweifache Maschine die sichere Benutzung der selbsttätigen Transportvorrichtung, welche die von der Verzinnmaschine kommenden Tafeln in die Putzmaschine führt. Bei den dreifachen Maschinen rutschen die Tafeln bei der geringsten Ungleichmäßigkeit des Tafelaustrittes zu leicht aus der Reihe, wodurch dann ein ordnungsmäßiges Einführen der Tafeln in die Putzmaschine nicht immer erreicht wird. Aus diesem Grunde wird bei den dreifachen Maschinen oft ein Junge angestellt, der die Tafeln zur Putzmaschine gibt. Wenn eine zwangsmäßig arbeitende Einführvorrichtung, wie aus Abb. 1 und 2 zu ersehen ist, angebracht wird,

satzte ist ein Mann, der Verzinner, beschäftigt, sofern der vorhin erwähnte Abnehmer-Junge nicht angestellt ist. Eine solche Verzinnmaschine erzeugt in 8 st etwa 50 Normalkisten; eine deutsche Normalkiste enthält 56 Tafeln der Größe 530 × 760 mm.

Das Unterteilen der langen Walzen in zwei oder drei kurze Walzen, die dann getrennten Antrieb erhalten, wird mit Erfolg ausgeführt. Es genügt aber auch, wenn die langen Walzen ein- bzw. zweimal durch besondere Lagerungen unterstützt werden, wobei die getrennten Antriebe fortfallen können. Eine solche Anordnung wurde bei der Verzinnmaschine eines ungarischen Werkes ausgeführt und hat noch den Vorteil, daß sich die Maschine nicht so breit baut, einfacher und daher auch billiger ist.

Die große, der Luft ausgesetzte Oberfläche des Metallbades kann durch Einlegen von Gußstücken kleiner gehalten werden. Gleichzeitig wird dadurch die Metallmenge verringert und schneller umgesetzt, so daß sich eine Zinneisenlegierung, die sich am

<sup>1)</sup> St. u. E. 34 (1914), S. 1785/91.

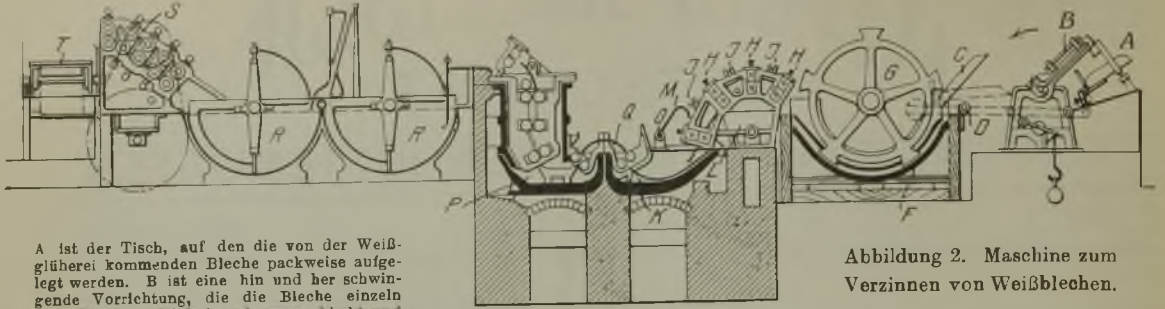


Abbildung 2. Maschine zum Verzinnen von Weißblechen.

A ist der Tisch, auf den die von der Weißglüherei kommenden Bleche packweise aufgelegt werden. B ist eine hin und her schwingende Vorrichtung, die die Bleche einzeln vom Tisch A mittels Saugklappen abhebt und dem Kipptisch C übergibt; durch einen Wasserstrahl aus dem Rohr D löst sich die Blechtafel von den Saugklappen. F ist der Belabottich, durch den die Bleche mittels des Rades G gedrückt werden. H und J sind Führungsrollen. K ist der vordere Zinnkessel. L ist ein Wassertrug, der das Wasser, mit dem die Bleche während des Durchlaufens der Walzen H und J gespült werden, aufängt. M ist der selbsttätige Blecheinführhaken, der von der Welle O gesteuert wird. P ist der hintere Zinnkessel. Q sind Führungsbügel. R sind die das Putzmehl enthaltenden Kästen, mit Transporträdern ausgerüstet. S sind Putzwalzen. T ist ein Transportband.

Es sind vier Blechreiben nebeneinander, und die Walzen der Verzinnmaschine sind in der Mitte unterteilt und gelagert. Diese großen Maschinen haben auch ihre Nachteile, denn wenn an derselben eine Unregelmäßigkeit eintritt, kommt die ganze Maschine zum Stillstand, was eine Reihe von Unzuträglichkeiten mit sich führt. Die Meinung eines englischen Verzinner, wer sich ärgern wolle, müsse sich so eine Maschine anschaffen, mag daher zutreffend sein.

Boden des Zinnkessels bildet, nicht ansammeln, d. h. eine solche überhaupt nicht entstehen kann. Es ist dann stets frisches Zinn vorhanden, das einen schönen Glanz der Bleche herbeiführt. Um einen guten Wärmeausgleich zu haben, darf die Metallmenge aber eine Grenze nach unten nicht überschreiten. Eine von diesem Gesichtspunkte aus erbaute Maschine würde die in Abb. 4

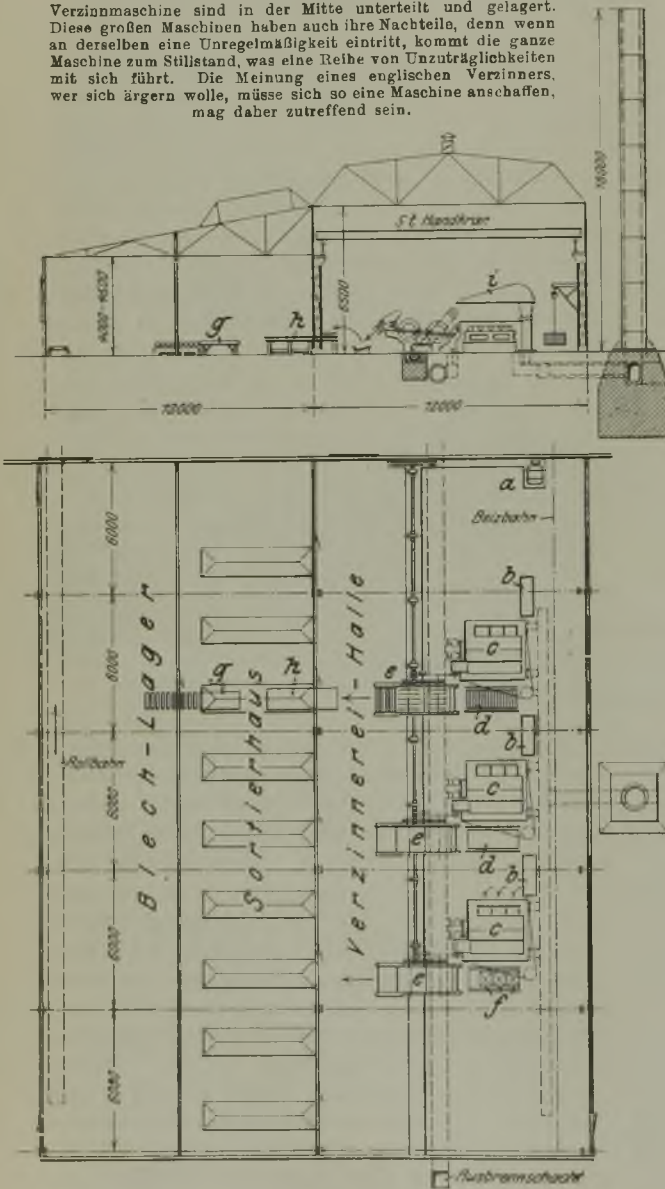


Abbildung 3. Weißblech-Verzinnanlage.

a = Motor 16 PS, n = 600; b = Wasserkasten; c = Verzinnerherd; d = Transportband; e = Putzmaschine; f = Blechtafeln; g = Packtisch; h = Sortiertisch; i = drehbare Dunsthaube.

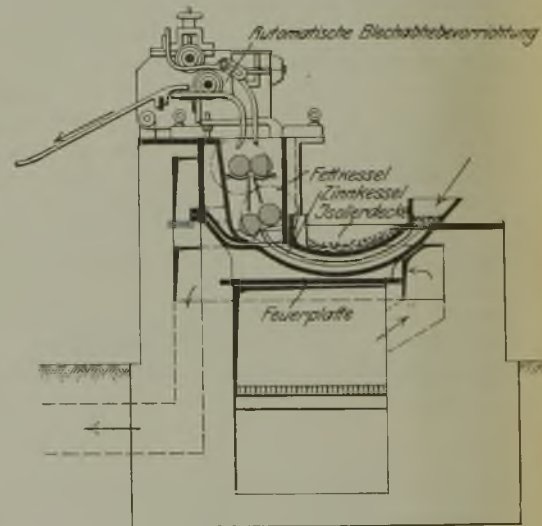


Abbildung 4. Verzinnerherd.

dargestellte Form erhalten. Die Wärme wird durch gute Isolation des Zinnkessels aufgespeichert und damit ein erforderlicher Wärmeausgleich herbeigeführt. Es ist sehr wichtig, eine bestimmte Höhe des Fettspiegels, der sich nach dem Verbrauch und der Zufüllung des Metalles ändert, konstant zu erhalten. Nach einer von mir benutzten Neuerung wird ein in der Höhe genau einstellbarer Ueberlauf angebracht, der es auch gestattet, das Fettbad im Kreislauf zu halten, indem durch eine Zahnradpumpe, von der Antriebsachse der Maschine aus angetrieben, das Fett aus dem tiefstehenden Fettbehälter ständig hoch in den Fettkessel der Verzinnmaschine gepumpt wird. Dadurch gleicht

sich die Temperatur des Fettbades leicht aus, und Ueberwärmungen kommen weniger vor.

In Abb. 3 ist die Beizbahn zu ersehen, an der die von der Beize kommenden Beizkörbe hängen. Das Blech wird aus diesen in die seitlich stehenden Behälter, die mit Wasser gefüllt sind, gestellt, aus denen sie vom Verzinner packweise herausgenommen, an die Seite des Verzinnmaschinentisches gelegt und einzeln in die Maschine eingeführt werden. Ueber der Maschine ist eine Haube ausgespannt, die den ständig aufsteigenden Fettdunst aufnimmt und diesen in den Rauchkanal und zum Kamin führt. Damit der Kran die Maschine unbehindert bedienen kann, ist die Haube um die hohle Säule drehbar.

Die anfangs erwähnte Unzutraglichkeit in der automatischen Einführung der von der dreifachen Verzinnmaschine kommenden Blechtafeln in die Putzmaschine kann man vermeiden, wenn die Putzmaschine nicht quer zur Blechlaufrihtung, sondern in der Richtung der Verzinnmaschine aufgestellt ist. Es ergibt sich dann eine Aufstellung nach Abb. 1. Hat die Verzinnmaschine unterteilte Walzen, wodurch ein größerer Abstand von Tafel zu Tafel entsteht, so kann auch die Putzmaschine Abteile erhalten und mit einem Antrieb versehen werden, der es gestattet, die Putzräder jeder Abteilung ein- und auszurücken, was bei vorkommenden Störungen sehr angenehm ist.

Die die Putzmaschine verlassenden Blechtafeln werden von Transportwagen oder unter Benutzung von Transportbändern auf den Sortiertisch des Sortierhauses gebracht. Wie dieses besonders günstig angelegt werden kann, zeigt Abb. 3.

Die bauliche Entwicklung der Verzinnmaschine hat in den letzten Jahren weitere Fortschritte gemacht und zu einer Bauart geführt, wie sie aus Abb. 2 zu ersehen ist. Es ist die Verzinnmaschine nach Thomas & Davies der Melingriffith Works in Cardiff, Süd-Wales, die nach mir gewordener mündlicher Mitteilung in einer Anzahl von über 30 Stück zur Zufriedenheit in Betrieb sein soll. Das Eigentümliche an dieser Maschine ist, daß sie die Bleche in einem der Verzinnmaschine vorgelagerten Beizbehälter A selbsttätig beizt und auch selbsttätig in die Verzinnmaschine einführt. Die Verzinnmaschine und Putzmaschine ist dieselbe, wie in Abb. 1 dargestellt. Die durch einen Elektromotor von 20 PS angetriebene Maschine erzeugt in der Woche 2700—3000 Normalkisten, das wären 150 bis 170 Kisten in 8 st. Als Höchstleistung werden 4000 Kisten in der Woche angegeben. Der Zinn-

auftrag für die Normalkiste 56 Tafeln  $508 \times 711$  mm soll 0,68 kg betragen, was für eine Tafel 12 g ausmacht und als sehr günstig angesehen werden muß. Nur bei glatten Blechen, mit dichter, reiner Oberfläche, wird man zu so niedrigen Zahlen kommen.

Eine genaue und sorgfältige Erwärmung des Zinn- und Fettbades ist von allergrößter Wichtigkeit, um ein schönes Blech mit möglichst geringem Zinnauftrag zu bekommen. Selbst die Gasheizung ist nicht vollkommen, da die Gasschwankungen eine ungleichmäßige Erwärmung zur Folge haben. Nachdem es gelungen ist, die Einrichtungen der elektrischen Heizung zu vervollkommen, wird diese es ermöglichen, eine gleichmäßige und gut regelbare Erwärmung herbeizuführen. Bei den neuen Heizelementen wird die elektrische Energie dem Bade voll zugeführt; die Einrichtungen gestatten es, daß sich die Stromzuführung bzw. Heizung selbsttätig ausschaltet, wenn die eingestellte Höchsttemperatur erreicht ist, und sich wieder einschaltet, wenn die Temperatur unter eine gewisse Grenze fällt. Durch die volle Ausnutzung der zugeführten elektrischen Energie ist die elektrische Heizung nicht teurer als jede andere. Man muß berücksichtigen, daß nur geringe Temperaturen verlangt werden, für welche sonst die zugeführten, verhältnismäßig großen Gasmengen gar nicht ausgenutzt werden können, abgesehen davon, daß ein großer Teil der Wärme auf dem Wege durch die Kesselwandungen zum Bad, dann im Mauerwerk und durch den Abzug in den Kamin verloren geht.

Die Weißbleche verschiedener Werke haben, besonders im Sommer, ein blumiges Aussehen, das beanstandet wird. Anscheinend liegt eine Versäuerung des Zinns und Fettes vor, dadurch hervorgerufen, daß die von der Weißbeize kommenden Bleche nicht genügend gespült werden, zu lange im Wasserkasten stehen und, um ein Anlaufen zu verhindern, dem Wasserbade Säure oder Beize beigegeben wird. Die dadurch angesäuerten Bleche übertragen die Säure auf den Flux, der dadurch übersättigt wird, dann auf das Zinn und auch auf das Fett. Da Blumen durch Eintauchen in verdünnte Säure entstehen, so dürfte in vorstehendem die Ursache der Blumenbildung zu finden sein.

Auch für die Herstellung von Weißband, das ist verzinntes Bandeisen, welches aller Voraussicht nach ein großes Verwendungsgebiet des Weißbleches übernehmen wird, werden Verzinnmaschinen neuester Bauart und mit elektrischer Heizung benutzt.

## Ueber das Dreistoff-Schaubild der Eisen-Chrom-Kohlenstoff-Legierungen.

Von Dr. Kurt Fischbeck in Göttingen.

(In Auswertung der Ergebnisse anderer Forscher wird ein Entwurf des Dreistoff-Schaubildes gegeben. Auftreten eines ternären Eutektikums.)

In den Mitteilungen des „Iron and Steel Institute“<sup>1)</sup> findet sich eine Arbeit von C. R. Austin über Dreistoff-Legierungen aus Eisen, Chrom und Kohlenstoff, die eine Reihe von Abkühlungskurven

enthält. Die Versuchsergebnisse wurden von Austin nur dazu benutzt, die Fläche des Beginns der Kristallisation durch eine Reihe von Schnittdiagrammen zu skizzieren. Im folgenden ist der Versuch gemacht worden, die Ergebnisse weiterhin zu verwerten, um

<sup>1)</sup> J. Iron Steel Inst., Herbstsitzung 1923.

die Erstarrungsvorgänge genauer darzustellen. Es wurden dazu die Angaben anderer Forscher herangezogen. Da aber diese häufig sehr wenig eindeutig sind und weit auseinandergehen, so mußte eine Reihe von Annahmen gemacht werden, denen man den Vorwurf der Willkür nicht wird ersparen können.

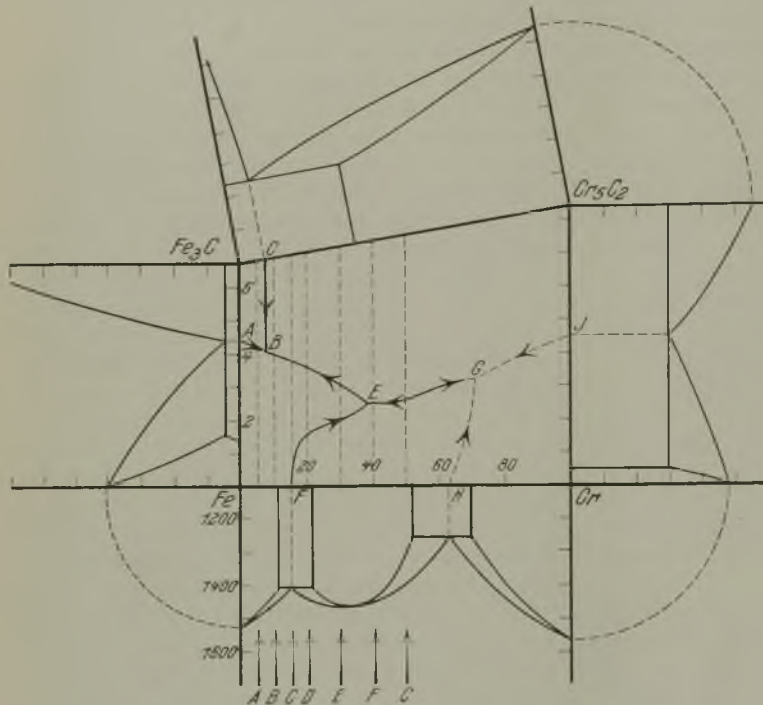


Abbildung 1. Uebersicht über die ternären Gleichgewichtskurven und die binären Seiten.

Solche Annahmen sind aber immerhin nötig, um zu einer Uebersicht über die verwickelten Erstarrungsvorgänge zu kommen.

Die für die Technik besonders wichtigen Umwandlungen im festen Zustande sind vorderhand außer acht gelassen. Es hat den Anschein, daß es besondere Schwierigkeiten bieten wird, die wirklichen Gleichgewichte im festen Zustande aufzufinden, da diese sich bei den Eisen-Chrom-Legierungen besonders langsam einstellen. Auch die mit dem  $\delta$ -Eisen zusammenhängenden Umwandlungen sind nicht beachtet worden.

Man verfährt bei Systemen wie dem vorliegenden am besten so, daß man nicht, wie üblich, Dreieckskoordinaten zur Darstellung verwendet, sondern man betrachtet die Legierungen als verdünnte ternäre Lösungen von Kohlenstoff in den binären Eisen-Chrom-Mischungen. Man zeichnet dann als Abszisse die Fe-Cr-Konzentration und als Ordinate den Kohlenstoffgehalt in einem andern, brauchbaren Maßstab, so daß die dritte Komponente, der Kohlenstoff, in sehr große Entfernung gerückt wird.

In Abb. 1 ist das neuentworfene Zustandsschaubild angedeutet. Von den vier gezeichneten binären Seiten kann nur das Eisen-Kohlenstoff-Schaubild als sicher gelten. Alle anderen sind mehr oder weniger hypothetisch. Sie lassen sich aber in der angegebenen Form am besten mit den bei den

ternären Legierungen aufgefundenen Gleichgewichten in Einklang bringen. Die Pfeile A, B, C, D, E, F, G weisen auf die punktiert gezeichneten Schnitte, die Austin bearbeitet hat.

Nach Murakami<sup>1)</sup> geben die Karbide des Chroms und des Eisens eine Reihe von Verbindungen, deren eisenärmste mit dem Chrom-Karbid lückenlos mischbar sein soll. Zwei andere schmelzen inkongruent und mischen sich im festen Zustande nicht. Das System enthält ein Eutektikum aus Zementit und dem eisenreichsten ternären Karbid. Zur Deutung der Gleichgewichte im ternären Gebiet reicht aber die Annahme einer Mischkristallreihe mit Lücke auf der Zementitseite hin. Sollte tatsächlich ein Punkt singulärer Zusammensetzung in der Mischkristallreihe bestehen, so würde dies die Art der ternären Gleichgewichte nicht wesentlich ändern. Das als Strukturelement bekannte Doppelkarbid ist in jedem Fall ein Mischkristall.

Die Form der Schmelzkurven der Legierungen aus Chrom und reinem kohlenstoffärmsten Karbid kann als sicher gelten, wengleich die Ansichten über die Formel des Karbids ( $Cr_6C_2$  oder  $Cr_4C$ ) und die Zusammensetzung des gesättigten Mischkristalls und des Eutektikums noch geteilt sind. Es wurde hier nach Ruff und Foehr<sup>2)</sup> angenommen, daß die Formel  $Cr_5C_2$  die richtige ist.

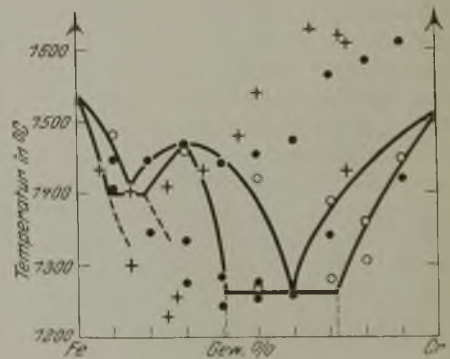


Abbildung 2. Schaubild der Eisen-Chrom-Legierungen.   
 O Jänecke; ● Treitschke u. Tammann; + Monnartz.

Sehr unentschieden ist noch die Frage nach dem Aufbau der Eisen-Chrom-Legierungen. Es wurde hier der Versuch gemacht, aus den Arbeiten von Treitschke und Tammann<sup>3)</sup>, Monnartz<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Science Reports (Sendai), VII (1918), S. 217.

<sup>2)</sup> Z. anorg. Chem. 104 (1918), S. 27.

<sup>3)</sup> Ebenda 55 (1907), S. 402.

<sup>4)</sup> Dissertation, Aachen 1911.

und Jänecke<sup>1)</sup> das herauszulesen, was am besten mit dem Gefüge und den Gleichgewichten der ternären Legierungen übereinstimmte. Abb. 2 zeigt die Versuchsergebnisse der verschiedenen Forscher. Die sehr hoch liegenden thermischen Effekte, die Treitschke und Monnartz auf der Chromseite beobachteten, sind nach Jänecke auf Beimengungen einer Al-Cr-Verbindung zurückzuführen. Sieht man von diesen ab, so erhält man ungefähr die von Jänecke gezogenen Kurven. Auf der Eisen-Seite stimmen die Werte von Treitschke und Monnartz ziemlich gut überein. Sie ergeben ein Minimum der Liquiduslinie bei 15 % Cr, welchem bei 30 % Cr ein Maximum folgt. (Jänecke hat in diesem Gebiet nur eine Schmelze untersucht.) Nun verläuft im ternären Gebiet in der Nähe der Konzentration dieses Minimums eine Kurve univarianten Gleichgewichts. Wie auch Austin bemerkt, folgt daraus die Notwendigkeit eines nonvarianten Gleichgewichts im Fe-Cr-System bei etwa 15 % Cr. In welcher Weise sich das aus diesem entstehende Zweiphasen-Gleichgewicht bei sinkender Temperatur verschiebt, ist völlig fraglich. Es besteht aber immerhin noch die Möglichkeit, daß der Minimalpunkt der Kurve des Beginns der Kristallisation im Eisen-Chrom-System kein eutektischer ist, sondern das Minimum einer Mischkristallreihe. Dann muß aber im ternären Gebiet ein kritischer Punkt auf den Gleichgewichtskurven zweier gesättigter Mischkristalle auftreten.

Die Zusammensetzung der Legierung mit dem maximalen Schmelzpunkt entspricht der Formel Cr Fe<sub>2</sub>.

Im ternären Gebiet gibt es fünf Flächen der primären Abscheidung. Auf einer von diesen scheidet sich reiner Zementit ab, auf den vier anderen je ein ternärer Mischkristall, von denen der erste reich ist an  $\gamma$ -Fe, der zweite an Cr Fe<sub>2</sub>, der dritte an Cr und der vierte an Cr<sub>5</sub>C<sub>2</sub>.

Diese fünf Flächen schneiden sich in sieben räumlichen Kurven univarianten Gleichgewichts, die ihrerseits sich in drei Punkten nonvarianten Gleichgewichts schneiden. In Abb. 3 sind die Projektionen der Kurven und Punkte auf die Konzentrationsebene dargestellt. An sämtlichen Gleichgewichten sind außer den flüssigen Phasen durchweg feste Phasen veränderlicher Zusammensetzung (Mischkristalle) beteiligt, deren Konzentration sich auf den mit g', g'', g''', v', v'', v''', c', c'' und d' bis d'''' bezeichneten Linien bewegt.

Die drei im Punkte B sich schneidenden Kurven fallen in Richtung auf diesen Punkt. Es sind im Gleichgewicht Schmelzen der Kurven AB mit Ze-

mentit und ternären  $\gamma$ -Fe-Mischkristallen der Reihe g', CB mit Zementit und ternären Doppelkarbidmischkristallen der Reihe d', BE mit ternären Mischkristallen g'' und solchen der Reihe d''. Auf das Vorhandensein des Punktes B hat Austin hingewiesen. Man kann jedoch auf Grund der Isothermen der Fläche primärer Kristallisation und auf Grund der Schnittdiagramme seine Lage näher bestimmen. Die Temperatur der Ebene Fe<sub>3</sub>C—g<sub>1</sub>—d<sub>1</sub> ist 1120°. Nach Goerens und Stadeler<sup>1)</sup> wird zwar der Punkt des Maximums des Erstarrungsintervalls vom Zementitpunkt (1130°) nur bis zu 1126° erniedrigt. Der Abfall der Linie AB in Richtung auf B ist aber zweifellos vorhanden. Ebenso fallen auch die Linien CB und EB in Richtung auf B. Die Pfeile weisen in Richtung der fallenden

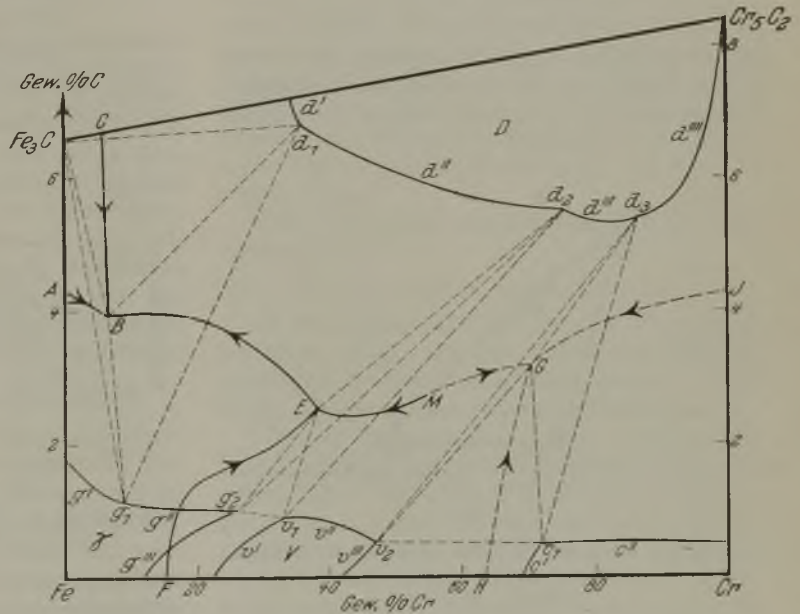


Abbildung 3. Die Drei- und Vierphasen-Gleichgewichte in dem untersuchten ternären Gebiet.

Temperatur. Demnach ist B ein ternäres Eutektikum. Es sind im Gleichgewicht: Schmelze B  $\geq$  g<sub>1</sub> + d<sub>1</sub> + Zementit. g<sub>1</sub> und d<sub>1</sub> sind, wie aus Abb. 3 ersichtlich, dreifach gesättigte ternäre Mischkristalle.

Alle kohlenstoffreichen Legierungen, deren Eisengehalt die Linie Fe<sub>3</sub>C—g<sub>1</sub> überschreitet, enthalten kein ternäres Eutektikum. Sie enthalten einen dem Ledeburit ähnlichen, sekundär abgeschiedenen Gefügebestandteil. In eisenärmeren Legierungen tritt das Doppelkarbid zunächst als eutektisches, dann, nach Ueberschreiten der Linien (Fe<sub>3</sub>C) Bg<sub>1</sub>, als sekundär und endlich, nach Ueberschreiten der Linien CBE, als primär abgeschiedenes Strukturelement auf. Die Linie g', die Grenze des  $\gamma$ -Feldes, wurde auf Grund von soeben<sup>2)</sup> veröffentlichten Untersuchungen, die Oberhoffer, Daevies und Rapatz anstellten, gezeichnet. Durch die Freundlichkeit der genannten Forscher standen mir die

<sup>1)</sup> Met. IV, 1 (1907), S. 18.

<sup>2)</sup> St. u. E. 44 (1924), S. 432/5.

Ergebnisse einer mikroskopischen Analyse dieser Legierungen zur Verfügung.

An der Art des Zusammentreffens der drei Kurven der gesättigten Schmelzen im Punkte B könnte man Anstoß nehmen, da eine solche, wie sie in Abbildung 3 gezeichnet ist, vom Standpunkte der Thermodynamik unmöglich ist. In der Nähe des Punktes B erfahren jedoch die beiden Linien EB und AB Richtungsänderungen, so daß ihre Verlängerungen in die Felder ABC bzw. EBC fallen. Verwickelter liegen die Gleichgewichtsverhältnisse im Punkte E. Auf den drei Kurven sind im Gleichgewicht mit den durch sie angegebenen Schmelzen je zwei Reihen von Mischkristallen.

1. Schmelze EB  $\rightleftharpoons g'' + d''$ ,
2. Schmelze ME  $\rightleftharpoons d''' + v''$ ,
3. Schmelze FE  $+ v' \rightleftharpoons g'''$ .

Bei Temperaturen unterhalb derjenigen, bei der die Gleichgewichtskurve EF die Spitze der Dreiphasendreiecke nicht mehr schneidet, reagiert die Schmelze

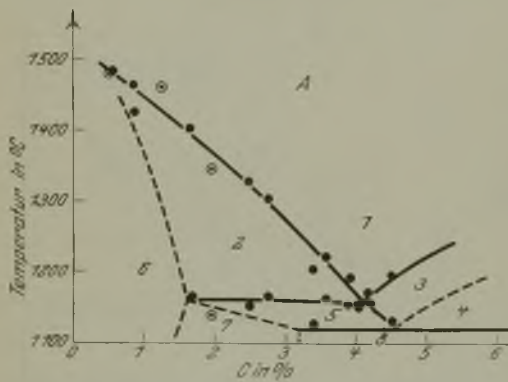


Abbildung 4. Schnitt bei dem konstanten Verhältnis von Eisen zu Chrom wie 95 : 5.

● Austinit; ⊙ Daeves.

mit dem primär ausgeschiedenen Mischkristall  $v'$  unter Bildung von Mischkristallen der Reihe  $g'''$ . Oberhalb dieses Punktes zerfällt die Schmelze der Kurve FE unter Bildung von  $v'$  und  $g'''$ .

Im Punkte E spielt sich bei 1280° folgende Reaktion ab. Je nachdem, ob der Zustandspunkt der Legierung in das Dreieck  $Eg_2 d_2$  oder  $v_1 d_2 g_2$  fällt, verschwindet entweder — im ersten Falle — die Kristallart  $v_1$ , oder — im zweiten Falle — die Schmelze E. Es ergibt sich entweder das schon erwähnte Dreiphasengleichgewicht  $EB \rightleftharpoons g'' + d''$ , oder die Schmelze verschwindet unter Bildung von  $g_2$ ,  $v_1$ - und  $d_2$ -Kristallen, die untereinander, in festen Zustände, weitere Reaktionen ergeben können. Die Kurve EMG hat im Punkte M wahrscheinlich ein Maximum, wobei die drei bei dieser Temperatur im Gleichgewicht befindlichen Phasen, ein ternärer Doppelkarbid-Mischkristall der Reihe  $d'''$ , ein ternärer Mischkristall der Reihe  $v''$  und die Schmelze M, auf einer Geraden liegen.

Das dritte nonvariante Gleichgewicht G, dessen Lage noch hypothetisch und dessen Vorhandensein nur auf der Beurteilung von Schlifftbildern begründet ist, entsteht durch das Zusammentreffen der Li-

nien MG, JG und HG. Die drei durch diese Kurven angegebenen Schmelzen sind mit je zwei Reihen ternärer Mischkristalle im Gleichgewicht. Der Verlauf der drei Kurven ist willkürlich angenommen, da in diesem Gebiet keine Schnittdiagramme vorliegen. Das Vorhandensein des Eutektikums bei 1260° im binären Fe-Cr-System sichert das Vorhandensein des Punktes G. Ist dagegen, wie Murakami<sup>1)</sup> annimmt, im binären Fe-Cr-System nur ein Minimum der Kurven des Beginns und des Endes der Kristallisation vorhanden, so müßte der Punkt G auf andere Weise zustande kommen oder ganz fortfallen, so daß die Kurve der Schmelzen kontinuierlich E bis J verläuft.

Die univarianten Gleichgewichte sind folgende:

- Schmelze MG  $\rightleftharpoons d''' + v''$ ,
- Schmelze HG  $\rightleftharpoons c' + v'''$ ,
- Schmelze JG  $\rightleftharpoons c'' + d''''$ .

Das nonvariante Gleichgewicht verläuft nach der Formel:  $G \rightleftharpoons v_2 + c_1 + d_3$  (Abb. 3). Ueber

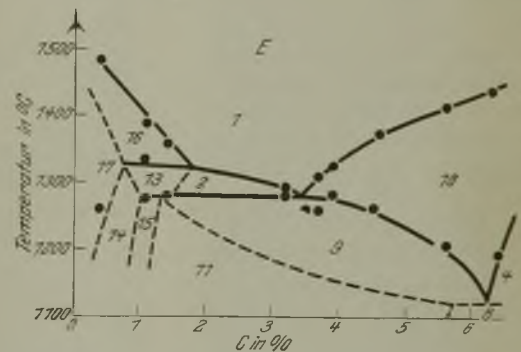


Abbildung 5. Schnitt bei dem konstanten Verhältnis von Eisen zu Chrom wie 60 : 40.

die Temperatur dieses Punktes lassen sich keine näheren Angaben machen.

Abb. 4 und 5 geben zwei der Schnittdiagramme an, die sich auf Grund der Austinschen Versuche aufstellen lassen. Ihre Lagen sind in Abb. 1 angedeutet. Die Zustandsfelder geben eine Vorstellung von der Form der Zustandsräume in dem räumlichen Modell. Sie sind in folgender Weise bezeichnet:

1. Schmelze.
2.  $\gamma$ -Mischkristalle + Schmelze.
3. Zementit + Schmelze.
4. Zementit + Doppelkarbidmischkristalle  $d'$  + Schmelze.
5. Zementit +  $\gamma$ -Mischkristalle  $g'$  + Schmelze.
6.  $\gamma$ -Mischkristalle.
7. Zementit +  $g'$ .
8. Zementit +  $\gamma$ -Mischkristalle  $g_1$  + Doppelkarbidmischkristalle  $d_2$ .
9.  $\gamma$ -Mischkristalle  $g''$  + Doppelkarbidmischkristalle  $d''$  + Schmelze.
10. Doppelkarbidmischkristalle + Schmelze.
11.  $g'' + d''$ .
13. Mischkristalle  $v' + g''' +$  Schmelze.

<sup>1)</sup> A. a. O. <sup>2)</sup>

14.  $g''' + v'$ .
15.  $g_2 + v_1 + d_2$ .
16.  $v +$  Schmelze.
17.  $v$ .

Das Zustandsschaubild wurde an Hand der zahlreichen Schliffbilder, die Murakami<sup>1)</sup> in seiner Arbeit gebracht hat, einer Prüfung unterzogen. Die

<sup>1)</sup> A. a. O.

Mikrostrukturen lassen sich auf Grund der gemachten Annahmen deuten. Ebenfalls stimmen die von K. Daeves<sup>1)</sup> beobachteten Haltepunkte einiger Schmelzen damit überein.

Die Anregung zu dieser Ausarbeitung verdanke ich Geheimrat Tammann, dem ich für seine freundlichen Ratschläge herzlichsten Dank ausspreche.

<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 118 (1921), S. 55.

## Ermüdungserscheinungen und Dauerversuche.

Zusammenfassender Bericht über das bis Ende 1923 bekanntgewordene Schrifttum.

Von Dipl.-Ing. Richard Mailänder in Essen.

(Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 691.)

### [17.] Einfluß des Kaltreckens.

Die Versuche über den Einfluß des Kaltreckens auf die Dauerfestigkeit führten zu widersprechenden Ergebnissen (L 47, 58, 97, 157, 159, 169, 173, 176, 177). Die Erhöhung der Elastizitäts- (Proportionalitäts-) Grenze durch Kaltrecken läßt keinen sicheren Rückschluß auf die Arbeitsfestigkeit zu, da diese erhöhte Elastizitätsgrenze durch den Dauerversuch selbst wieder erniedrigt werden kann (L 193, 204; vgl. Abschnitt [16]). Die Wirkung des Kaltreckens kann hiernach verschieden ausfallen, je nach der Art der Dauerbeanspruchung; zu einer näheren Beurteilung sind die Versuchsergebnisse zu spärlich.

### [18.] Einfluß der Warmbehandlung.

Der Einfluß der Warmbehandlung der Werkstoffe, den man aus den bisher ausgeführten Versuchen findet, steht natürlich im Einklang mit der in Abschnitt [14] gemachten allgemeinen Feststellung, daß die Arbeitsfestigkeit größer ist, wenn Streckgrenze oder Zugfestigkeit höher liegen (L 206). Ausglühen vermindert hiernach die Arbeitsfestigkeit, Härten erhöht sie. Innere Spannungen, welche vom Härten herrühren, wirken anscheinend schädlich, da durch Anlassen bei niedrigen Temperaturen, welches die Spannungen vermindert oder beseitigt, die Arbeitsfestigkeit nicht erniedrigt, sondern manchmal erst noch erhöht wird, selbst wenn dabei die Zugfestigkeit schon etwas herabgesetzt wird (L 123, 146, 163, 184, 194, 198, 206; vgl. die Abschnitte [13] und [16]). Das Vergüten der Stähle erhöht hiernach das Verhältnis zwischen Arbeitsfestigkeit und Zugfestigkeit etwas; es ist deshalb besonders zu empfehlen, wenn pulsierende Beanspruchung oder gelegentliche stärkere Ueberlastungen in Frage kommen (L 78, 206, 216; vgl. Abschnitt [12]). Erst durch Anlassen bei höheren Temperaturen wird wieder eine Verminderung der Arbeitsfestigkeit herbeigeführt, für Nickelstähle schon durch geringere Temperaturen als für Kohlenstoffstähle (L 211).

Ueberhitzung wirkt schädlich, doch kann der Werkstoff anscheinend durch eine geeignete Warmbehandlung wieder verbessert werden (L 17, 26, 28, 38, 57, 65, 78, 106).

Mit Stählen, die aus dem Einsatz gehärtet wurden, sind bisher nur Dauerschlagversuche ausgeführt

worden. Diese ergeben, daß die Einsatzhärtung eine ganz erhebliche Erhöhung der Zahl der Schläge bis zum Bruch bewirkt; die Erhöhung wächst mit der Einsatzdauer bzw. Einsatztiefe (L 106, 162, 169, 186, 208, 209). Bei Proben mit Spitzkerb scheint jedoch eine Erhöhung der Schlagzahl über eine gewisse Grenze hinaus nicht möglich (L 201, vgl. Abschnitt [14] a).

Ueber den Einfluß von Zwischenglühungen vgl. Abschnitt [15].

### [19.] Einfluß der Zusammensetzung.

Im wesentlichen gilt auch hier die Feststellung (Abschnitt [14]), daß die Arbeitsfestigkeit mit wachsender Festigkeit oder Härte zunimmt, doch finden sich gerade hier mehrfach Ausnahmen.

a) Kohlenstoffstähle: Eine Abnahme der Belastungswechselzahl mit wachsendem Kohlenstoffgehalt stellen Boudouard (L 87), William und Barnes (L 65) und (für geglühten Stahl) Müller und Leber (L 184) fest. Meist wird jedoch ein Größtwert der Arbeitsfestigkeit bzw. (bei Dauerschlagversuchen) der Schlagzahl für einen bestimmten Kohlenstoffgehalt, dessen Höhe aber stark schwankt, gefunden (L 59, 92, 106). Vergütete Stähle zeigen nach Müller und Leber beim Dauerschlagversuch einen Höchstwert der Schlagzahl für eine gewisse Anlaßtemperatur, die wieder vom Kohlenstoffgehalt abhängt; wird jeder Stahl bei der für ihn günstigsten Temperatur angelassen, so wächst die Schlagzahl mit dem Kohlenstoffgehalt. Die Arbeitsfestigkeit wächst nach Mc Adam (L 216) mit dem Kohlenstoffgehalt; unterhalb von 0,1 % C soll jedoch die Schwingungsfestigkeit  $S$  und das Verhältnis  $S : T$  größer sein als für 0,1 % C (vgl. hierzu Abschnitt [2], letzter Absatz). Stähle mit größerem Kohlenstoffgehalt sollen gegen gelegentliche Ueberlastung empfindlicher sein als weiche Stähle (L 188).

b) Sonderstähle: Beim Dauerschlagversuch zeigen nach Müller (L 183) Mangan-, Nickel- und Chromstähle mit gleich hoher Streckgrenze etwa gleiche Lebensdauer, vergütete Chromnickelstähle halten mehr Schläge aus (s. a. L 106). Reiß (L 112) findet bei gleicher Festigkeit für Chromnickelstähle wesentlich größere Schlagzahlen als für Kohlenstoffstahl. Der Vorzug der Sonderstähle beim Dauerschlagversuch besteht nach Müller in ihrer (gegen-

über den Kohlenstoffstählen) geringeren Neigung zum Weiterreißen von einem entstandenen Anriß aus, während der erste Anriß bei Kohlenstoff- und Sonderstählen etwa gleich früh auftritt.

Das Verhältnis zwischen Schwingungsfestigkeit  $S$  und Zugfestigkeit  $T$  ist nach Harsch (L 206) für Kohlenstoff- und Nickelchromstahl etwa gleich groß, nach Mc. Adam (L 216) zeigt Nickelstahl, besonders im vergüteten Zustand, höhere Werte für  $S : T$  als andere Stähle. Legierte Stähle, die an sich ein höheres Verhältnis  $\sigma_s : T$  und  $S : T$  aufweisen, kommen nach McAdam in Frage für größere Stücke, weil hier bei Kohlenstoffstählen die Warmbehandlung nicht mehr genügend wirkt; ist eine Warmbehandlung nicht möglich, so ist Nickelstahl anzuwenden (vgl. Abschnitt [12]).

c) Ueber den Einfluß von Beimengungen, wie Phosphor, Stickstoff u. dgl., liegen nur vereinzelte Beobachtungen vor (L 80, 92).

#### [20.] Einfluß des Gefüges.

Grobes Korn vermindert die Widerstandsfähigkeit, besonders wenn ein ausgeprägtes Ferritnetz vorhanden ist (L 22, 28, 38, 78, 80, 176, 183, 206, 208); das gleiche gilt für die Gußstruktur (L 147, 211). Im Kohlenstoffstahl treten die Gleitlinien (vgl. Abschnitt [10]) vorzugsweise im Ferrit auf, auch der Bruch verläuft durch den Ferrit (L 26, 28, 32, 35, 36, 38, 51, 52, 57).

Sorbitisch-troostitisches Gefüge weist den größten Widerstand gegen Dauerbeanspruchung auf (L 28, 163, 176, 206); nach Nusbaumer (L 106) zeigt dagegen Austenit die größten, Martensit die kleinsten Schlagzahlen beim Dauerschlagbiegeversuch.

Die Dauerfestigkeit wächst mit der Homogenität des Gefüges oder der Reinheit des Stahles (L 158, 176, 188).

#### [21.] Dauerschlagversuche bei höheren Temperaturen.

Dauerversuche bei höheren Temperaturen sind nur vereinzelt ausgeführt worden; auch von diesen wenigen Versuchen liegen nicht immer die Ergebnisse vor (L 24, 70, 128, 150, 217, 219, 220). Dauerschlagversuche mit Eisen und Chromnickelstahl bei Temperaturen bis  $400^\circ$  ergaben Schlagzahlen, welche sich mit der Temperatur annähert so ändern wie die statische Zugfestigkeit (L 208). Betriebsversuche mit gehärteten Schmiedegesenken (aus Kohlenstoff-, Chrom- oder Wolframstählen) zeigten, daß deren Lebensdauer bei Temperaturen von etwa 150 bis  $250^\circ$  eine wesentlich größere ist als bei Zimmertemperatur (L 213). Für Kupfer und seine Legierungen nahm die Zahl der Belastungswechsel auf der Maschine von Arnold mit wachsender Temperatur ab (L 110).

Auch Biegeversuche bei verschiedenen Temperaturen ergeben, daß die Arbeitsfestigkeit sich im allgemeinen wie die Zugfestigkeit ändert (L 35, 42, 59, 139, 173). Lea (L 219, 220) fand für Eisen aber die Dauerfestigkeit bei  $400^\circ$  wesentlich höher als bei  $20^\circ$ , während die Zugfestigkeit bei beiden Temperaturen etwa gleich groß war.

Mauksch (L 187) bestimmte für Kupfer und Eisen bei Temperaturen bis  $300^\circ$  die Größe der Hysteresisschleife und des Arbeitsvermögens und schloß aus der Aenderung dieser beiden mit der Temperatur auf die entsprechende Aenderung der Arbeitsfestigkeit, indem er davon ausging, daß beim Dauerversuch der Bruch erfolgt, wenn die Summe der Hysteresisarbeit das Arbeitsvermögen überschreitet (vgl. Abschnitt [9]).

[22.] Zur Erklärung der Ermüdungsvorgänge und der Versuchsergebnisse sind mehrere Theorien aufgestellt worden (L 12, 175, 176):

a) Nach der ältesten Theorie tritt als Folge der wechselnden Beanspruchung eine Kristallisation des Werkstoffes ein, der dadurch spröde wird. Diese Erklärung, die sich auf das Aussehen der Dauerbrüche stützte, ist widerlegt und aufgegeben worden (vgl. Abschnitt [11]).

b) Die dynamische Theorie ersetzt die wechselnde Belastung durch eine konstante mittlere und eine veränderliche Belastung. Ein Bruch erfolgt dann, wenn die Wirkung dieser beiden zusammen die Zugfestigkeit des Werkstoffes überschreitet. Die Wirkung der rasch wechselnden Belastung wird der einer plötzlich aufgetragenen, gleich großen Last gleichgesetzt (L 12, 211). Diese Annahme ergibt zu hohe Beanspruchungen, da die Belastung trotz des schnellen Wechsels im allgemeinen stetig anschwillt und abnimmt. Wie in Abschnitt [12] erwähnt, ergeben sich auch aus den Versuchen höhere Arbeitsfestigkeiten, als sie nach den aus dieser Theorie abgeleiteten Gleichungen zu erwarten sind.

Nach Fréminville (L 41) kann bei rasch aufeinanderfolgenden Beanspruchungen durch Ueberlagerung der reflektierten und der neu eingeleiteten Spannungswellen eine örtliche Erhöhung der Beanspruchung eintreten (vgl. Abschnitt [6]). Insbesondere kann bei Synchronismus eine Aufspeicherung und Steigerung der kleinen Stoßwirkungen stattfinden, die so beträchtlich werden kann, daß sie zum Bruch führt (L 12, 18). Der schädliche Einfluß von Kerben u. dgl. wird damit erklärt, daß durch sie die Ausbreitung der Spannungswellen gestört wird, wodurch ebenfalls Spannungserhöhungen eintreten (L 7, 41, 43). Nach Gilchrist (L 12) ist auch diese Theorie nicht haltbar.

c) Nach der dritten Theorie, welche sich auf die Versuche von Bauschinger (L 3) stützt, wird durch eine allmählich wachsende Beanspruchung zwischen Null und  $\sigma$  die Proportionalitätsgrenze des Werkstoffes über ihren ursprünglichen Wert erhöht (oder, wenn sie vorher durch Walzen, Schmieden u. dgl. künstlich erhöht war, erniedrigt), und zwar um so mehr, je größer die Anzahl der Belastungswechsel war (innerhalb gewisser Grenzen natürlich, doch manchmal sogar über die ursprüngliche Streckgrenze). Diese neue Proportionalitätsgrenze soll der Ursprungsfestigkeit  $U$  entsprechen. Ferner vermutete Bauschinger, daß auch durch wiederholten Wechsel zwischen allmählich wachsenden, gleich großen Zug- und Druckspannungen sich die Proportionalitätsgrenze auf einen bestimmten Wert ein-



stellen werde, welchen Bauschinger als die „natürliche Elastizitätsgrenze“ des Werkstoffes bezeichnete, und welcher der Schwingungsfestigkeit  $S$  entsprechen soll. Verschiedene Versuchsergebnisse sprechen für die Richtigkeit dieser Theorie (L 35, 42, 52, 63, 67, 73, 115, 125; vgl. ferner Abschnitt [3], g, und Abschnitt [16]). Bezweifelt wird die Theorie von Gilchrist, Mason und Frémont (L 12, 134, 143).

d) Die vierte Theorie von Gilchrist (L 12), dem sich Moore und Kommers (L 176) anschließen, erklärt den Bruch ebenfalls durch örtliche Ueberanstrengung, als deren Ursache aber Fehlstellen

angesehen werden (s. a. L 198, 206, 218). Als solche Fehlstellen gelten Einschlüsse, Blasen, Kerben, Bearbeitungs- und Oberflächenfehler, Ungleichmäßigkeiten des Gefüges, ja selbst das Auftreten verschiedener Gefügebestandteile nebeneinander. Gilchrist nimmt an, daß ein Bruch erst erfolgt, wenn die Spannung durch diese Fehlstellen so weit erhöht wird, daß sie die Zugfestigkeit erreicht (vgl. Abschnitt [10]). Die Gefährlichkeit solcher Fehlstellen ist bekannt (vgl. Abschnitt [8]); es muß jedoch nach den Versuchsergebnissen bezweifelt werden, daß stets solche Fehler die Bruchursache sind (L 176).

### Zusammenstellung des bearbeiteten Schrifttums.

Die in [ ] angeführten Schriftstellen waren nicht zugänglich.

1. Wöhler, A.: Versuche zur Ermittlung der auf die Eisenbahnwagenachsen einwirkenden Kräfte und der Widerstandsfähigkeit der Achsen. Z. Bauwesen 1860, S. 583. — Ueber die Versuche zur Ermittlung der Festigkeit von Achsen. Desgl. 1863, S. 233. — Resultate der in der Zentralwerkstatt der Niederschles.-Märkischen Eisenbahn zu Frankfurt a. O. angestellten Versuche über die relative Festigkeit von Eisen, Stahl und Kupfer. Desgl. 1866, S. 67. — Ueber die Festigkeitsversuche mit Eisen und Stahl. Desgl. 1870, S. 73.
2. Spangenberg, L.: Ueber das Verhalten der Metalle bei wiederholten Anstrengungen. Z. Bauwesen 1874, S. 473; 1875, S. 78.
3. Bauschinger, J.: Ueber das Kristallinischwerden und die Festigkeitsverminderung des Eisens durch den Gebrauch. Dingler 1880, S. 169. — Ueber die Veränderung der Elastizitätsgrenze und der Festigkeit des Eisens und Stahls durch Strecken, Quetschen, Erwärmen, Abkühlen und durch oftmals wiederholte Belastung. Mittlg. Mechanisch-Techn. Laboratorium Techn. Hochschule München, Heft 13, 1886.
4. Percy, Dr.: Ueber den Einfluß fortgesetzter Stoßwirkung auf die Struktur des Eisens. St. u. E. 1885, Juli, S. 397.
5. Martens, A.: Ueber das Kleingefüge des schmiedbaren Eisens, besonders des Stahls. St. u. E. 1887, April, S. 235.
6. Sorby, H. C.: The microscopical structure of iron and steel. J. Iron Steel Inst. 1887, I, S. 255.
7. Kreuzpointner, P.: Kristallisieren Eisen und Stahl im Betriebe? St. u. E. 1895, 15. Mai, S. 474. — Die Uebermüdung der Metalle. St. u. E. 1895, 15. Sept., S. 865.
8. Hoppe, O.: Alberts Versuche und Erfindungen. St. u. E. 1896, 15. Juni, S. 437.
9. Andrews, T.: Microscopic internal flaws inducing fracture in steel. Engg. 1896, II, S. 35.
10. Föppl, A.: Dauerversuche von Bauschinger 1886 bis 1893. Mittlg. Mechan. Techn. Laboratorium Techn. Hochschule München. Heft 25, 1897.
11. Martens, A.: Handbuch der Materialkunde. I. Bd., Berlin 1898.
12. Gilchrist, J.: On Wöhlers laws. Eng. 1900, II, S. 203.
13. Ewing, J. A., u. W. Rosenhain: The crystalline structure of metals. Metallographist 1900, S. 94.
14. Schanzer, R.: On mysterious fractures of steel shafts. Metallographist 1900, S. 320.
15. Martens, A.: Dauerversuche mit nahtlosen Kohlensäureflaschen. Mittlg. des Materialprüfungsamtes 1901, S. 217.
16. Ewing, J. A., u. J. C. W. Humfrey: The fracture of metals under repeated alternations of stress. Metallographist 1903, S. 96.
17. Richards, A. W., u. J. E. Stead: The restoration of dangerously crystallized steel by heat treatment. J. Iron Steel Inst. 1903, II, S. 119.
18. Ridsdale, C. H.: Diseases of steel. J. Iron Steel Inst. 1903, II, S. 232.
19. Arnold, J. O.: The fracture of structural steel under alternating stresses. Iron and Steel Magazine 1904, S. 433.
20. Dudley, C. B.: Alternate bending stresses. Iron and Steel Magazine 1904, S. 134.
21. Rosenhain, W.: The plastic yielding of iron and steel. J. Iron Steel Inst. 1904, I, S. 335.
22. Osmond, F., Ch. Frémont u. G. Cartand: Les modes de déformation et de rupture des fers et des aciers doux. Rev. Mét. 1904, S. 11, 198.
23. Lexikon der gesamten Technik. Hrsg. von Otto Lueger. 2. Aufl., Bd. 1—8 und Ergänzungsband I u. 2. Stuttgart 1904—1920.
24. Martens, A., u. M. Guth: Das Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin. 1904.
25. Gardner, J. C.: Effects caused by the reversal of stresses in steel. J. Iron Steel Inst. 1905, I, S. 481.
26. Rogers, F.: Heat treatment and fatigue of steel. J. Iron Steel Inst. 1905, I, S. 484.
27. Houghton, S. A.: Note on the failure of an iron plate through „fatigue“. J. Iron Steel Inst. 1905, I, S. 383.
28. Richards, A. W., u. J. E. Stead: Overheated Steel. J. Iron Steel Inst. 1905, II, S. 84.
29. Wazau, G.: Neuere Dauerversuchsmaschinen. Dingler 1905, S. 481.
30. Baker, F.: Report of test of metals. J. Iron Steel Inst. 1905, II, S. 768.
31. Stanton, T. E.: Alternating stress testing machine. Engg. 1905, I, S. 201.
32. Seaton, A. E., u. A. Iude: Impact tests on the wrought steels of commerce. Iron and Steel Magazine 1905, I, S. 135; Dingler 1906, S. 138; St. u. E. 1906, I. Okt., S. 1217.
33. Smith, J. H.: A new testing machine for reversals of stress. Engg. 1905, I, S. 307.
34. Milton, J. T.: Fractures in large steel boiler plates. Engg. 1905, II, S. 164.
35. Stanton, E., u. L. Bairstow: On the resistance of iron and steel to reversals of direct stress. Engg. 1905, II, S. 201; Rev. Mét. 1906, extraits, S. 445, 665.
36. Rogers, F.: Entgegnung zu vorsteh. Nr. 35. Rev. Mét. 1906, extraits, S. 533.
37. Preuß, E.: Zur Geschichte der Dauerversuche mit Metallen. Baumaterialienkunde 1906, S. 245.
38. Rogers, F.: Sur quelques effets microscopiques produits sur les métaux par l'action des efforts. Rev. Mét. 1906, S. 518; Engg. 1906, II, S. 842.
39. Hancock, E. L.: Einfluß des wechselnden Verdrehens auf die elastischen Eigenschaften von Metallen. Dingler 1906, S. 646; 1907, S. 743.
40. Stanton, T. E.: Repeated impact testing machine. Engg. 1906, II, S. 33; St. u. E. 1906, I. Okt., S. 1217.
41. Fréminville, Ch.: Influence des vibrations dans les phénomènes de fragilité. Rev. Mét. 1906, S. 109.
42. Preuß, E.: Ergebnisse neuerer Dauerversuche an Metallen. Dingler 1907, S. 100.

43. Fréminville, Ch.: Caractères des vibrations accompagnant le choc, deduits de l'examen des cassures. Rev. Mét. 1907, S. 833.
44. Schaper: Einfluß wiederholter Belastung auf die Festigkeit des Eisens. St. u. E. 1907, 13. Nov., S. 1670.
45. Sankey, R.: Hand-bending test. Engg. 1907, I, S. 209, 236, II, S. 829, 882.
46. Stanton, T. E.: A factor in the design of machine details. Engg. 1907, I, S. 505.
47. Arnold, J. O.: Factors of safety in marine engineering. Engg. 1908, I, S. 565.
48. Schuchart, A.: Untersuchung der Biegbarkheit von Drähten. St. u. E. 1908, 1. Juli, S. 945.
49. Schaper: Einfluß wiederholter Belastung auf die Festigkeit des Eisens. St. u. E. 1908, 22. Jan., S. 138; 20. Mai, S. 743.
50. Stanton, T. E.: A new fatigue test for iron and steel. J. Iron Steel Inst. 1908, I, S. 54; Engg. 1908, I, S. 697; 1909, I, S. 447; St. u. E. 1908, 27. Mai, S. 784.
51. Stanton, T., u. L. Bairstow: The resistance of metals to impact. Engg. 1908, II, S. 731.
52. National Physical Laboratory, Mitteilungen. Engg. 1908, I, S. 423.
53. Working stresses. Engg. 1908, I, S. 653.
54. Föppl, A.: Dauerversuche mit eingekerbten Stäben. Mitt. Mech. Techn. Laborat. der Techn. Hochschule München, 1909, Heft 31; St. u. E. 1909, 17. März, S. 409.
55. Le Chatelier, H.: Sur l'essai des métaux par l'amortissement des mouvements vibratoires. Rev. Mét. 1909, S. 887. — L'essai des métaux aux efforts alternatifs. Rev. Mét. 1909, S. 1156.
56. Guillet, A.: Intervention de l'amortissement dans l'essai des fers. Rev. Mét. 1909, S. 885; St. u. E. 1909, 23. Juni, S. 956.
57. Giesen, W.: The special steels in theory and practice. J. Iron and Steel Inst., Carnegie Scholarship Memoirs 1909, I, S. 1.
58. Schüle, F., u. E. Brunner: Qualitäts- und Dauerversuche an Kupferdrähten. Mitteil. des Internat. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik 1909.
59. Howard, J. E.: Resistance of steels to repeated alternate stresses. Engg. 1909, II, S. 438.
60. Smith, J. H.: Fatigue testing machine. Engg. 1909, II, S. 105.
61. Arnold, J. O.: The mysterious of metals. Engg. 1909, I, S. 170.
62. Grenet, L.: Calcul du travail de choc, que peuvent supporter quelques éprouvettes. Rev. Mét. 1909, S. 835.
63. National Physical Laboratory, Mitteilungen. Engg. 1909, I, S. 447.
64. Machine à essayer les poutres en béton armé à la flexion alternative. Génie civil 1909, II, S. 446.
65. Mc William u. E. J. Barnes: A heat treatment study of Bessemer steels. J. Iron Steel Inst. 1909, I, S. 348.
66. Basquin, O. H.: The exponential law of endurance tests. [Am. Soc. Test. Mat. 1910, S. 625]; St. u. E. 1920, 15. Jan., S. 91.
67. Bairstow, L.: The elastic limits of iron and steel under cyclical variations of stress. Bulletins de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale 1910, I, S. 108.
68. Boudouard, O.: Essai des métaux par l'étude de l'amortissement des mouvements vibratoires. Bull. de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale 1910, II, S. 545.
69. Frémond, Ch.: La fatigue des métaux et les nouvelles méthodes d'essai. Génie civil 1910, Bd. 57, S. 460, 1910, Bd. 58, S. 53; St. u. E. 1911, 11. Mai, S. 776.
70. Memmler, J., u. A. Schob: Elektrische Beheizung von Probestäben und Wärmemessung bei Dauerversuchen. Mittlg. aus dem Materialprüfungsamt 1910, S. 307.
71. Morley, A.: Strength of materials under combined stress. Engg. 1910, I, S. 555.
72. Smith, J. H.: Experiments on fatigue of metals. J. Iron Steel Inst. 1910, II, S. 246; St. u. E. 1910, 5. Okt., S. 1727.
73. National Physical Laboratory, Mitteilung. Engg. 1910, I, S. 385.
74. Impact testing machine. Engg. 1910, I, S. 572.
75. Stresses and strains. Engg. 1910, II, S. 669.
76. Desch, Cecil H.: Metallography. London 1910.
77. Wawrzyniak, O.: Die Ermüdung des Eisenbahnschiennenmaterials. Berlin 1910.
78. Enquête sur la fatigue des métaux. Techn. mod. 1910, Bd. 2, S. 19, 83, 151, 210, 280, 345, 385. Beiträge von A. Mesnager, P. Breuil, F. Schüle, A. Rejtö, L. Grenet, F. Cellerier und L. Guillet. Zusammenfassung von G. Charpy.
79. Mesnager, A.: Sur un signe extérieur d'altération des métaux. Techn. mod. 1910, Bd. 2, S. 514.
80. Eden, E. M., W. N. Rose u. F. L. Cunningham: The endurance of metals. Engg. 1911, II, S. 556; St. u. E. 1912, 15. Febr., S. 280.
81. Kapp, G.: Alternating stress testing machine. Engg. 1912, II, S. 805, Z. V. d. I. 1911, 26. Aug., S. 1445.
82. Rézal, J.: Théorie des vibrations transversales d'une barre élastique. Rev. Mét. 1911, S. 346.
83. Stanton, T. E., u. J. R. Pannell: Experiments on the strength and fatigue of welded joints in iron and steel. Engg. 1911, I, S. 378, II, S. 814.
84. Unwin, C. W.: Engg. 1911, II, S. 643.
85. The strength of materials. Engg. 1911, II, S. 635.
86. Turner, L. B.: The Strength of steel in compound stress and endurance under repetition of stress. Engg. 1911, II, S. 115; St. u. E. 1911, 30. Nov., S. 1974.
87. Boudouard, O.: Fatigue des métaux. Rev. Mét. 1913, S. 70; St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1757.
88. Fea, L.: Mechanische Versuche mit Spezialstählen für den Schiffbau. Mitteilungen des Internat. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, VI. Kongreß, New York 1912, I, S. 1.
89. Haigh, B. P.: Alternating load tests. Engg. 1912, II, S. 413, 721.
90. Hopkinson, B.: A high speed fatigue tester and the endurance of metals under alternating stress of high frequency. Engg. 1912, I, S. 113, 123; St. u. E. 1912, 25. April, S. 711.
91. Hopkinson, B., u. G. Trevor: Elastic hysteresis of steel. Engg. 1912, II, S. 827.
92. Kammers, J. B.: Dauerprobe für die Praxis. Mittlg. des Internat. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik 1912; St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1755. — Dauerversuche; Qualitätsfaktor und Versuchsnormen. Desgl.
93. Roos af Hjelmsäter, J. O.: Dauerversuche mit Maschinenstahl. Mittlg. des Internat. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik 1912; St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1755. — Statische und dynamische Dauerversuche. Desgl.
94. Stanton, T. E.: Neuere Versuche im National Physical Laboratory zu Teddington über den Widerstand der Metalle gegen wechselnde Beanspruchung. Mittlg. des Internat. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik 1912; Rev. Mét. 1913, S. 53; St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1755.
95. Upton, G. B., u. G. W. Lewis: The fatigue failure of metals. [American Machinist 1912, S. 633, 678.] St. u. E. 1912, 26. Dez., S. 2189.
96. Testing of materials. Engg. 1912, I, S. 121.
97. Ludwik, P.: Ursprungsfestigkeit und statische Festigkeit; eine Studie über Ermüdungserscheinungen. Z. V. d. I. 1913, 8. Febr., S. 209.
98. Thearle, S. J. P.: Note on some cases of fatigue in the steel material of steamers. Engg. 1913, I, S. 891.
99. Rogers, F.: So called crystallization through fatigue. J. Iron Steel Inst. 1913, II, S. 392; St. u. E. 1913, 11. Sept., S. 1536.
100. Preuß, E.: Die praktische Nutzenanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskops. Berlin 1913.
101. Heyn, E.: Kerbwirkung und ihre Bedeutung für den Konstrukteur. Z. V. d. I. 1914, 7. März, S. 383.
102. Grammel, R.: Neuere Versuche über elastische Hysteresis. Z. V. d. I. 1914, 28. Nov., S. 1600.

103. Luftschitz, V.: Neuere Materialprüfungs-  
methoden und Apparate zu ihrer Durchführung. Mittlg.  
des K. K. Techn. Versuchsamts 1914, Heft 2, S. 28.
104. Martens, A.: Ueber Dauerbiegeversuche mit  
Flußeisen, die 1892 bis 1912 im K. Materialprüfungs-  
amt in Berlin-Lichterfelde ausgeführt wurden. Mittlg. aus  
dem K. Materialprüfungsamt 1914, S. 51; St. u. E. 1914,  
19. Nov., S. 1744.
105. Preuß, E.: Die Festigkeit von Schweißbeisen  
gegen Stoßbeanspruchung. St. u. E. 1914, 16. Juli,  
S. 1207. — Kerbwirkung bei Dauerschlagbeanspruchung.  
Z. V. d. I. 1914, 2. Mai, S. 701; St. u. E. 1914,  
19. Nov., S. 1744.
106. Nusbaumer, E.: Etude comparative sur les  
essais au choc simple, les essais aux chocs répétés, les  
essais de flexion rotative et les essais de flexion alternée.  
Rev. Mét. 1914, S. 1133; St. u. E. 1915, 2. Sept., S. 910.
107. Stille: Festigkeitsproben an Eisen und Stahl.  
St. u. E. 1914, 4. Juni, S. 967.
108. Stromeyer, C. E.: A method of determining  
fatigue by calorimetry. Engg. 1914, II, S. 281. — Repeated  
stresses, Engg. 1914, II, S. 420; St. u. E. 1915, 11. März,  
S. 272. — The determination of fatigue limits under  
alternating stress conditions. [Proc. Royal Society 1914,  
Bd. 90, S. 114]; St. u. E. 1914, 24. Dez., S. 1888. — The  
elasticity and endurance of steam-pipes. Engg. 1914, I,  
S. 856. — A machine for determining fatigue limits by  
calorimetry. Engg. 1915, II, S. 259. — Fatigue of metals.  
Sheffield Society of Engineers and Metallurgists, Proc.  
1914, II.
109. Hunnings, S. V.: A new vibratory testing  
machine. Iron Age 1914, II, S. 84; Rev. Mét. 1915, extraits,  
S. 457.
110. Huntingdon, A. K.: The effects of heat and of  
work on the mechanical properties of metals. Engg. 1915,  
I, S. 334.
111. Rudeloff, M.: Erfahrungen über das Un-  
brauchbarwerden von Drahtseilen. Mittlg. des Ma-  
terialprüfungsamtes 1915, S. 198.
112. Reiß, R.: Einfluß der Edelmetalle auf die  
Wertigkeit der Konstruktionstahle. Werkzeugmasch.  
1915, Bd. 19, S. 329.
113. Moore, H. F., u. F. B. Seely: The failure of  
metals under repeated stress. [Am. Soc. Testing Materials  
1915, II, S. 438]; St. u. E. 1915, 2. Dez., S. 1233. —  
Constantes et diagrammes pour les essais de fatigue. [Ameri-  
can Society for Testing Materials 1916, II, S. 471.]  
Rev. Mét. 1916, extr., S. 260.
114. National Physical Laboratory, Mittlg. Engg.  
1915, I, S. 707.
115. Smith, J. H., u. G. A. Wedgewood: Stress-  
strain-loops for steel in the cyclic state. J. Iron Steel Inst.  
1915, I, S. 365; St. u. E. 1915, 12. Aug., S. 837.
116. Stead, J. E.: Iron, carbon and phosphorus.  
J. Iron Steel Inst. 1915, I, S. 140.
117. Stromeyer, C. E.: The law of fatigue applied  
to crankshaft failures. Engg. 1915, I, S. 400.
118. Uhler, J. L.: Dynamic properties of steel  
castings; vibratory results on C-, Va- and Ni-Cr-steels  
compared. The historical steps in fatigue testing. Iron  
Age 1915, I, S. 754.
119. Haigh, B. P.: Stress distribution in Engineering  
material. Report of the Committee. Appendix B. Engg.  
1915, II, S. 379.
120. Hyde, J. H.: Resistance of tension members  
to lateral vibrations. Engg. 1916, I, S. 65.
121. Ludwik, P.: Ueber die Ermüdung der Me-  
talle. Z. Oest. Ing.-V. 1916, Heft 42, S. 795.
122. Mason, W.: The hysteresis of mild steel  
under repeated torsion. Engg. 1916, II, S. 269.
123. Mc Adam, D. J.: Endurance and impact tests  
of metals. Iron Trade Rev. 1916, S. 1257.
124. Mitinsky, A.: Fatigue des métaux, service  
des essieux et des bandages. Rev. Mét. 1916, extraits,  
S. 67.
125. Popplewell, W. C.: The influence of speed  
on endurance tests. Engg. 1916, II, 339.
126. Rudeloff, M.: Der heutige Stand der Dauer-  
versuche mit Metallen. Verh. Gewerbfl. 1916, S. 342;  
St. u. E. 1917, 5. April, S. 334.
127. Stanton, T. E.: Resistance of wood to stress  
reversals. Engg. 1916, I, S. 605.
128. Stanton, T. E., u. R. G. Batson: On the  
fatigue resistance of mild steel under various conditions  
of stress distribution. Engg. 1916, I, S. 64; II, S. 269, 1917,  
I, S. 599.
129. Thompson, F. C.: Surface-tension effects in  
metals. J. Iron Steel Inst. 1916, I, S. 155.
130. Bailey, R. W.: Ductile metals under variable  
shear stress. Engg. 1917, II, S. 81.
131. Haigh, B. P.: The fatigue of brass. Engg. 1917,  
II, S. 310, 315; St. u. E. 1918, 28. Febr., S. 173.
132. Leon, A.: Ueber Ermüdung von Maschinen-  
teilen. Z. V. d. I. 1917, 3. März, S. 192.
133. Heyn, E.: Einige Fragen aus dem Gebiete  
der Metallforschung. Metall u. Erz 1918, Bd. 15,  
S. 411, 436.
134. Mason, W.: Alternating stress experiments.  
Engg. 1917, I, S. 187; St. u. E. 1918, 11. Juli, S. 639.
135. McAdam, D. J.: Improved machine for testing  
the toughness of steel and non-ferrous metals. Iron Age  
1917, II, S. 125; St. u. E. 1918, 6. Juni, S. 518.
136. Ludwik, P.: Ueber Dauerversuche. Mittlg. des  
K. K. Techn. Versuchsamtes 1918, Heft 2, S. 22.
137. Prichard, H. S.: Overstrain and fatigue failure  
of steel. Engg. News-Rec. 1918, I, S. 1086.
138. Primrose: Prüfungsmaschinen der Firma Amsler.  
Engg. 1918, II, S. 387.
139. National Physical Laboratory. Engg. 1918, II,  
S. 95.
140. Schlinck, F. J.: Study of mechanical hyste-  
resis. Engg. News-Rec. 1918, I, S. 1035.
141. Stodola, A., u. F. Schüle: Hohlkehlschärfe  
und Dauerbiegung. Schweiz. Bauz. 1918, S. 144.
142. Farmer, M.: A fatigue testing machine. Am.  
Mach. 1919, II, S. 271; St. u. E. 1920, 18. Nov., S. 1562.
143. Frémont, Ch.: Sur la rupture prématurée des  
pièces d'acier soumises à des efforts répétés. Comptes  
rendus 1919, Bd. 168, S. 54; Génie civil 1919, I, S. 47.
144. Entgegnung auf vorstehende Abhandlung. St. u. E.  
1920, 8. Jan., S. 57.
145. Heaton, T. T.: Electric welding. Engg. 1919,  
I, S. 153.
146. Hatfield, W. T.: The mechanical properties  
of steel. Engg. 1919, I, S. 615.
147. Kothny, E.: Ueber den Einfluß der Wärme-  
behandlung auf die Qualität des Stahlgusses. Gieß.-Zg.  
1919, S. 357.
148. Kommers, J. B.: Broader use of Johnson's for-  
mula for repeated stress. Engg. News-Rec. 1919, S. 942.
149. Moore, H. F., u. A. G. Gehrig: Comparative  
endurance of chrome-nickel and nickel steels. Iron Age  
1919, II, S. 42; Rev. Mét. 1920, extraits, S. 423; Engg.  
News-Rec. 1919, II, S. 82, 389.
150. National Physical Laboratory, Mittlg. Engg.  
1919, I, S. 847.
151. Roy, L.: Sur la résistance dynamique de l'acier.  
Comptes rendus 1919, Bd. 168, S. 303.
152. British exhibition. Engg. 1919, II, S. 153.
153. Fulton, A. R.: Experiments on the effect of  
alternations of tensile stress at low frequencies. Engg.  
1920, I, S. 65.
154. Gibson, A. W.: Fatigue and impact tests of  
aluminium alloys. Iron Age 1920, II, S. 186.
155. Jenkins, C. F.: Fatigue limit in metals. Iron  
Coal Trades Rev. 1920, II, S. 265; St. u. E. 1922, 23. Febr.,  
S. 306.
156. Kommers, J. B.: Repeated stress safety factors  
quickly determined. Engg. News Rec. 1920, II, S. 393.
157. Moore, H. F., u. J. B. Kommers: Fatigue of  
metals under repeated stress. Iron Age 1920, I, S. 1595.
158. Guthrie, R. G.: Stress results within  
elastic limit. Iron Age 1920, II, S. 649; St. u. E. 1922,  
S. 307.

159. Lasche, O., Dr.: Konstruktion und Material im Bau von Dampfturbinen und Turbodynamos. Berlin 1920.
160. Oberhoffer, Paul: Das schmiedbare Eisen. Berlin 1920.
161. National Physical Laboratory, Mittlg. Engg. 1920, I, S. 866; St. u. E. 1922, 23. Febr., S. 307.
162. Rittershausen, Fr., u. F. P. Fischer: Dauerbrüche an Konstruktionsstählen und die Kruppsche Dauerschlagprobe. Kruppsche Monatsh., 1920, Juni, S. 93.
163. Stenger, E. P., u. E. H. Stenger: Fatigue strength of carbon spring steel. Chem. Metallurg. Engg. 1920, II, S. 635.
164. Wilson: Ermüdungsversuche mit Legierungen. Foundry 1920, S. 616.
165. Shock and fatigue. Eng. 1920, I, S. 451.
166. Spring scragging machine. Engg. 1920, II, S. 242; St. u. E. 1922, 23. Febr., S. 308.
167. Eloy, F.: Influence des chocs répétés à la compression sur les aciers. Rev. ind. min. 1921, II, S. 603.
168. Farmer, M.: Normung der Prüfung von Schweißungen. Engg. 1921, I, S. 239.
169. Guillet, L.: Nouvelles expériences de chocs répétés. Rev. Mét. 1921, S. 755. Quelques essais aux chocs répétés. Rev. Mét. 1921, S. 96.
170. Gough, H. J.: Improvements in methods of fatigue testing. Eng. 1921, II, S. 159.
171. Grimme, J.: Merkwürdige Brucherscheinungen bei Eisenstäben. Z. V. d. I. 1921, S. 603; 1922, S. 148.
172. The Haigh alternating stress testing machine. Eng. 1921, II, S. 116.
173. Howard, J. E.: Internal service strains in steel. Chem. Metallurg. Engg. 1921, II, S. 275.
174. Müller, W., u. H. Leber: Querschnittsübergänge und Biegefestigkeit bei Dauerbeanspruchung durch Stöße. Z. V. d. I. 1921, S. 1089.
175. Moore, H. F.: Tests support theory of fatigue. Iron Trade Rev. 1921, S. 895. — Discussion on drill steel involves fatigue tests. Iron Trade Rev. 1921, S. 544.
176. Moore, H. F., u. J. B. Koppers: An investigation of the fatigue of metals. University of Illinois, Bulletin Nr. 124, 1921.
177. Moore, H. F., u. W. J. Putnam: Influence du travail à froid et de la suppression des efforts sur la résistance à la fatigue de l'acier soumis à des efforts alternatifs. Rev. Mét. 1921, extraits, S. 150.
178. Nash, C. W.: The fatigue of metals. Pract. Eng. 1921, II, S. 183.
179. Brown, Boveri & Cie.: Maschine für Dauerversuche mit Turbinenschaukeln. Rev. Mét. 1921, extraits, S. 259.
180. Maschine für Dauerversuche. Eng. 1921, I, S. 550.
181. McAdam, D. J., jr.: Endurance of steel under repeated stresses. Chem. Metallurg. Engg. 1921, 14. Dez., S. 1081.
182. Ono, A.: Fatigue of steel under combined bending and torsion. Memoirs of the College of Eng. der Kyushu Imperial University Fukuoka, Japan. 1921, Bd. II, Heft 2.
183. Müller, W.: Ueber die Dauerschlagbiegefestigkeit und Schlaghärte der legierten Konstruktionsstähle. Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. 1922, Heft 247.
184. Müller, W., u. H. Leber: Ueber die Ermüdung geglähter und vergüteter Kohlenstoffstähle. Z. V. d. I. 1922, S. 543.
185. Beckmann, H.: Die Lorenz'sche Theorie über die Fließkurven fester Körper. Maschinenbau 1921/2. Bd. 1, S. 578.
186. Ensslin, M.: Brüche an gekröpften Kurbeln und Vorbeugungsmaßnahmen, Maschinenbau 1922, Bd. 2, S. 107.
187. Maukseh, W.: Der Arbeitsverbrauch bei oftmals wiederholter Zugbeanspruchung von Eisen und Kupfer bei verschiedenen Temperaturen. Mitt. Kaiser-Wilhelm-Inst. Metallforschung 1922, Bd. 1, S. 41.
188. Failure by fatigue. Engg. 1922, I, S. 525.
189. The elastic limit. Engg. 1922, I, S. 715.
190. Elastic limits of Copper under cyclical stress variations. Engg. 1922, II, S. 291.
191. Wilson, J. S., u. B. P. Haigh: The influence of rivet holes on steel structures. Engg. 1922, II, S. 309. St. u. E. 1923, S. 889.
192. Jenkin, C. F.: A mechanical model illustrating the behaviour of metals under static and alternating loads. Engg. 1922, II, S. 603; Eng. 1922, Bd. 134, S. 612; Chem. Metallurg. Engg. 1923, Bd. 28, S. 811.
193. Stromeyer, C. E.: Fatigue of metals. South Wales Inst. Eng., Cardiff, 1922, Bd. 38, S. 285; Iron Coal Trades Rev. 1922, I, S. 822.
194. Moore, H. F., Koppers, J. B., u. T. M. Jasper: Fatigue or progressive failure of metals under repeated stress. Am. Soc. Test. Mat. 1922, Juni; Chem. Metallurg. Engg. 1922, Bd. 27, S. 14; Iron Trade Rev. 1922, II, S. 48.
195. Heathcote, H. L., u. C. G. Whinfrey: Tearing tests of metals. Chem. Metallurg. Engg. 1922, Bd. 27, S. 310; St. u. E. 1923, S. 890.
196. Holz & Co., New York: The Eden-Foster repeated impact testing machine. Werbeschrift Nr. 11.
197. Albert, C. D.: Factors of safety and allowable stress. Am. Mach. 1922, Bd. 57, S. 54.
198. Moore, H. F., u. T. M. Jasper: Recent developments in fatigue of metals. Iron Age 1922, Bd. 110, S. 779.
199. Templin, R. L.: Non-ferrous metal fatigue. Iron Age 1922, Bd. 110, S. 356.
200. Mesnager: Déformation et rupture des solides. Rev. Mét. 1922, S. 366, 425; St. u. E. 1923, S. 792.
201. Schulz, E. H., u. W. Püngel: Beiträge zur Ermüdungsprobe von Stahl auf dem Kruppschen Dauerschlagwerk. Mitt. aus der Versuchsanstalt der Dortmunder Union 1922, Bd. 1, Heft 2, S. 43.
202. Taubert, R.: Ueber die Entstehung von Dauerbrüchen. Maschinenbau 1923, Bd. 2, S. 261.
203. Robson, T.: Determination of the fatigue resisting capacity of steel under alternating stress. Engg. 1923, I, S. 67.
204. Ludwik, P., u. R. Scheu: Das Verhalten der Metalle bei wiederholter Beanspruchung. Z. V. d. I. 1923, S. 122; Zeitschrift Metallkunde 1923, Bd. 15, S. 68.
205. Föppel, O.: Schwingungsbeanspruchung und Ribbildung, insbesondere von Konstruktionsstählen. Schweiz. Bauzeitung, 1923, Bd. 81, S. 87.
206. Harsch, J. W.: Heat treatment and the strength of steel under repeated stress. Forgg. and heat treatm. 1923, Bd. 9, S. 57.
207. Mohr, F.: Neuzeitliche Prüfmaschinen und Prüfeinrichtungen. Z. V. d. I. 1923, S. 337.
208. Müller, W., u. H. Leber: Beanspruchungshöhe, Korngröße und Temperatur bei Ermüdungserscheinungen. Z. V. d. I. 1923, S. 357.
209. Oertel, W.: Die Rückfeinung des Kerns von eingesetztem Flußeisen. St. u. E. 1923, S. 494.
210. Jos. Kaye Wood: Oscillations and fatigue of springs. Am. Mach. 1923, Bd. 58, S. 67, 113, 155, 185.
211. Moore, H. F., u. T. M. Jasper: An investigation of the fatigue metals. University of Illinois. Bulletin Nr. 136, 1923.
212. Stribeck, R.: Dauerfestigkeit von Stahl und Eisen bei wechselnder Biegung, verglichen mit den Ergebnissen des Zugversuchs. Z. V. d. I. 1923, S. 631.
213. Verlängerung der Lebensdauer von Schmiedegesenken und Matrizen. Z. V. d. I. 1923, S. 743, 861; St. u. E. 1923, S. 1109.
214. Moore, R. R.: Endurance of Duralumin, Electron metal and Manganese bronze. Chem. Metallurg. Engg. 1923, Bd. 29, S. 58.
215. Mason, W.: The mechanics of the Wöhler Rotating bar fatigue test. Engg. 1923, I, S. 698.
216. McAdam, D. J., jr.: Endurance properties of Steel: their relation to other physical proper-

ties and to chemical composition. Bericht zur 26. Versammlung der Americ. Soc. Test. Mat., 1923.

217. National Physical Laboratory: Tätigkeitsbericht. Engg. 1923. II, S. 13.

218. Thomas, W. N.: The effect of scratches and of various workshop finishes upon the fatigue strength of steel. Engg. 1923, II, S. 449, 483.

219. Lea, F. C.: Tensile tests of materials at high temperatures. Eng. 1923, Bd. 135, S. 182; St. u. E. 1923, S. 1142.

220. Lea, F. C.: The effect of repetition stresses on materials. Engg. 1923, I, S. 217, 252.

221. Haigh, B. P.: Thermodynamic theory of mechanical fatigue and hysteresis in metals. Iron Coal Trades Rev. 1923, Bd. 107, S. 464.

222. Föppel, O.: Versuchsordnung zur Bestimmung der Schwingungsfestigkeit von Materialien. Maschinenbau 1923, Bd. 2, S. 1002.

223. Lessells, J. M.: Static and dynamic tests for steel. Transact. American Soc. for Steel Treating 1923, Bd. 4, Nr. 4, S. 536.

224. Mason: Complex stress distribution. Engg. 1923, II, S. 388.

225. Lea, F. C.: The testing of materials. Engg. 1923. II, S. 633.

## Umschau.

### Die Verwendung von Titan in der Stahlerzeugung.

Vivanti<sup>1)</sup> beschreibt die Vorteile des Titans als Desoxydationsmittel. Seine Angaben sind bemerkenswert, es scheint aber doch, daß er für die Verwendung dieser Legierung etwas voreingenommen ist.

Die wichtigste im Gebrauch befindliche Titanlegierung ist folgende: Ferro-Carbon-Titan. Man erhält es durch Zusammenschmelzen von Ilmenit oder Rutil mit Koks in einem Eisenbad im elektrischen Ofen. Die Zusammensetzung ist im Mittel:

15 % Ti, 7 % C, 1,5 % Si, 0,8 % Al, 0,11 % Mn,  
0,08 % S, 0,11 % P.

Das Ferrotitan wird auf aluminothermischem Wege gewonnen und enthält 25 % Ti, 5 % Al und 1,5 % Si. Außerdem gibt es noch Kupfer- und Mangan-titan, die als Reinigungsmittel beim Metallschmelzen verwendet werden.

Die Reihenfolge der Wirkungsfähigkeit der verschiedenen Desoxydationsmittel soll nach Stoughthons bei den einzelnen Vorgängen folgende sein

Verhindern des Treibens: Al, Ti, Si, V, Mn.  
Entfernung der Eisen- und Manganoxyde: Ti und Si.  
Al und Mn verhindern diesen Vorgang.  
Entfernung aller übrigen Oxyde und Schlacken: Ti.  
Al verhindert diesen Vorgang.  
Entfernung des Stickstoffs: Ti, V.  
Zersetzung und Entfernung des Schwefeleisens: Mn, Ti.  
Den Seigerungen wirken entgegen: Al, Ti und V.  
Seigerungen begünstigt: Mn, Si.

Zu diesen Angaben ist zu bemerken, daß sich diese Reihenfolge wohl kaum zahlenmäßig belegen lassen wird. Warum Mn und Si Seigerungen begünstigen sollen, ist nicht zu ersehen.

Die Ursache für die vorzügliche Wirkung im Ti liegt angeblich darin, daß es sehr leichtflüssige und leichtschmelzende Desoxydationsprodukte liefert, die außerordentlich leicht nach oben steigen und sich mit den Ofenschlacken vereinigen. Das Al bildet im Gegensatz dazu Desoxydationsprodukte, die bei der Ofentemperatur nicht flüssig sind und nicht aufsteigen, weil das Al mit Kieselsäure sehr zähflüssige Schlacke bildet.

Die Ursache für das Zurückdrängen der Seigerungen soll das Fehlen der Gasblasen sein, die durch ihre Bewegung die Ansammlung der zuletzt erstarrenden Teile im oberen Blockteil begünstigen. Fehlt die Bewegung durch Gasblasen, so bleiben die Verunreinigungen gleichmäßig verteilt. Für diese Meinung wird sich kaum ein Beweis erbringen lassen, denn es werden durch Gasblasen wohl Gasblasen-Seigerungen hervorgerufen; wieso aber die Blockseigerung durch Gasblasen vermehrt werden soll, ist nicht recht verständlich.

Der Zusatz des Fe-C-Ti wird einige Minuten vor dem Vergießen gemacht, die Menge beträgt 4 bis 5 kg je Tonne; im Enderzeugnis bleiben gewöhnlich jedoch nur Spuren von Titan.

An verschiedenen Beispielen wird der günstige Einfluß des Titanzusatzes belegt. Von einer großen Schmelzung wurden eine Anzahl Blöcke mit Titan behandelt,

die übrigen nicht, und daraus Schienen gewalzt. Diese wurden auf Seigerungen untersucht, wobei sich zeigte, daß bei dem mit Titan behandelten Stahl der Kohlenstoffgehalt zwischen 0,63 und 0,73 % schwankte, bei den nicht mit Titan desoxydierten dagegen zwischen 0,58 und 0,82 %. Die Bruchfestigkeitswerte und Elastizitätsgrenzen wiesen einen Unterschied von 2 bis 4 kg/mm<sup>2</sup> zugunsten des ersteren auf. Es wird leider nicht angegeben, welche Desoxydationsmittel der Stahl ohne Titanzusatz erhielt; dies wäre wichtig, um einen richtigen Vergleich ziehen zu können. Die Bleche aus Stahl, der mit Titanzusatz erschmolzen wird, sollen den Vorteil haben, daß sie sich besser verzinken lassen als andere. Da beim galvanischen Verzinken die Bildung möglichst großer Zinkkristalle erwünscht ist, sind die stark mit Einschlüssen verunreinigten Bleche deshalb schlechter, weil jeder Einschluß keimbildend für die Zinkkristallisation wirkt und dadurch die Anzahl der Kristalle vermehrt. Es werden Zahlenbeispiele angeführt, die diese Behauptung beweisen sollen.

Nach Ansicht des Verfassers müßte sich mit Titan behandelte Stahl auch beim Einsatzhärten günstiger verhalten, da beim Zementieren Verunreinigungen infolge unregelmäßiger Kohlenstoffaufnahme störend wirken. Ein Beweis für den Vorteil des Titanzusatzes in dieser Hinsicht konnte allerdings noch nicht erbracht werden.

Gußeisen wird durch Zusatz von Titan sowohl in bezug auf Zug- als auch Biegefestigkeit bedeutend besser. Es erübrigt sich, darauf näher einzugehen, weil dies von Piwowsky<sup>1)</sup> ausführlich behandelt wurde.

F. Rapatz.

### Ueber das Gefüge martensitischer Kohlenstoffstähle und die Aenderung des Anlaßgefüges.

Henry S. Rawdon und Samuel Epstein<sup>2)</sup> untersuchten sechs reine Kohlenstoffstähle mit 0,07 bis 1,12% C und rd. 0,3% Mn im gehärteten und angelassenen Zustande. Die Proben wurden bei 750, 850, 950, 1050, 1150 und 1250° abgelöscht, nachdem sie vorher 1/4, 1/2, 1, 2 und 4 st auf Härtetemperatur gehalten wurden. Das Abschrecken geschah in Wasser von 19 bis 22°, das Anlassen erfolgte bei 100, 200, 245, 300, 400, 500 und 650°, die Anlaßdauer betrug bei 100° 20 Tage, bei den übrigen Temperaturen zwischen 15 min und 4 1/2 st.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

#### 1. Mikrostruktur der Härtegefüge.

a) Je höher die Ablöschttemperatur, um so größer ist der Martensit. Dies gilt am strengsten für eutektoide Stähle.

b) Die Erhitzungsdauer ist in Anbetracht der kleinen Proben von minderer Bedeutung. Ist ein Unterschied bemerkbar, so äußert sich in bezug auf die Martensitstruktur eine Verlängerung der Glühdauer wie eine Erhöhung der Glüh-temperatur. Wichtig ist die Glühdauer für die Auflösung des Ferrits bzw. Zementits im Austenit. So genügte z. B. eine Glühdauer

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 1491/4.

<sup>2)</sup> Scient. Pap. of the Bur. of Stand. Nr. 452 (1922).

<sup>1)</sup> La Metallurgia Italiana, Januar 1924, Nr. 1, S. 5.

von  $4\frac{1}{2}$  st nicht, um bei  $850^\circ$  den im Ausgangsmaterial vorhandenen körnigen Zementit restlos in Lösung zu bringen.

c) Hoher Kohlenstoffgehalt führt bei der Ablöschung nicht nur zu größerer Nadelstruktur, sondern besonders bei hoher Ablöschtemperatur auch zur Zurückhaltung geringer Austenitreste im Martensit.

Den Vorgang der Martensitbildung stellen sich die Verfasser wie Hanemann<sup>1)</sup> so vor, daß sich zunächst längs der Gleitebene „Platten“ kohlenstoffärmeren Stahls ausscheiden, die die Martensitnadeln bilden. Das „Füllmaterial“ reichert sich dadurch an Kohlenstoff an. Die Anreicherung kann in hochgekohlten Stählen so weit gehen, daß die Bedingungen für das Zurückbleiben geringer Austenitreste gegeben sind. Neben den ersten größeren Martensitnadeln treten kleinere Nadeln und am Schluß sogar Troostit auf. Pikratätzungen an bei  $200^\circ$  angelassenem Stahl sollen die kohlenstoffärmere Zusammensetzung der Nadeln zeigen<sup>2)</sup>. Die Verfasser geben selber zu, daß die Annahme einer „Rückverteilung“ von Kohlenstoff bei den tiefen Temperaturen von  $150$  bis  $300^\circ$ , bei dem die Austenit-Martensit-Umwandlung stattfindet, schwer vorstellbar ist, finden aber keine bessere Erklärung.

## 2. Mikrostruktur der Anlaßgefüge.

a) Glühungen unterhalb  $245^\circ$  ändern sehr wenig am Gefügeaussehen der Stähle. Es sei besonders hervorgehoben, daß nach schwachem Anlassen die Mar-

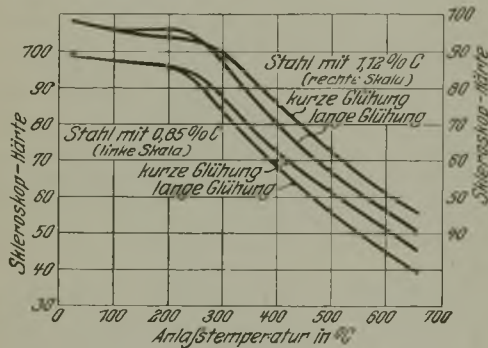


Abbildung 1. Abhängigkeit der Skleroskop-Härte von der Anlaßtemperatur.

tensitnadeln am stärksten von Natriumpikrat angegriffen werden sollen, und zwar um so stärker, je höher der Kohlenstoffgehalt ist, daß der Austenit aber beinahe unangreifbar ist.

b) Bei  $245^\circ$  setzt die Umwandlung des Austenits ein. Man kann das wie folgt zeigen: Taucht man eine gehärtete und polierte Probe in flüssige Luft, so erscheint sie aufgeraut, wobei man Martensit und Austenit unterscheiden kann. Schleift man von neuem ab, poliert und taucht in flüssige Luft, so ändert sich nichts mehr am Aussehen der Probe, da sämtliches restliches  $\gamma$ -Eisen in  $\alpha$ -Eisen umgewandelt ist. Läßt man auf  $100$  oder  $200^\circ$  an, so kann man beim erstmaligen Eintauchen in flüssige Luft dieselbe Beobachtung wie bei nichtangelassenen Proben machen. Eine Aufrauhung findet aber nicht mehr statt, wenn die Probe auf  $245^\circ$  angelassen war, ein Beweis, daß die Austenitumwandlung vollzogen ist.

<sup>1)</sup> St. u. E. 32 (1912), S. 1401.

<sup>2)</sup> Demgegenüber meint Tammann (Metallographie, III. Aufl., 1923, S. 284): „Die zahllosen hellen Pünktchen sind Zementit, die, im  $\alpha$ -Eisen eingebettet, noch die Konturen der ursprünglichen Martensitnadeln erkennen lassen. Die Unterschiede in der Punktdichte sind wohl auf verschiedene Punktdichten in verschiedenen Richtungen der Martensitnadeln zurückzuführen.“ Tammann teilt also die Ansicht einer verschiedenen Kohlenstoffkonzentration im Martensit nicht. (D. Berichterstatter.)

c) Anlassen bei höheren Temperaturen führt nur noch zu einer stärkeren Ballung des Zementits, der im allgemeinen nach Anlassen bei  $650^\circ$ , manchmal, besonders nach Pikratätzung, schon nach Anlassen bei  $500^\circ$  und in den seltensten Fällen bei  $400^\circ$  sichtbar wird. Dabei läßt sich bemerkenswerterweise an Hand der beigegebenen Gefügebilder, wie früher schon Kühnel<sup>1)</sup> an unterperlitischem Stahl nachwies, bei eutektoidem Stahl nach Anlassen auf  $400^\circ$  noch Nadelstruktur finden.

## 3. Härteänderungen.

a) Eine Beziehung zwischen Shorehärte und Ablöschtemperatur oder Glühdauer konnte, wohl infolge der Kleinheit der Proben, nicht gefunden werden, vorausgesetzt natürlich, daß die Ablöschtemperatur über  $A_{c3}$  lag.

b) Die Beziehung zwischen Anlaßtemperatur und Shorehärte war die, daß bei Anlaßtemperaturen bis  $245^\circ$  kein wesentlicher Härteabfall feststellbar ist. Von  $245^\circ$  ab sinkt dann die Härte stetig.

c) Bei der Untersuchung der Anlaßdauer konnte für die hochgekohlten Stähle, die Austenit im abgelöschten Zustande enthalten, beobachtet werden, daß bei längerer Glühung bei  $245^\circ$  höhere Shorehärten erhalten werden als bei kürzerer Glühung. Bei nicht austenithaltigem Stahl wurde dies nicht beobachtet. Die beigegebene Abb. 1 erläutert die Erscheinung. Die Verfasser glauben, sie dadurch zu erklären, daß die Austenitumwandlung zum Perlit über den Martensit liefe. Diese Frage ist viel umstritten. Der Vorgang der Austenitumwandlung dürfte tatsächlich in zwei Stufen verlaufen, nämlich in einer Umwandlung des  $\gamma$ -Eisens in  $\alpha$ -Eisen bei relativ tiefer Temperatur und einer Ausfällung des gelösten Kohlenstoffs als Karbidkohle bei etwas höherer. Maurer<sup>2)</sup> fand jedenfalls auf der Dichtekurve von Stählen, die aus zwei Drittel

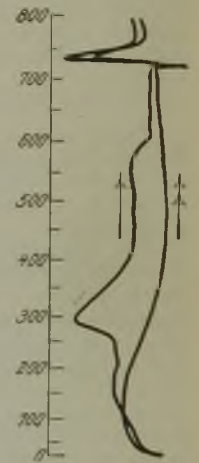


Abbildung 2. Anlaßkurven eines bei  $1300^\circ$  sit bestanden, ein Maximum bei in Eiswasser abgelösch- $150^\circ$  und ein Minimum bei  $250^\circ$ -ten Stahles mit  $1,4\%$  C. Das Maximum bei  $150^\circ$  entspricht nach ihm der beginnenden Umwandlung des  $\gamma$ -Eisens in  $\alpha$ -Eisen, das Minimum bei  $250^\circ$  der stärker fortschreitenden Umwandlung der Härtungskohle in Karbidkohle. Anlaßversuche des Berichterstatters mit dem Saladin-Apparat an einem Stahl mit  $1,4\%$  C, der in Eiswasser bei  $1300^\circ$  abgelöscht und dann angelassen wurde, bestätigen dies (Abb. 2). Die in Abb. 2 angegebenen Kurven sind in der Art aufgenommen, daß zunächst der gehärtete Stahl gegen den ausgeglühten bis  $1000^\circ$  verglichen wurde (einfacher Pfeil), dann ließ man die Probe abkühlen und verglich erneut die beiden nun völlig ausgeglühten Proben gegeneinander (doppelter Pfeil)<sup>3)</sup>. Die erste Kurve zeigt bei etwa  $150^\circ$  die erste, bei etwa  $300^\circ$  die zweite Störung. Umgrenzt man den Begriff Martensit so, daß man darunter lediglich  $\alpha$ -Eisen mit gelöstem Kohlenstoff versteht, so wird man mit den Verfassern übereinstimmen. Versteht man aber unter Martensit das bekannte Nadelgefüge, so kann von Martensitbildung keine Rede sein, da eine merkliche Neubildung von Nadelstruktur in dem Temperaturbereich bis  $250^\circ$  nicht beobachtet wird.

<sup>1)</sup> Int. Zeitschrift f. Metallographie 3 (1913), S. 258.

<sup>2)</sup> Metallurgie VI (1909), S. 33/52. — Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung 1 (1921), S. 39/86; Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

<sup>3)</sup> Vgl. Heyn und Bauer, Mitt. Materialprüf. 27 (1909), S. 66/8.

Im übrigen sei zur Klärung dieser Frage auf die beiden wichtigen Arbeiten von Maurer<sup>1)</sup>, die die Verfasser wie auch andere wichtige Veröffentlichungen des Fachschrifttums anscheinend nicht kennen, jedenfalls nicht erwähnen, verwiesen. Die Arbeit von Epstein und Rawdon bietet diesen Arbeiten gegenüber kaum Neues.

H. Jungbluth.

**Einige Beobachtungen an rostsicherem Stahl.**

In seinem zusammenfassenden Bericht gibt Daeves<sup>2)</sup> an, daß rostfreier Stahl den größten Widerstand im gehärteten Zustand besitzt. Bengt Kjerrman<sup>3)</sup> findet den größten Widerstand in Kochsalzlösung bei ausgeglühtem Stahl. Im ersten Falle betrug die Härtetemperatur 950°, im letzten die Glüh-temperatur 910°. Im folgenden seien einige Beobachtungen mit einem Tischmesserstahl (0,64% C, 12,33% Cr, 0,35% Mn), der im Tiegel erschmolzen wurde, mitgeteilt.

Der A<sub>c</sub>-Punkt lag bei 810°. Die Probekörper, die 10 mm dick und beiderseits poliert waren, wurden verschiedener Wärmebehandlung unterworfen und in Leitungswasser, Kochsalz und 3prozentiger Essigsäure geprüft. Sämtliche Versuche wurden doppelt ausgeführt, die Dauer betrug 12 Tage. Die Untersuchungen mit Kochsalz und Essigsäure wurden in geschlossenen Erlenmeyerkolben, die in Leitungswasser in offenen Gefäßen ausgeführt. Die maßgebende Temperatur betrug 10 bis 14°.

Bei Leitungswasser und Kochsalzlösung überstieg der Gewichtsverlust nach 12 Tagen bei keiner Probe mehr als 1 mg/cm<sup>2</sup>. Den geringsten Widerstand zeigten die geglühten Proben, der Widerstand stieg nach dem Härten. (Härtetemperatur 850 und 920°.)

Von Essigsäure wurde der Stahl weit stärker angegriffen. Der Angriffswiderstand war bei der bei 850 und 920° gehärteten Probe so gering, daß die Versuche weiter ausgedehnt wurden. Die Glühbehandlung wirkte dahin, daß mit steigender Glüh-temperatur der

noch ab (320° 6,5 mg/cm<sup>2</sup>, 520° 7,2 mg/cm<sup>2</sup>, 700° 7,0 mg/cm<sup>2</sup>).

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß den größten Widerstand gegen Korrosion die austenitischen Proben mit vollständig gelöstem Karbid hatten, während die martensitischen den geringsten Widerstand gegen Essigsäure aufwiesen.

A. Utescher.

**Bestimmung der Dauerfestigkeit von Metallen.**

J. M. Lessells<sup>1)</sup> zieht aus den von ihm ausgeführten Dauerversuchen den Schluß, daß das Verhältnis zwischen Schwingungsfestigkeit S und Zugfestigkeit  $\sigma_B$  für Eisen und Stahl abhängig ist vom Gefüge und von der Größe der inneren Spannungen. Ein Maß für die Höhe dieser inneren Spannungen bildet nach Lessells die Verhältniszahl  $x = \sigma_S : \sigma_P$ , worin  $\sigma_S$  die Streckgrenze,  $\sigma_P$  die Proportionalitätsgrenze (von Lessells als Elastizitätsgrenze bezeichnet) ist. (Diese Annahme steht im Einklang mit der Beobachtung, daß gehärtete oder kaltgezogene Stähle eine sehr niedrige Elastizitäts- oder Proportionalitätsgrenze aufweisen, welche durch Anlassen — wodurch die inneren Spannungen vermindert werden — stärker erhöht wird als die Streckgrenze<sup>2)</sup>.)

Gruppirt man die Stähle nach ihrem Gefüge (perlitisch, sorbitisch usf.), so ist nach Lessells innerhalb jeder Gruppe der Wert des Ausdrucks  $x \times \frac{S}{\sigma_B}$  konstant.

x ist hiernach eine Art Korrektionsfaktor für die Verhältniszahl S :  $\sigma_B$ . Sind für einen Stahl  $\sigma_P$ ,  $\sigma_S$ ,  $\sigma_B$  und S bekannt, so läßt sich für einen anderen Stahl mit gleichem Gefüge seine Schwingungsfestigkeit berechnen, wenn  $\sigma_P$ ,  $\sigma_S$  und  $\sigma_B$  von ihm bekannt sind. Je kleiner der Wert von x für einen solchen Stahl ist, desto größer müßte dann S :  $\sigma_B$  sein. In der Tat liegen einzelne Beobachtungen vor, daß beim Anlassen eines gehärteten Stahles mit steigender Anlaßtemperatur (d. h. abnehmendem Wert von x, vgl. oben) zunächst die Dauer-

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Stahl % C	Behandlung	$\sigma_P$ kg/mm <sup>2</sup>	$\sigma_S$ kg/mm <sup>2</sup>	$\sigma_B$ kg/mm <sup>2</sup>	S kg/mm <sup>2</sup>	$x = \frac{\sigma_S}{\sigma_P}$	$\frac{S}{\sigma_B}$	$x \times \frac{S}{\sigma_B}$	$\frac{S}{\sigma_S + \sigma_B}$	Gruppenmittel für		
										$\frac{S}{\sigma_B}$	$x \times \frac{S}{\sigma_B}$	$\frac{S}{\sigma_S + \sigma_B}$
0,37	geglüht	24,3	24,5	50,5	23,2	1,01	0,460	0,465	0,310	0,420	0,446	0,285
0,52		32,0	33,5	68,9	29,5	1,05	0,428	0,450	0,288			
0,93		19,7	23,5	59,1	21,5	1,19	0,363	0,431	0,260			
1,20		41,2	42,6	82,2	35,0	1,03	0,426	0,439	0,280			
0,37	vergütet	56,6	61,4	72,1	40,1	1,08	0,557	0,601	0,300	0,505	0,538	0,293
0,37		43,2	44,4	66,2	31,6	1,03	0,477	0,491	0,286			
0,49		47,6	49,0	68,1	34,0	1,03	0,499	0,514	0,290			
0,52		56,5	59,3	78,3	38,7	1,05	0,495	0,520	0,281			
0,93		42,4	47,5	80,8	39,5	1,12	0,490	0,548	0,307			
1,20		84,8	91,5	126,5	64,7	1,08	0,511	0,551	0,297			

Widerstand abfiel, und zwar betrug die Abnahme der bei 680° geglühten Probe 3,65 mg/cm<sup>2</sup> gegenüber 12,6 mg/cm<sup>2</sup> der bei 870° geglühten.

Mit steigender Härtetemperatur sank der Widerstand zunächst, um dann außerordentlich rasch anzusteigen, nach Härtung bei 1100° war er praktisch gleich Null.

Härtetemperatur	Gewichtsverlust
850°	12,8
920°	15,1
1100°	0,1

Die Wirkung des Anlassens war an zwei Versuchsreihen durchgeführt worden; 1. Reihe: Härtetemperatur 850°, 2. Reihe: 1050°. Bei Reihe 1 stieg der Widerstand mit der Anlaßtemperatur (250° 7 mg/cm<sup>2</sup>, 700° 2,5 mg/cm<sup>2</sup>). Dagegen fiel bei Reihe 2 der Widerstand

festigkeit noch zunimmt, selbst wenn  $\sigma_B$  schon abnimmt, d. h. daß das Verhältnis S :  $\sigma_B$  wächst<sup>3)</sup>.

Für eigene Versuche fand Lessells eine gute Uebereinstimmung zwischen den nach seinem Verfahren berechneten und den durch Versuch gefundenen Schwingungsfestigkeiten. Auch für Versuchsergebnisse von Moore und Kommers<sup>4)</sup> mit geglühten Kohlenstoffstählen findet Lessells, daß die Verhältniszahl  $x \times \frac{S}{\sigma_B}$

<sup>1)</sup> Mech. Engg. 1923, Bd. 45, S. 695.

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. Rees, Einfluß des Anlassens auf die Eigenschaften von kaltgezogenem Stahl, Rev. Mét. 1924, extraits, S. 13.

<sup>3)</sup> Z. B. Stenger, Chem. Met. Engg. (1920) II, S. 635; Moore & Jasper, Iron Age (1922) Bd. 110, S. 779.

<sup>4)</sup> Bulletins Nr. 124 (1921) und Nr. 136 (1923) der Universität in Illinois.

<sup>1)</sup> Metallurgie VI (1909), S. 33/52.

<sup>2)</sup> St. u. E. 42 (1922), S. 1317.

<sup>3)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 1014.

gleichmäßiger ausfällt als  $S/\sigma_B$ . In Zahlentafel 1 sind diese Versuchsergebnisse aufgeführt, ferner sind die Ergebnisse mit den gleichen Stählen in vergütetem Zustand angeführt. Angegeben sind für jeden Versuch die Verhältniszahlen  $\frac{S}{\sigma_B}$ ,  $x \times \frac{S}{\sigma_B}$  und  $\frac{S}{\sigma_S + \sigma_B}$  (letztere auf Grund der von Striebeck<sup>1)</sup> aufgestellten Beziehung  $S = 0,285 \times [\sigma_S + \sigma_B]$ ). Aus der Zahlentafel ergibt sich: Innerhalb der Gruppe der geglühten Stähle zeigt die Verhältniszahl  $x \times S/\sigma_B$  die geringsten Schwankungen,  $S/\sigma_B$  die größten Schwankungen. Innerhalb der Gruppe der vergüteten Stähle zeigt aber  $x \times S/\sigma_B$  die größten,  $\frac{S}{\sigma_S + \sigma_B}$  die kleinsten Schwankungen. Da außerdem die Verhältniszahl  $\frac{S}{\sigma_S + \sigma_B}$  für beide Gruppen praktisch gleich ist, so wird man ihr den Vorzug geben vor der von Lessells aufgestellten Beziehung. R. Mailänder.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>2)</sup>.

(Patentblatt Nr. 23 vom 5. Juni 1924.)

Kl. I b, Gr. 4, K 87 145. Naßmagnetische Scheidung auf Trommelscheidern unter Aufgabe des Gutes auf den oberen Teil der Trommel. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 17, Sch 63 770. Vorrichtung zum Schneiden von Walzstäben. Eduard Schloemann, Hydraulische Anlagen, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 17, F 54 464. Anlage zum Trocknen von Koks. Johann Fülcher, Winterthur, Schweiz.

Kl. 10 a, Gr. 21, M 81 527. Verfahren und Einrichtung zur teilweisen Verbrennung von Gasen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 14 h, Gr. 3, D 42 743. Wärmespeicheranlage. Deutsche Evaporator-A.-G., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 18 a, Gr. 3, G 54 964. Verfahren zur Verhüttung flüchtiger Metalle, insbesondere Zink enthaltender Eisenerze, Schlacken, Schrott usw. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt. Schalke, Gelsenkirchen.

Kl. 18 b, Gr. 1, U 8190. Verfahren zur Herstellung von Hämatitroheisen. Union de Consommateurs de Produits Metallurgiques et Industriels, Paris.

Kl. 18 c, Gr. 2, B 112 861. Vorrichtung zur Herstellung von Blattfedern. Henry Brockhouse, West-Bromwich, Engl., Harold William Webster and Vickers Limited, Sheffield, Engl.

Kl. 18 c, Gr. 2, S 61 559. Verfahren zur Vergütung von Stahlreifen und Stahlrädern. Christer Peter Sandberg, London.

Kl. 21 h, Gr. 11, M 82 075. Zusatz z. Anm. M 78 586. Einrichtung zur Herstellung von Elektroden für elektrische Oefen. Franz Matiaske, Mannheim, Lange Rötterstr. 81.

Kl. 21 h, Gr. 11, R 59 324. Metallische Fassung für die Elektroden elektrischer Oefen. Rütgerswerke, A.-G., Abt. Planiaerwerke, Charlottenburg.

Kl. 31 a, Gr. 1, R 59 883. Verfahren zum Fertigmachen von im Kuppelofen niedergeschmolzenem Eisen. Carl Rein, Hannover, Edenstr. 33.

Kl. 35 b, Gr. 7, K 85 926. Vorrichtung zum Betätigen von Selbstgreifern u. dgl. Fried. Krupp, Akt. Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

<sup>1)</sup> Z. V. d. I (1923), S. 631.

<sup>2)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 5. Juni 1924.)

Kl. 18 c, Nr. 874 083. Azetylenbrenneranordnung für Glühöfen. Friedrich Eisele, Berg.-Gladbach.

Kl. 24 k, Nr. 874 665. Feuergewölbe. Gerhard Loosen, Essen, Gneisenaustr. 10.

Kl. 31 b, Nr. 874 287. Wendeplattenformmaschine mit Luftbremsung. Gustav Zimmermann, Düsseldorf-Rath, Theodorstr. 290.

Kl. 31 c, Nr. 874 130. Kernstütze. Heinrich Huster, Hagen i. W., Kinkelstr. 4.

Kl. 31 c, Nr. 874 133. Transportable Sandmischmaschine. Gustav Zimmermann, Düsseldorf-Rath, Theodorstr. 290.

Kl. 31 c, Nr. 874 134. Fahrbare Formsandmischmaschine mit stehender Welle. Gustav Zimmermann, Düsseldorf-Rath, Theodorstr. 290.

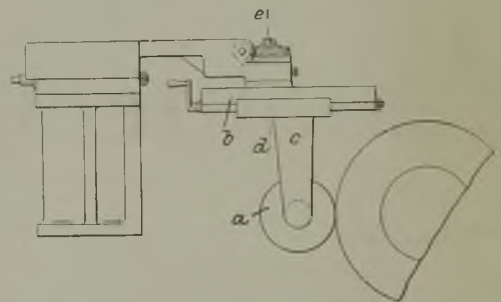
Kl. 31 c, Nr. 874 215. Gießwagenkippvorrichtung. C. Ostermann & Sohn, Laatzen b. Hannover.

Kl. 31 c, Nr. 874 284. Auseinandernehmbarer Formkasten mit kombiniertem Hilfsformrahmen für große Formen. Heinrich Schlicker, Neunkirchen, Saar.

Kl. 47 c, Nr. 873 910. Zapfensicherung. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 67 a, Gr. 10, Nr. 379 741, vom 6. August 1919. Dr. Hans Smidt in Jena, Thür. *Mit der zylindrischen Fläche der umlaufenden Schleifscheibe wirkende Rundschleifmaschine für profilierte Ringflächen, insonderheit*

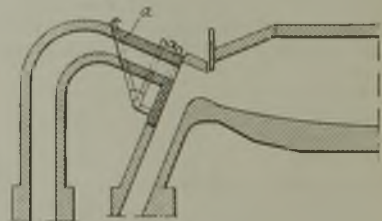


an Schienenrichtrollen mit schwenkbarem Schleifspindel-support.

Der Support b, c ist derartig verschiebbar, daß die schleifende Fläche des Schleifzeugs a, in Richtung dessen Drehachse gesehen, sowohl rechts als auch links von der Schwingachse d, e des Supports eingestellt werden kann. Auf diese Weise wird es möglich, sowohl hohl als auch ballig zu schleifen.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 381 867, vom 28. Oktober 1922. Heinrich Studt in Brandenburg a. d. H. *Auswechselbarer Kopf für Martinöfen.*

Bei Martinöfen, bei denen der Luftzug von unten und der Gaszug etwa im rechten Winkel zu ihm wage-



recht oder von oben in den Ofen eintritt, wird nach der Erfindung der letzte in den Ofen mündende Teil a des Gaszugs als auswechselbarer Kopf von der Form eines sich nach unten zuspitzenden Keiles ausgebildet. Durch das Gewicht dieses Kopfes werden die Dichtungsfugen selbsttätig geschlossen.



**Zeitschriften- u. Bücherschau Nr. 6<sup>1)</sup>.**

123 (1923), S. 2088/94; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 1899/1900.]

**Allgemeines.**

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 5. Mit 114 Zahlentaf. und 174 Abb. im Text und auf 6 Taf. Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 1924. (2 Bl., 153 S.) 4<sup>o</sup>. 11 G.-M., geb. 13. G.-M. **■ B ■**

Albert Sauveur: Was ist Eisen, was ist Stahl? Neue Begriffserklärungen für Commercial iron, Ingot iron, Wrought iron, Steel. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 20, S. 782/3.]

H. W. Churchill: Einige Aufgaben bei der Mobilmachung der Industrie für Kriegszwecke. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 5, S. 268/71.]

**Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.**

Physikalische Chemie. Arnold Eucken, Dr., o. Professor der physikalischen Chemie an der Technischen Hochschule Breslau: Grundriß der physikalischen Chemie. Für Studierende der Chemie und verwandter Fächer. 2. Aufl. Mit 99 Fig. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1924. (XII, 505 S.) 8<sup>o</sup>. 10 G.-M., geb. 12 G.-M. **■ B ■**

Elektrotechnik. Lehrbuch der Elektrotechnik. Hrsg. von Esselborn. 2.-7. Aufl. Leipzig: Wilhelm Engelmann. 4<sup>o</sup>. — Bd. 1: Allgemeine Elektrotechnik. Elektrotechnische Meßkunde. Elektrische Maschinen und Apparate. Bearb. von K. Fischer, K. Hohage, G. W. Meyer. Mit 924 Abb. im Text u. ausführlichem Sachregister. 1922. (XIX, 753 S.) 16 G.-M., geb. 19,50 G.-M. — Bd. 2: Elektrische Zentralen, Hochspannungsschaltanlagen, Leitungsnetze. Elektromotorische Antriebe. Stromwärmetechnik. Elektrische Beleuchtung. Elektrisches Signalwesen. Telegraphie und Fernsprechwesen. Drahtlose Telegraphie. Bearb. von K. Fink, F. Heintzenberg, K. Meller, G. W. Meyer, K. Mühlbrett, G. Schmidt. Mit über 1900 Abb. im Text u. ausführlichem Sachregister. 1924. (XX, 826 S.) 21 G.-M., geb. 24,50 G.-M. **■ B ■**

**Bergbau.**

Geologische Untersuchungsverfahren. Georg Glockemeyer: Welchen Nutzen bringen die geophysikalischen Untersuchungsmethoden den Bergbautreibenden? Zweck der Methoden. Theorie, Apparat und Anwendung magnetischer, gravito-metrischer und elektrischer Verfahren. Typische Beispiele. Schwermessungen mittels Drehwaage. Elektrische Prospektion. [Metall Erz 21 (1924) Nr. 8, S. 165/73; Nr. 9, S. 189/202.]

Hans Udluft: Geologisch-chemische Untersuchungen über das Verhalten von Fe(OH)<sub>3</sub>-Sol, MnO<sub>2</sub>-Sol und Humussol gegen Karbonat, Bikarbonat und Ton.\* Untersuchungen können für die Bildung von Mangan-Eisenerz-Lagerstätten von Bedeutung sein. [Kolloid-Z. 34 (1924) Nr. 4, S. 233/7.]

**Aufbereitung und Brikettierung.**

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. H. M. Chance: Ein neues Verfahren zur Darstellung von hochwertigem Hochofen-Koks.\* Entfernung der unerwünschten Bestandteile aus der Kohle durch Schwimmaufbereitung. Vorzüge der Arbeitsweise. [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 6, S. 213/7.]

Agglomerieren und Sintern. Robert Christie Smith: Sintern, seine Natur und Ursache. Bei Kristalliten ist das Sintern die Folge einer Kornveränderung oder einer allotropen Umwandlung, bei amorphen Stoffen die Folge einer Bildung von Kristallen. Amorphe Oberfläche begünstigt das Sintern. [Journ. Chem. Soc.

**Brennstoffe.**

Allgemeines. Marie C. Stopes und R. V. Wheeler: Die Konstitution der Kohle.\* Begriffsbestimmung. Allgemeines. Bestandteile der Kohle und ihre Einwirkungen. Zersetzung bei verschiedenen Temperaturen. Flüssige Destillate. Schwefel-, stickstoffhaltige Bestandteile. Geschichtliches. Kleingefügeuntersuchungen. (Forts. f.) [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 1, S. 3/11; Nr. 2, S. 63/7; Nr. 3, S. 129/33; Nr. 5, S. 179/84; Nr. 6, S. 196/204.]

Clarence A. Seyler: Die chemische Einteilung der Kohlen.\* Vorschläge des Verfassers. [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 1, S. 15/26; Nr. 2, S. 41/9.]

M. Dolch und L. Waagen: Zur Kenntnis der Kohlen von Jugoslawien. Serbien. Dalmatien. Krain. Kroatien. Bosnien. Herzegowina. Südkärnten. Mittelserbien. Unterkrain. Nordkroatien. Nord-Ost-Bosnien. Dalmatien. [Mont. Rdsch. 16 (1924) Nr. 9, S. 216/20; Nr. 10, S. 241/4; Nr. 11, S. 261/5.]

Holz und Holzkohle. Hilding Bergström: Versuch mit einem neuen Meilertyp.\* [Jernk. Ann. 108 (1924) Heft 3, S. 184/6.]

Steinkohle. S. Qvarfort: Ueber die Klassifikation von Steinkohle mit besonderer Hinsicht auf deren Eignung für die Verkokung.\* Kennzeichnung der Kohle durch eine Verkokungsprobe, die insbesondere folgende Vorteile haben soll: 1. Möglichkeit schneller Klassifikation der zu untersuchenden Kohle in Hinsicht auf deren Eignung für die Verkokung; 2. schnelle Identifizierung einer Kohle; 3. Kennzeichnung der mit der Vergasbarkeit in Zusammenhang stehenden Faktoren; 4. Feststellung der Abhängigkeit der Eigenschaften des entstehenden Kokes von der Vergasungstemperatur und der Vergasungszeit. [Tek. Tidskrift 54 (1924), Kemi 4, S. 25/30.]

Lagerung leichtentzündlicher Kohle.\* (Skizze der Rockingham Light and Power Co., Portsmouth.) [E. T. Z. 45 (1924) Nr. 9, S. 163.]

Sonstiges. Begriffsbestimmungen und Normen bei Brennstoffuntersuchungen. Bezeichnungen. Einheiten für die Wärmemenge. Wärmewert. Analyse. Probenahme. [Ingeniörsvetenskapsakademien, Meddelande 34 (1924).]

**Verkoken und Verschwelen.**

Allgemeines. G. E. Foxwell: Der plastische Zustand der Kohle.\* Verfahren zur Bestimmung der plastischen Kurve. Einfluß der Versuchsbedingungen, der Dichte, des Kohlencharakters. Arbeitsweg der Gase im Koksofen. (Forts. f.) [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 4, S. 122/8; Nr. 5, S. 174/9; Nr. 6, S. 206/10.]

Koks und Kokereibetrieb. E. Langrogne und A. Baille-Bareille: Die Koksöfen.\* Allgemeines. Abmessungen und Eigentümlichkeiten der Koksöfen. Heizung. Einzelne Systeme: Lecocq, Simplex, Semet Solvay et Piette, Still, Coppée, Davicion, Hinzelmann, Koppers, Otto. Löschen und Behandlung des Kokes. [Techn. mod. 16 (1924) Nr. 10, S. 357/60; Nr. 11, S. 384/94.]

E. Diepschlag: Koksbeschaffenheit, Bestimmung der Eigenschaften und Erzielung guter Sorten. Eigenschaften des Kokes. Verbrennlichkeit. Festigkeit. Verkokungsvorgang. Vorschlag der Verkokung unter Druck. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 18, S. 496/8.]

Schwelerei. Das Piron-Verfahren der Tieftemperaturverkokung der Kohle. Mitteilung, daß Verfahren bei der Ford Motor Co. of Canada, Ltd., Wakerville, Ont., eingeführt ist. [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 6, S. 188.]

Martin W. Neufeld: Neuere Verfahren zum Veredeln der Kohle.\* Bedeutung der Nebenerzeug-

1) Vgl. St. u. E. 44 (1924), Nr. 22, S. 633/47.

nisse. Der senkrechte drehbare Schmelofen der Meguin-A.-G. in Butzbach. Benzolgewinnung nach dem Verfahren von Raschig. [Ind. Techn. 5 (1924) Nr. 6, S. 112/6.]

**Nebenerzeugnisse.** Fritz Grunewald: Teergewinnung aus Braunkohlenbrikett-Generatorgas.\* [St. u. E. 44 (1924) Nr. 19, S. 532/3.]

**Steinkohlenteer und Teeröl.** Franz Fischer, Prof., Dr., Geh. Reg.-Rat, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr: Die Umwandlung der Kohle in Oele. (Band 2 der Chemie der Kohle.) Mit 72 Abb. im Text. Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12 a): Gebrüder Borntraeger 1924. (VII, 367 S.) 8°. Geb. 11,70 G.-M. **■ B ■**

**Koksofengas.** J. K. Pfaff und H. Trutnowsky: Zur Kenntnis des Schwelgases. Wasserstoff. Stickstoff. Ungesättigte Kohlenwasserstoffe. Anwesenheit von Wasserstoff in bei 500° gebildetem Schwelgas ist erwiesen. Wenn Stickstoff- und Sauerstoffgehalt nicht übereinstimmen, braucht trotzdem eine Entstehung von elementarem Stickstoff nicht angenommen zu werden. Nachweis höherer Homologe der Olefin- und Methanreihe. Ihr Einfluß auf den Heizwert. [Braunkohle 23 (1924) Nr. 7, S. 129/34.]

### Brennstoffvergasung.

**Gaserzeuger.** John D. Troup: Bemerkungen über Gaserzeugerbetrieb.\* Betrachtungen über Fortschritte im Gaserzeugerbetrieb in England und Amerika (Gaserzeuger von Hughes, Wood, Smith, Galusha, Chapman, Morgan). [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2929, S. 631/2; Nr. 2930, S. 678/9.]

**Gaserzeugerbetrieb.** R. V. Wheeler: Die Leistungsfähigkeit von Gaserzeugern. Kurze Beschreibung von Versuchen zur Feststellung der Leistung von Gaserzeugern. [Fuel 2 (1923), S. 369; nach Glück auf 60 (1924) Nr. 20, S. 404/5.]

Hugo Dicke jun.: Vergasung minderwertiger Brennstoffe mit Urteergewinnung für Industrie-Feuerungen und Gaskraftmaschinen. Kritik eines gleichnamigen Aufsatzes von W. Freund (Chem.-Zg. 1924, S. 41/3), betreffend Eigenschaften des Heller-Gaserzeugers. [Chem.-Zg. 48 (1924) Nr. 56, S. 299/300.]

**Nebenerzeugnisse.** Heinr. Hock: Ueber die Zusammensetzung und Verarbeitung des technischen Steinkohlenschwelgases. Untersuchung von Schwelgas aus der Drehrohrofenanlage der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., Schalke. [Z. angew. Chem. 37 (1924) Nr. 18, S. 252/4.]

### Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** Entwicklungsgang der feuerfesten Industrie. Besprechung neuerer Patente. Maschinelle Herstellung von Silikasteinen. Herstellung scharfkantiger Magnesitkörner aus amerikanischem Magnesit für basische Oefen. Verwendung von Silizium für Graphit-Siliziumkarbid-Tiegel. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 12, S. 480.]

**Herstellung.** Orazio Rebuffat: Verfahren zur Abscheidung von Eisen aus dem Ausgangsmaterial für Keramik und Glasfabrikation. Fe läßt sich aus keramischem Ausgangsmaterial mit HCl unter Zugabe von Al- oder Zn-Spänen ausziehen, ebenso durch Behandlung mit verdünnter SO<sub>2</sub>-Lösung. [Atti I. Congr. naz. Chim. pur. ed appl. (1923) S. 282/3; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 1994.]

Fabio Ferrari: Einwirkung von Kalziumchlorid und -sulfat auf die Abbindung und Härtung von Zement. Eine Mischung aus 20 % CaO und 80 % Quarz band in 10 Minuten ab, die gleiche Mischung mit 2- bis 3prozentiger CaCl<sub>2</sub>-Lösung jedoch erst in 9 Stunden, mit 30prozentiger CaCl<sub>2</sub>-Lösung in 5 Minuten. Gips verzögert die Abbindung, überschüssiges CaCl<sub>2</sub> beschleunigt die Abbindung. [Atti I. Congr. naz. Chim. pur. ed appl. (1923), S. 294/7; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 1995/6.]

**Prüfung und Untersuchung.** Orazio Rebuffat: Tridymit und Tridymitziegel. Quarzit geht durch Erhitzen auf über 1400° für 5 bis 6 Stunden in Gegenwart kleiner Mengen eines geeigneten Katalysators in Tridymit über. [Atti I. Congr. naz. Chim. pur. ed appl. (1923), S. 284/5; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 1995.]

**Eigenschaften.** Fabio Ferrari: Zement mit erhöhter Basizität. Untersuchungen über den Einfluß der Mischung, ihrer Feinheit und exakten Vermahlung, der Erhitzungstemperatur, der Abkühlungsgeschwindigkeit und der Mahlung des Brenngutes auf die Eigenschaften des Zementes. [Atti I. Congr. naz. Chim. pur. ed appl. (1923), S. 286/93; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 1995.]

**Sonstiges.** James Thomas Robson und James R. Withrow: Das Totbrennen von Dolomit. — IV. Dolomitsteine.\* (Forts.) [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 4, S. 300/11.]

P. Gilard: Einwirkung des Kohlenoxyds auf feuerfeste Steine. Kurzes Referat der in Revue Universelle des Mines vom 1. Dez. 1923 erschienenen Arbeit. Schädlichkeit freien Eisenoxyds. [Génie civil 84 (1924) Nr. 19, S. 457/8.]

### Schlacken.

**Allgemeines.** J. E. Fletcher: Ueber die Einwirkungen der Schlacken bei den Verfahren der Eisenindustrie.\* Hochofenschlacken, ihre chemische Abhängigkeit von den Erzen und dem Brennstoff. Vorgänge bei der Bildung der Schlacken. Kuppelofenschlacken (Metasilikatschlacken). Bessemer-, Thomas- und Siemens-Martin-Schlacken. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 404, S. 395/8; Nr. 405, S. 429/32.]

### Feuerungen.

**Kohlenstaubeuerung.** Neuer Apparat für die Trocknung von Kohle zur Herstellung von Kohlenstaub. Bauart der Fuel Engineering Ltd. in Westminster. [Génie civil 84 (1924) Nr. 20, S. 480.]

M. Weiss: Wie projettiere ich eine Brennstaubanlage? [Wärme 47 (1924) Nr. 20, S. 225/7.]

Robinot Marcy: Bericht über die Laboratoriumsversuche Audiberts über die Verbrennung von Kohlenstaub.\* Verbrennungszeit für die verschiedenen Kohlenarten bei verschiedener Kornfeinheit und verschiedenem großem Luftüberschuß. Ergebnisse: Die Verbrennungsgeschwindigkeit ist ungefähr proportional der Staubfeinheit. Die Verbrennungsgeschwindigkeit steigt mit zunehmendem Luftüberschuß, hängt auch gleichzeitig von der Zusammensetzung der Kohle ab in der Weise, daß z. B. Kohlenstaub von Gasflammkohle langsamer verbrennt als derjenige von Halbkoks. Folgerungen für die Größe der Verbrennungskammer, wobei eine kleinere Vorkammer für die Zündung gefordert wird. [Génie civil 84 (1924) Nr. 10, S. 231/4.]

**Dampfkesselfeuerung.** Pradel: Neue Wege im Bau von Braunkohlen-Großfeuerungen. Vorrost- Vorfeuerungen. Beheizung des Zündgewölbes. Trocknung im Schacht bei Muldenrost-Schüttfeuerungen. Treppenrosthalbgasfeuerungen. Vorgehäute Trockenschächte. Schwelschächte mit Urteergewinnung. [Feuerungstechn. (1924) Nr. 15, S. 121/6.]

Edwin B. Ricketts: Bauart von Dampfkesselfeuerungen.\* Ergebnisse an Luftvorwärmern in Europa und Amerika. Bauart von Feuerbrücken. Notwendigkeit besserer Gasmischung bei Unterschubfeuerung. [Power 59 (1924) Nr. 20, S. 780/2.]

### Wärm- und Glühöfen.

**Allgemeines.** Paul J. Nutting: Rekuperativ-Wärmöfen.\* Einfluß der Luftvorwärmung bei Verwendung von Kohle, Oel und andern Brennstoffen. [Iron Age 113 (1924) Nr. 16, S. 1156/7.]

**Vergüteöfen.** L. Lacher: Kontinuierliche Wärmöfen.\* Qualitätsglühung bei Massenerzeugung. Einleit-

liche Kettenförderanlagen der neuen Glüherei der Hupp Co. Prüfung jedes Stückes unter der Brinell-Presse. [Iron Age 113 (1924) Nr. 15, S. 1067/72.]

**Oefen für keramische Industrie.** Pierre Brémond: Die keramischen Oefen. Uebersicht der in den verschiedenen keramischen Industrien gebrauchten intermittierenden und kontinuierlichen Oefen an Hand zahlreicher Skizzen. [Chaleur et Ind. 4, S. 962/9; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 20, Bd. I, S. 2465.]

**Emallieröfen.** R. D. Cooke: Der Einfluß der Ofenatmosphäre beim Brennen von Emallen. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 4, S. 277/81.]

**Elektrische Glühöfen.** Tunnelöfen für Gasteheizung und elektrische Heizung.\* [Chem. Met. Engg. 29 (1923) Nr. 27, S. 1195/7.]

### Wärmewirtschaft.

**Wärmethorie.** Arthur M. Greene: Das Zweistoffverfahren unter Anwendung von Quecksilber und Wasserdampf.\* [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 3, S. 142/4.]

**Wärmespeicher.** R. Ellis und D. White: Kennlinien von Luffterhitzern.\* [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 5, S. 471/3.]

**Dampfwirtschaft.** Eigenschaften von Dampf. Bisherige experimentelle Bestimmungsverfahren. Erklärungen auf Grund der neuen Anschauungen über den Aufbau der Materie. [Engg. 117 (1924) Nr. 3044, S. 579/80.]

**Dampfleitung.** Bau von Dampfrohrleitungen.\* Wahl der Baustoffe. Ausführung der Rohrverbindungen. Rohrunterstützungen. Festpunkte. Ausgleichsvorrichtungen. Absperrorgane. Entwässerungen und Isolierungen. Gesamtanordnung. [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 9, S. 76/8.]

**Dampfspeicher.** Kießelbach: Der Gefällespeicher für Hoch-, Mittel- und Niederdruck.\* [Wärme 47 (1924) Nr. 17, S. 175/8.]

**Sonstiges.** Kratochwil: Verwertung von elektrischer Abfallenergie. kWst.-Verbrauch von elektrischen Metallschmelzöfen. Vergleiche mit ölgefeuerten Oefen. [Sparwirtschaft (1924) 5/6, S. 17/20.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** Berichte des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule Berlin. Hrsg. von Professor Dr.-Ing. Georg Schlesinger, Charlottenburg. H. 6. Forschung und Werkstatt. II: Ersatzstoffe („Kriegsnachklänge“). 1. Untersuchung von Ersatzriemen. Von G. Schlesinger und M. Kurrein. 2. Untersuchung von Bohrölen. Von G. Schlesinger und E. Simon. 3. Kupferarme Zinklegierungen für die Lagerungen der Werkzeugmaschinen. Einfluß der Gießart und der Schmierung. Von G. Schlesinger und M. Kurrein. (Mit zahlr. Abb.) Berlin: Julius Springer 1924 (31 S.) 4<sup>o</sup>. 2,40 G.-M. ■ B ■

**Kraftwerke.** Wärmebilanz im Devon-Kraftwerk.\* Wärmeplan für das Zusammenarbeiten des Dampfkraftwerkes mit einem Wasserkraftwerk. Entweder Uebernahme der Grundlast oder der Spitzenbelastung durch das Dampfkraftwerk. [Power 59 (1924) Nr. 18, S. 674/5.]

**Hudson Avenue-Brooklyn Edison's.** Großkraftwerk.\* Vorgesehene Leistungsfähigkeit 400 000 bis 500 000 kW, gegenwärtiger Ausbau 100 000 kW. Lage, Aufbau des Kraftwerks. Erwärmung des Speisewassers durch Anzapfdampf. Verteilung der Anlagekosten. [Power 59 (1924) Nr. 20, S. 750/8.]

**Scheffler.** Höherer Dampfdruck oder Kohlenstaubfeuerung? Vergleichsrechnung für eine 100 000-kW Anlage in Amerika. [E. T. Z. 45 (1924) Nr. 9, S. 167; nach Journ. Am. Inst. El.-Eng., 41, S. 345.]

**Dampfkessel.** Joseph F. Shadgen: Zentrale Feuerungsüberwachung in Lowellville.\* Ueberwachung eines Dampfkesselhauses von einer zentralen Stelle aus. Pneumatische Fernbetätigung der Regelarparate. [Power 59 (1924) Nr. 18, S. 676/9.]

**Maurice Demoulin:** Dampfkessel für große Leistungen für Kraftwerke.\* Kessel für Kohlenstaubfeuerung. Kennzeichen der heutigen Großkessel. Entwicklungslinien der Dampfkessel. Der Dampfkessel, Bauart Ladd-Belleville. Neue Kessel für Kohlenstaubfeuerung der Union d'Electricité mit 1835 m<sup>2</sup> Heizfläche, 480 m<sup>2</sup> Ueberheizerfläche, 1300 m<sup>2</sup> Vorwärmerfläche. [Génie civil 84 (1924) Nr. 20, S. 465/71.]

**Wintermeyer:** Der umlaufende Dampfkessel.\* Höchstdruckkessel im allgemeinen. Bauliche Durchbildung des ersten Atmos.-Kessels. Neuere Bestrebungen im Bau von umlaufenden Dampfkesseln. [Feuerungstechn. (1924) Nr. 15, S. 127/8; Nr. 16, S. 137/8.]

**Bauart der Kesselmauerung in dem Devon-Kraftwerk.\*** Aufhängung der Gewölbe. Ausdehnungsfugen mit Asbestfüllung. Verwendung von Isoliersteinen. [Power 59 (1924) Nr. 20, S. 763/5.]

**Flugstaubbabblasevorrichtung.\*** Kurze Beschreibung einer Ausführung von W. G. Hay. [Eng. 137 (1924) Nr. 3567, S. 520/1.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** Schutz vor Kesselsteinansatz. Ergebnisse des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb mit „Krystagon“-Kesselschutzanstrich, der sich in den untersuchten Fällen bewährt hat. [Wärme 47 (1924) Nr. 20, S. 224.]

**Speisewasservorwärmer.** D. K. Dean: Der Wärmeübergang in Wasservorwärmern.\* [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 5, S. 479/83.]

**Kondensationen.** Regeln für die Untersuchung von Kondensationsanlagen. [Mech. Engg. 46 (1924) Nr. 5, S. 291/6.]

**M. Jakob:** Der Wärmeübergang an Kondensatorrohren. Bericht nach einem amerikanischen Aufsatz nebst Literaturangaben. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 17, S. 423/4.]

**Wasserturbinen.** L. Quantz, Dipl.-Ing., Stettin: Wasserkraftmaschinen. Eine Einführung in Wesen, Bau und Berechnung neuzeitlicher Wasserkraftmaschinen und Wasserkraftanlagen. 5., erw. u. verb. Aufl. Mit 179 Textfig. Berlin: Julius Springer 1924. (VI, 150 S.) 8<sup>o</sup>. 3 G.-M. ■ B ■

**Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen.** v. Stritzl: Selbsttätige elektrische Umformerwerke. [E. T. Z. 45 (1924) Nr. 9, S. 153/4.]

**Rohrleitungen.** G. W. Köhler: Neuere Heißdampf- und Hochdruckschieber.\* [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 19, S. 468.]

**Sonstiges.** A. Hinz: Verbesserungsmöglichkeiten im Druckluftbetriebe. Undichtigkeiten und Abkühlungsverluste. Einfluß der Höhe des Luftdruckes. Feuchtigkeitsgehalt der angesaugten Luft. Feuchtigkeitsgehalt der Druckluft. Wasserabscheidung aus der Druckluft. Natürliche und künstliche Kühlung der Druckluft. [Glückauf 60 (1924) Nr. 15, S. 279/84; Nr. 16, S. 304/8.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Kompressoren.** E. Welisek: Untersuchungen der Luftschwingungen in Rohrleitungen von Kolbenkompressoren. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 19, S. 462.]

### Materialbewegung.

**Allgemeines.** Welche Förderbedingungen bestehen in den einzelnen Betrieben? Es werden verschiedene allgemein gebräuchliche Fördermittel angeführt unter Hinweis auf gewisse Bedingungen und Eigenheiten, die in der Natur des Fördergutes liegen und deren Beachtung von Fall zu Fall für die Wirtschaftlichkeit des Fördermittels von Bedeutung ist. [Masch.-B. (1924) Nr. 16, S. 577.]

**Hebezeuge und Krane.** Neuzeitliche Werkstätten-Krananlage.\* Kurze Beschreibung der Krananlage der Linke-Hofmann-Werke Breslau. Laufkrane in Verbindung mit Konsoldrehkränen. [Masch.-B. (1924) Nr. 16, S. 579/80.]

W. Benedict: Normale Dampfkrane.\* Die Bauart normaler Dampfrehkrane, insbesondere auch ihre Steuereinrichtungen. Schilderung der vielseitigen Verwendbarkeit und Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Zwecke für Lastenförderung und Verschiebedienst. Normung und Reihenherstellung. [Masch.-B. (1924) Nr. 16, S. 576/7.]

Selbstgreifer. R. Hänchen: Die Lastaufnahme der Krane.\* Fördergefäße für Schüttgüter. Selbstgreifer. [Masch.-B. 3 (1923/24) Nr. 16, S. 567/75.]

Förder- und Verladeanlagen. Georg v. Hanfstengel: Die Entwicklung der Förder- und Verladeanlagen zu großen Abmessungen und Leistungen.\* Art der Weiterentwicklung bei Förder- und Verladeanlagen im allgemeinen. Vorteile großer Leistungen. Fortschritte bei Kranen und Verladebrücken, Gurt- und Becherförderern, Schwebbahnen und Kettenförderungen, Förderung schwerer Lasten auf schiefer Ebene, Förderung mit Luft oder Wasser. Beispiele. [Masch.-B. 3 (1923/24) Nr. 16, S. 557/67.]

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftl.: D. Meyer und Dr.-Ing. W. Schmidt. H. 265. Dr.-Ing. Johannes Gasterstädt, Dessau: Die experimentelle Untersuchung des pneumatischen Fördervorganges. (Mit 60 Textabb. u. e. Beitrag von E. Trefftz, Dresden: Zur Theorie des pneumatischen Fördervorganges.) Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1924. (76 S.) 4<sup>o</sup>. 8 G.-M., für das Ausland 2 \$. — Experimenteller Nachweis für den gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen dem Druckabfall eines materialführenden Luftstromes und dem Druckabfall reiner Luft in einer Rohrleitung: Versuche über die Geschwindigkeit einer Kugel im wagerechten Luftstrom sowie über den Zusammenhang zwischen der Schwebegeschwindigkeit der Kugel und der Relativgeschwindigkeit in der wagerechten Leitung; rechnerische Nachprüfungen. = B =

Lokomotiven. Iltgen: Im Gewinde dichte Stehbolzen.\* [Glaser 94 (1924) Nr. 10, S. 123/9; Nr. 11, S. 139/47.]

Eisenbahnwagen. Verstärkung der Wagenpuffer. Hülsenpuffer Bauart Rheinmetall und Siegen. Reibungspuffer Bauart Jüdel. Verstärkung von Stangenpuffern. [Organ Fortschr. Eisenbahnwesen 79 (1924) Nr. 4, S. 78.]

Sonstiges. Laufschiene und Randaufleger für unterteilte Drehscheiben und für Schiebebühnen. Die neue Konstruktion der Reichsbahn für schwere Drehscheiben. [Organ Fortschr. Eisenbahnwesen 79 (1924) Nr. 4, S. 82.]

### Werkseinrichtungen.

Fabrikbauten. Güldner: Fulgurit-Wellschiefer.\* Aus Zement und Asbestfasern hergestellte und wellig gepreßte Platten für isolierende, wetter- und rauchfeste Bedachungen von großer Leichtigkeit. [Anzeiger f. Berg-, Hütten- u. Masch.-Wesen 46 (1924) Nr. 40.]

Heizung. Reinhard Schulze: Praktische Erfahrungen auf dem Gebiete der Kondensatrückführung.\* Wichtigkeit der Rückspeisung des Kondensates. Hauptfehler bei Heizanlagen mit Kondensstöpfen und Abstellung derselben. Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit des Heizprozesses vom Heizdampfdruck. Vorteile bei Sammlung des Kondensates unter Druck. Versuche mit selbsttätigen Rückspeisern. [Wärme 47 (1924) Nr. 21, S. 235/9.]

### Werksbeschreibungen.

E. H. Werner: Neueste Verfahren der Blechwalzwerke.\* Beschreibung eines neuen Werkes der National Enameling and Stamping Co. in Granite City. Lageplan der Walzenstraßen. Tragbare, gasgefeuerte Glühöfen. Walzenstapelung. Beschickvorrichtungen. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 4, S. 153/8.]

### Roheisenerzeugung.

Allgemeines. J. A. Leffler: Ueber den Sauerstoff im Roheisen.\* Vergleich der Herstellung von Koks- und Holzkohlenroheisen; bessere Eigenschaften des Holzkohlenroheisens sind bedingt durch dessen geringeren Sauerstoffgehalt. [Jernk. Ann. 108 (1924) Heft 3, S. 149/77.]

Hochofenprozeß. P. H. Royster, T. L. Joseph und S. P. Kinney: Das Zeitelement bei der Reduktion der Eisenerze.\* Bericht über einschlägige Untersuchungen am Versuchshochofen des Bureau of Mines. [Blast Furnace 12 (1924) Nr. 5, S. 246/50, 254.]

Rudolf Schenck: Die Verwendung von Sauerstoff und sauerstoffreicher Luft bei der Roheisenerzeugung.\* Uebersicht über das einschlägige Schrifttum. Die Vorgänge im Hochofen und ihre Beeinflussung durch stickstofffreie Luft und bei Sauerstoffanreicherung. Folgerungen. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 19, S. 521/6.]

Hochofenanlagen. J. Miles: Das Königl. Holländische Hochofenwerk zu Ijmuiden.\* Allgemeine, kurze Beschreibung. Lageplan. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2933, S. 823/5.]

Hochofenbetrieb. Die Rohstoffe und ihre Vorbereitung für den Hochofenbetrieb in Nordamerika. Zuschriftenwechsel H. A. Brassert — H. Koppers. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 21, S. 591/8.]

Gebläsewind. J. Seigle: Anwendung sauerstoffreicher Luft im Hochofen. Erwiderung auf die gleichnamige Veröffentlichung von Derclaye. [Rev. Mét. 21 (1924) Nr. 5, S. 260/4.]

Sonstiges. B. Bogitch: Ueber die Bildung von Sauen in Schachttöfen. Schwefel-Seigerungserscheinungen. [Comptes rendus 178 (1924) Nr. 14, S. 1177/9.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. H. Cole Estep: Neue Arbeitsverfahren in Falkirk.\* Die alte schottische Stadt Falkirk ist ein Hauptsitz der Eisengießereiindustrie. Kurze Beschreibung dort üblicher, angeblich amerikanischer Arbeitsverfahren: Formerei von Badewannen mit fahrbarer Sandaufbereitmaschine, von Erdfüßen für Fernsprechmasten u. a. Geschichte der Falkirk Industrie. [Foundry 52 (1924) Nr. 9, S. 331/9, 363.]

F. H. Hurren: Gußeisen in Verwendung beim Automobilbau. Anforderungen an den Werkstoff. Betrieb des Kuppelofens auf geeignetes Eisen. Prüfung des Eisens. Chemische Zusammensetzung von Zylindern, Kolben und Kolbenringen und anderen Gußteilen. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 405, S. 423/6.]

Gießereianlagen. Fred L. Prentiss: Eine Gießerei für schwerste Stücke.\* Die Graugießerei der Mc Myler Interstate Co. zu Bedford, O., vermag Eisenguß bis 15 t Stückgewicht herzustellen. Aufsatz bringt nichts Neues. [Iron Age 113 (1924) Nr. 18, S. 1274/7.]

Harry Baclesse: Die Fordsche Gießerei am River Rouge.\* Richtlinien, nach denen die Gießerei ausgeführt ist und gearbeitet wird. Verwendung von Hochofeneisen in Mischung mit Kuppelofeneisen. Transportvorrichtungen. Sandaufbereitung. [Gieß. Z. 21 (1924) Nr. 9, S. 176/80; Nr. 10, S. 195/9; Nr. 11, S. 226/31.]

Gießereibetrieb. Der Roheisenbezug richtet sich nach der Lage.\* Einrichtungen der Cadillac Malleable Iron Co. zu Cadillac, Mich., die Holzkohlenroheisen zur Tempergußherzeugung verwendet (vgl. St. u. E. 44 (1924) Nr. 22, S. 638). [Foundry 52 (1924) Nr. 10, S. 389/95.]

Metallurgisches. Hellmuth Koch: Ueber die Entwicklung der Gußeisensorten für den Maschinenbau.\* Einteilung in Gußeisen, das nachträglich bearbeitet (Maschinenguß) und nicht bearbeitet wird (Handelsguß). Bei Maschinenguß ist Gefüge wichtig. Erstarrungsverhältnisse. Eisen-Kohlenstoff-Schaubild. Festigkeiten der Gefügebestandteile. Einflüsse der Legierungsbestandteile. Zusammensetzung

und Eigenschaften von gewöhnlichem Maschinenguß, Zylinderguß, Perlitguß. [Schweiz. Bauzg. 83 (1924) Nr. 22, S. 251/4.]

T. G. Bamford: Dichte verbürgt Gesundheit.\* Aeltere und neuere Forschungsergebnisse über Dichte von Metallen. [Foundry 52 (1924) Nr. 9, S. 352/4.]

Enrique Touceda: Eigenschaften von Gußeisen.\* Arten und Bedingungen für die Graphitbildung. Einflüsse auf chemische und physikalische Eigenschaften des Gußeisens. Halbstaht. [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 19, S. 1244/5.]

Modelle, Kernkästen und Lehren. R. Löwer: Normenarbeiten im Modellbau.\* Richtlinien, auf welchem Gebiete im Modellbau die Normenarbeiten einzusetzen hätten. [Masch.-B. 3 (1923/24) Nr. 14, S. 486/7.]

Le Bouteillier: Einteilung der Formen in Hinsicht auf die Bauart der Modelle.\* a) Plattenförmige Stücke, einseitig und mehrseitig, eben und geschweift; b) zylindrische Stücke, einseitig und mehrseitig, Unterschiede in der Lage der Achsen; c) Verbindung von Platten und Zylindern. [Fonderie mod. 18 (1924) Mai-Beilage, S. 69/75.]

Formerei und Formmaschinen. Léon Thomas: Ausführung eines Schiffsmaschinenzylinders.\* Beschreibung der Arbeitsweise an Hand von Modell- und Formteilskizzen. [Fonderie mod. 18 (1924) Mai, S. 113/5.]

Guß eines großen Klüsgat-Stahlrohrs.\* An der früheren „Vaterland“, jetzt „Leviathan“, mußte das zu Bruch gegangene gußeiserne Klüsgatrohr, durch das die Ankertaue gehen, ausgebaut und erneuert werden. Anfertigung von Modell, Kern und Stahtgußstück. [Foundry 52 (1924) Nr. 10, S. 381/4.]

Pat Dwyer: Formerei von ungewöhnlichen Röhrenformstücken.\* Große Ventile und Formstücke. Hilfsmittel für ihre Herstellung. [Foundry 52 (1924) Nr. 10, S. 373/8.]

Rich. Löwer: Schablonieren der Form zu einer gußeisernen Haube mit vier Stützen.\* Ersparnisse an Modellkosten durch Schablonieren. [Werkst.-Techn. 18 (1924) Nr. 11, S. 296/7.]

GrosPierre: Die Formmaschinen in Frankreich. Einleitung für eine Aussprache über diesen Gegenstand von der Association Amicale et Mutuelle de Fonderie. Grundsätzliches und Allgemeines. [Fonderie mod. 18 (1924) Mai, S. 135/40.]

Schmelzen. Die Abmessungen der Kuppelöfen, ihr Verhältnis zur Größe der Koks- und Eisensätze und ihr Einfluß auf Schmelzgang und Koksverbrauch.\* Th. Geilenkirchen: Einleitung. A. Wagner: Die Preisarbeit „Wettbewerb“ (Auszug: vgl. St. u. E. 44 (1924) Nr. 22, S. 617/22). R. Spolders und F. Schulte: Die Preisarbeit „Aachen“. Leopold Schmid: Die Preisarbeit „Die Wissenschaft in der Gießerei“. [Gieß. 11 (1924) Heft 20, S. 267/8, 268/77, 277/84, 285/97.]

Joh. Mehrrens: Leitsätze für die Wartung der Gießereischachtföfen als Hilfsmittel zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit im Schmelzbetrieb der Eisengießerei. [Gieß. 11 (1924) Heft 20, S. 297/8.]

Sonderguß. Arthur Marks: Herstellung von perlitischem Gußeisen für Heißdampfmaschinen.\* Aeltere Versuche des Verfassers, um für hohe Temperaturen brauchbares Gußeisen zu erhalten, waren vergeblich. Bedingungen für die Bildung von perlitischem Gußeisen. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 404, S. 406/8.]

S. E. Dawson: Nicht-magnetisches Gußeisen.\* Zusammensetzung und Gefüge der Eisenlegierungen. Magnetische Eigenschaften. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 406, S. 439/44.]

Zentrifugalguß. R. L. Binney und N. J. Terbille: Hohlkörper nach dem Schleudergußverfahren.\* Anfertigung von Tierfiguren in Dauerformen. Versuchseinrichtung zum Studium der Zentrifugalkraft

bei flüssigen Metallen. [Foundry 52 (1924) Nr. 9, S. 340/3.]

Gußputzerei und Bearbeitung. B. K. Price: Das Putzen von Automobilguß.\* Arbeitsverfahren der International Motors Co. zu Brunswick, N. Y. [Foundry 52 (1924) Nr. 9, S. 355/7.]

Abfallverwertung. Kopper: Betriebsverfahren mit der Graueschen Eisen- und Koks-rückgewinnungsmaschine. (Vortrag vor Nordwestdeutscher Gruppe des Vereins deutscher Gießereifachleute.) Anwendungsmöglichkeiten der Maschine. Betriebsergebnisse. Wirtschaftlichkeitsberechnung. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 11, S. 223/5.]

Organisation. Ivan Lamoureux: Die Ordnung in der Gießerei. Warum findet man selten eine saubere Gießerei? Der Wert der Ordnung bei den einzelnen Werkzeugen und sonstigen Gebrauchsgegenständen wird erörtert (Auszug aus Revue de Fonderie). [Fonderie Mod. 18 (1924) Mai, S. 111/2.]

Sonstiges. U. Lohse: Die 3. Gießereifachausstellung in Hamburg.\* (Forts.) Wissenschaftliche Apparate. Pyrometer. Versuchsschmelzöfen mit elektrischer und Gasheizung. Gebläse. Rauchgasprüfer. Registrierinstrumente. Rohstoffe. Analysen von Sonderroheisen und EK-Paketen. Zuschläge. Koks. Torfkoks nach dem Dornnickschen Verfahren dargestellt. Gießereibedarfsartikel. Schmelzvorrichtungen. Kompressoren. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 8, S. 158/62; Nr. 9, S. 181/3; Nr. 10, S. 204/12; Nr. 11, S. 232/4.]

Die 3. Gießereifachausstellung in Hamburg.\* Rupp: Psychotechnik und Gießereiwesen. Harms: Die Lehrlingsausstellung des DATSch. Konstruktionsregeln für Gußstücke. [Gieß. 11 (1924) Nr. 21, S. 305/8; Nr. 22, S. 321/3.]

## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Flußeisen (Allgemeines). Carl Benedicks und Vilh. Löf: Ueber die zweckmäßige Kokillenform bei schwer walzbarem Stahl.\* Untersuchung der Ursachen der bei der Auszahlung bestimmter Stahlorten (Chromstahl) in Erscheinung tretenden Schwierigkeiten. Vorschlag von Kokillenformen zwecks Verminderung dieser Schwierigkeiten. [Jernk. Ann. 108 (1924) Heft 3, S. 178/84.]

Siemens-Martin-Verfahren. W. Dyrssen: Wiedergewinnung der Abhitze von Siemens-Martin-Oefen.\* Berechnung des Wirkungsgrades von Martinöfen. Verwertung eines Teils der Herdgase unmittelbar in einem Abhitzekeßel. Verhältnisse bei verschiedenen Brennstoffen. Bau des Ofens. Bewertung des Dampfes. Vortrag Iron and Steel Institute, Mai 1924. Bericht folgt. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2932, S. 759/66.]

J. Seigle: Theoretische Ueberlegungen über gewisse Erscheinungen in der Arbeitsweise und Wirksamkeit von Umkehr-Wärmespeichern.\* Formeln zur Berechnung der Temperaturen. Einfluß der Gasgeschwindigkeit, Steinstärke, Heißwindtemperatur, Kaltwindtemperatur. Verhältnis der Größe der Luft- und Gaskammern. Ueberschuß der Heizgase. Äußere Wärmeverluste. Vortrag Iron and Steel Institute, Mai 1924. Bericht folgt. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2932, S. 766/71.]

J. H. Whiteley: Schwankungen des Schwefelgehaltes in der sauren Martinschmelzung. Verhalten des Schwefels beim Einschmelzen, in der Schlacke und in der Kochoperiode. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2919, S. 216/7.]

Ernst Blau: Beschickvorrichtungen in neuerzeitlichen Martinwerken.\* Beschreibung verschiedener Einsatzmaschinen Bauart Rheinmetall. [Chem.-Zg. 48 (1924) Nr. 44, S. 222/5.]

Elektrostahlerzeugung. Franz Sommer: Die Fortschritte der Elektrostahlerzeugung. Statistisches. Lichtbogen- und Induktionsöfen. Wirtschaftlichkeit. Metallurgisches. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d.

Eisenh. Nr. 77. — St. u. E. 44 (1924) Nr. 18, S. 490/6; Nr. 19, S. 526/30; Nr. 20, S. 553/60.]

K. Kerpely: Die Elektrodenreguliermotoren der Elektrostahlöfen. Allgemeines. Art der Gleichstromreguliermotoren. Berechnung der Regelgeschwindigkeiten. Art der Drehstromregulierung. Asynchronmotor. Drehzahlregelung und Bremsung. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 8, S. 153/7.]

Larry J. Barton: Die Erzeugung sauren Elektrostahls für Handlungsgußstücke. Auswahl des Schrotts. Art des Einsetzens. Vorgänge beim Einschmelzen. Schlackenbehandlung. Sonderstähle. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 4, S. 369/98.]

### Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzwerksanlagen.** J. P. Bedson: Kontinuierliche Walzwerke, ihre Verbreitung und Entwicklung.\* (Vortrag vor dem Iron and Steel Institute, 8. Mai 1924.) Geschichtliche Betrachtung. [Engg. 117 (1924) Nr. 3045, S. 620/2.]

**Blockwalzwerke.** Neues Blockwalzwerk in Frankreich.\* Kurze Beschreibung des von der Maschinenfabrik Sack gebauten Walzwerkes für die Société des Acieries de Longwy für Blöcke von 3½ bis 12 t Gewicht. [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 16, S. 1046/7.]

**Feinblechwalzwerke.** Die Anwendung von Walzenschleifvorrichtungen.\* Dauerndes Schleifen zeitweisem vorzuziehen. Weichere und feinere Schleifsteine wirtschaftlicher als harte. Verschiedene Möglichkeiten des Einbaues der Schleifvorrichtungen. [Iron Age 113 (1924) Nr. 15, S. 1089/90.]

**Schmiedeanlagen.** Cyron: Wirtschaftlichkeitsstudie des Schmiedebetriebs unter besonderer Berücksichtigung der Schmiedelufthämmer. Arbeitsbedarf beim Schmieden und zweckmäßige Schmiedetemperatur. Wirtschaftliches Verhalten des Dampf- und Lufthämmer. Untersuchungen an den hauptsächlichsten Lufthämmerarten. [Ann. Gew. Bauwesen 94 (1924) Heft 1, S. 3/11; Heft 6, S. 65/72.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Pressen und Drücken.** Arthur L. Green: Umwälzung in der Metallpreß-Industrie.\* Bedeutung der Normung. Entwicklung dieses Industriezweiges. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 4, S. 140/4.]

**Sonstiges.** Herstellung dünner Rohre aus Bandstahl.\* Nach dem neuen Verfahren wird das Rohr aus verzintem Bandstahl doppelt zusammengewickelt und dann verlötet. Das Verfahren eignet sich für Herstellung ganz dünner Röhren. [Iron Age 113 (1924) Nr. 18, S. 1293/4.]

M. Pirani und K. Schröter: Elektrolytische Formgebung von harten metallischen Gegenständen.\* Es werden elektrolytische Verfahren zur Formgebung metallischer Körper beschrieben, mittels deren es z. B. gelingt, Wolframkarbidstücke, die mechanisch nahezu unarbeitbar sind, mit Flächen oder Löchern zu versehen. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 4, S. 132/3.]

Großverbrauch von Stahl in kleinen Abmessungen.\* Herstellung von Injektionsnadeln. [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 13, S. 866/7.]

### Wärmebehandlung d. schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** E. R. Simonnet: Die Wärmebehandlung der Stähle. Zusammenfassende Darstellung des Standes der gegenwärtigen Kenntnisse hierüber. [Ind. Chimique 10 (1923), S. 444/7, 490/2; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 2006.]

**Härten und Anlassen.** Charles H. Fulton, Hugh M. Henton und James H. Knapp: Wärmebehandlung — ihre Grundsätze und Anwendungen.\* (Forts.) Ofenkonstruktionen für Ober- und Seitenfeuerung. Anordnung der Pyrometer. Wirkung der Isolierung. Brennstoffkosten-Vergleich. Das Eisen-Kohlenstoff-

Diagramm und seine Anwendung. Die Bedeutung der Pyrometerkontrolle. Härteöfen und Härtebäder. Härten und Anlassen. Verfahren zur Auffindung des kritischen Punktes. Richtige Anlaßtemperaturen für verschiedene Werkzeuge. [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 12, S. 799/803; Nr. 14, S. 917/20; Nr. 18, S. 1161/4.]

Zay Jeffries und R. S. Archer: Das Härten von Stahl. Eingehende Erörterung des Vortrags. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 5, S. 504/10.]

**Zementieren.** B. F. Shepherd: Bemerkungen über das Einsatzhärtungsverfahren von Shimmer.\* Kurven und Mikrophotographien über die Wirkung des flüssigen Härtungsmittels auf zwei Stahlarten. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 5, S. 485/90.]

I. Musatti und M. Groce: Ueber den Einfluß des Stickstoffs stickstoffhaltiger Zementationsmittel.\* Die aufgenommene Stickstoffmenge ist relativ klein. Seine Konzentration nimmt nach der Mitte zu schnell ab. Stickstoff erhöht die Härte, aber auch die Sprödigkeit. [Annali Chim. Appl. 14, S. 18/59; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 2006.]

**Einfluß auf die Eigenschaften.** C. B. Langstroh: Die Wärmebehandlung niedriggekoelter Stäbe für Niete.\* Eine Vergütung der Niete nach dem Schlagen durch Abschrecken von 900° in Öl und Anlassen auf 680° verbesserte wesentlich die Eigenschaften. Vor dem Schlagen werden die Stäbe ausgeglüht, wodurch die häufig auftretenden Nietrisse vermieden werden. [Iron Age 113 (1924) Nr. 12, S. 849/50.]

### Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** R. Baumann: Was ist Schweißen? Bekämpfung der Bezeichnung „Autogene Schweißung“, für die das Wort „Verschmelzung“ vorgeschlagen wird. [Wärme 47 (1924) Nr. 20, S. 223/4.]

**Schmelzschweißen.** J. R. Boer: Chemisches vom Schweißprozeß. Theorie und Praxis beim Behandeln von Eisen und nichteisenhaltigen Materialien. Rolle der Oxide. Chemie und Temperatur der C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Flamme. Wirkung der reduzierenden Mittel (C, Al, Ti) beim Schweißprozeß. [Chem. Trade Journ. 74 (1924), S. 189/91; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 18, S. 2303.]

W. Spraragen: Flußmittel und Schlacken beim Schweißen. Zusammensetzung und Wirkung beim elektrischen und Gasschmelzschweißen. Schweißung von Gußeisen. Mangelnde wissenschaftliche Forschung. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 405, S. 414/6.]

**Schmelzschneiden.** Die Oxytome - Metallschneidmaschine.\* Maschine von Alfred Herbert Ltd. in Coventry. Gefügebilder der Schnittstellen. [Engg. 117 (1924) Nr. 3039, S. 411/2.]

**Sonstiges.** H. A. Wilke: Die Kalkulation der autogenen Metallbearbeitung. [Werkst.-Techn. 18 (1924) Nr. 10, S. 273/5.]

Messinger: Schweißungen im Leuchtgasfeuer.\* Gutes Ergebnis. [Gas Wasserfach 67 (1924) S. 185/6.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

W. E. Hughes: Studien über Elektroplattieren. III. Zusatzmittel. I. Ihre Anwendung in der Praxis. Einfluß der physikalischen Eigenschaften, der Struktur und der Lösung auf die Wirkung der Zusatzmittel. [Metal Ind. 24 (1924) Nr. 18, S. 417/9.]

**Verzinken.** T. Lewis Bailey: Flußmittel in der Weißblechindustrie. Alte und neue Verfahren. Wirkung von Zinkchlorid. [Metal Ind. 24 (1924) Nr. 18, S. 423/4.]

**Chromieren.** K. W. Schwartz: Chromieren und seine rostschützenden Eigenschaften. Bedingungen für die Elektrolyse. Rostprüfungsergebnisse. [Metal Ind. 24 (1924) Nr. 20, S. 476.]

Verchromung. Anwendungen und Vorzüge der elektrolytischen Verchromung nach Liebreich. [E. T. Z. 45 (1924) Nr. 15, S. 341.]

Kevin W. Schwartz: Verchromter Stahl. Zusammensetzung des Elektrolyten. Stromdichten usw. Korrosionsproben. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 16, S. 627/8.]

**Sonstige Metallüberzüge.** W. E. Hughes: Elektrolytische Metallüberzüge. Neuere Verfahren zur Herstellung von Elektrolyteisen. Chromniederschläge. Nickelniederschläge. Zinkniederschläge. [The Electrician (1923) Dez., S. 628; nach Z. Metallk. 16 (1924) Heft 3, S. 103.]

**Sonstiges.** Maaß: Metallschutz. Biologische Theorie des Rostvorganges. Unzulässigkeit, für alle Metalle eine verallgemeinernde Theorie aufzustellen. Verchromungs- und Verstickungsverfahren, Schutz durch Anstriche, Eigenschaften der Farbenstriche, Beschreibung einer Methode zur Bestimmung der Tiefenwirkung beim Korrosionsschutz von Kesseln durch das Cumberland-Verfahren. [Vortrag auf der Jahresversammlung für Metallschutz am 8. April 1924; nach V.-D.-I.-Nachr. 4 (1924) Nr. 18.]

Hans Wolff: Einige praktische Fragen aus dem Gebiete des Rostschutzes durch Farbenstriche. [Vortrag auf der Jahresversammlung für Metallschutz am 8. April 1924; nach V.-D.-I.-Nachr. 4 (1924) Nr. 18.]

L. Gutersohn: Worauf beruht der Schutz der Anstrichfarben? Allgemeines. Bleifarben. (Forts.) [Chem.-Zg. 48 (1924) Nr. 59, S. 317/9.]

Henry Williams: Meerwasser-Ansatzbildungen an Stählen.\* Verschiedene Stähle wurden ein halbes Jahr in Meerwasser untergetaucht, um die Stärke der Ansätze von Meeresorganismen zu beobachten. Rostfreie Stähle zeigten keinen Unterschied von anderen. Nur ein „Navy-standard“-Bodenanstrich erwies sich als wirksam. [Iron Age 113 (1924) Nr. 12, S. 876/7.]

Bernhard Kleinschmidt: Natürliche und künstliche Schleifmittel in der Industrie.\* Carborandum-Erzeugung. [Tonind.-Zg. 48 (1924) Nr. 42, S. 443/6.]

## Metalle und Legierungen.

**Allgemeines.** R. Glocker und E. Kaupp: Ueber die Faserstruktur elektrolytischer Metallniederschläge. Röntgenuntersuchungen an Cu, Ag, Ni, Cr, Fe. Die Faserachse steht senkrecht auf der Oberfläche der elektrolytisch hergestellten Bleche und gibt die Richtung der größten Kristallisationsgeschwindigkeit an. Starker Einfluß der Art der Lösung. [Z. Phys. 24 (1924) Nr. 2, S. 121/39.]

**Stellit.** Stellitfräser.\* Mitteilungen der Jaegerstahl G. m. b. H., Tübingen. [Werkst.-Techn. 18 (1924) Heft 9, S. 263/4.]

**Sonstiges.** E. H. Schulz: Die Nichteisenmetalle unter besonderer Berücksichtigung der Luftfahrzeuge.\* Die Bedeutung der Leichtmetalle und Leichtlegierungen für den Bau von Luftfahrzeugen. Eigenschaften und Behandlung. Rein-Aluminium-, Duralumin-, Aludur-, Skleron-, Lantal-, Aluminiumgußlegierungen. Silumin-Magnesium-Legierungen. Elektron. Ausblick. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 22, S. 545/50.]

P. Lieber: Die Belastungsdauer bei der Härteprüfung weicher Metalle (Lagermetalle). \* Mitteilung aus der Chemisch-Technischen Reichsanstalt. Härtebestimmungen mit verschiedener Belastungsdauer. Härteunterschiede innerhalb der einzelnen Probestücke, deshalb Messung der Eindrucktiefe. Versuchsergebnisse und Folgerungen für die praktische Anwendung der Kugeldruckprobe. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 4, S. 128/31.]

## Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

**Prüfmaschinen.** A. Brookes: Der Ericsson-Magnetprüfer.\* Zur Messung von Remanenz und Koerzitivkraft fertiger Magnete verschiedener Abmessungen. [Testing 1 (1924) Nr. 3, S. 223/6.]

**Materialprüfmaschine.\*** Hydraulische Materialprüfmaschine der Firma Ernst Krause & Co., A.-G.,

Berlin, für die Durchführung aller im laufenden Fabrikbetrieb notwendigen Proben, also von Zug-, Druck-, Biege-, Loch- und Scherversuchen sowie von Kugeldruck- und Ringprüfungen. Beschreibung der Maschine. [Ind. Techn. 5 (1924) Heft 5, S. 98/100.]

Herman A. Holz: Die Entwicklung neuer Härteprüfvorrichtungen für die Metallpraxis.\* Beschreibung und Anwendung des „Brinellmeters“, „Brinellokops“ und einiger einfacher Blechhärteprüfvorrichtungen von Heathcote und Brown-Firth. (Forts. folgt.) [Testing 1 (1924) Nr. 3, S. 247/62.]

**Festigkeitseigenschaften.** E. Koch: Schlagelastizität von Metallen und Legierungen. Zeitschrift zu der Arbeit von E. Welter und Erwiderung von E. Welter. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 4, S. 152.]

**Härte.** L. S. Love: Härteprüfung eines jeden Maschinenteils.\* In einer Rechenmaschinenfabrik wird jedes Teilchen laufend auf seine Härte geprüft. Zur Anwendung kommt die direkt anzeigende Rockwell-Maschine, die die Differenz zwischen der Eindrucktiefe bei 10 kg und 100 kg Druck bei einer 1,6-mm-Kugel als Härtemaß angibt. [Iron Age 113 (1924) Nr. 12, S. 854/6.]

Dempster Smith und Israel Hey: Härte und Schneidversuche mit einem Werkzeugstahl.\* Abhängigkeit von „Zeit“- und „Skalenhärte“ des Pendelhärteprüfers von der Temperatur. Einfluß der Schnittgeschwindigkeit auf die verschiedenen Vertikalkräfte. Haltbarkeitsversuche nach verschiedener Wärmebehandlung und bei verschiedener Schnittgeschwindigkeit. [Eng. 137 (1924) Nr. 3562, S. 366/8.]

S. R. Williams: Die Härtebestimmung von Stahlkugeln durch magnetische Prüfung.\* Beschreibung eines für die Praxis geeigneten Verfahrens. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 5, S. 479/84.]

**Biegebeanspruchung.** R. Müller: Die Prüfung der Federbleche. Bestimmung von Elastizitätsmodul und Biegestreckgrenze durch eine Vorrichtung, bei der ein 10 mm breiter Streifen fünfzigmal hin- und hergebogen wird. Direkte Ablesung. [Z. f. Feinmechanik u. Präzision 32 (1924) Nr. 5, S. 47/51; nach Phys. Ber. 5 (1924) Nr. 10, S. 647.]

**Verschleißprüfung.** Dr.-Ing. Kühnel: Die Abnutzung des Gußeisens. Untersuchungsplan des „Ausschusses für die Prüfung von Gußeisen im Eisenbahnbetrieb“. [Gieß. 11 (1924) Nr. 16, S. 211/2.]

**Magnetische Eigenschaften.** E. A. Watson: Permanente Magnete und die Beziehung ihrer Eigenschaften zu der Konstitution der Magnetstähle. Für gut geschlossene Hufeisenmagnete und langgestreckte Stäbe ist Hauptwert auf Remanenz, für schlecht geschlossene Hufeisenmagnete und kurze, gedrungene Stäbe der Hauptwert auf hohe Koerzitivkraft zu legen. Wegen der entmagnetisierenden Wirkung der Enden usw. ist auch der Kurvenverlauf zwischen Remanenz und Koerzitivkraft für die Auswahl des geeigneten Materials bedeutungsvoll, ebenso für die Abmessungen des Magneten. Der Materialverbrauch wird ein Minimum, wenn  $B \cdot H$  ein Maximum ist. Ermittlung dieses Punktes. Wichtigkeit des Gefüges. [Journ. Inst. Electr. Eng. 61 (1923) Nr. 319, S. 641/60; nach Phys. Ber. 5 (1924) Heft 9, S. 621/2.]

J. Coulson: Der Einfluß von naszierendem Wasserstoff auf das Altern von Stahlmagneten. Durch Behandlung mit naszierendem Wasserstoff erfährt das Moment in wenigen Stunden eine Abnahme von 5 bis 20 % des ursprünglichen. [Phys. Rev. 20 (1922), S. 51; nach E. T. Z. 45 (1924) Heft 16, S. 376.]

C. W. Heaps: Die Wirkung der Kristallstruktur auf die Magnetostraktion. Die gewöhnlich gefundene Magnetostraktionskurve ist die Resultante von zwei oder mehr verschiedenen Kurvenarten, die von der Kristallstruktur der Probe abhängen. Dasselbe gilt auch von dem sogenannten Villarischen Punkt, d. h. der Feldstärke, bei der die Probe wieder die ursprüngliche Länge erreicht. Notwendigkeit, die Ver-

suche an Proben aus Einzelkristallen zu machen. [Phys. Rev. 22 (1923) Nr. 5, S. 486/501; nach Phys. Ber. 5 (1924) Heft 9, S. 617.]

R. Cazaud: Einfluß der Glühung auf die magnetischen Eigenschaften von Dynamoblechen. Optimale Glühtemperatur 800°. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit, Glühatmosfera und Glühdauer. [Comptes rendus 178 (1924) Nr. 20, S. 1610/1.]

Ellis H. Crapper: Die Elemente der magnetischen Analyse.\* Bedeutung und Begriffsbestimmung der verschiedenen für magnetische Untersuchungen wichtigen Werte. (Forts. folgt.) [Engg. 117 (1924) Nr. 3041, S. 452/4.]

S. R. Williams: Studium des Joule-Magnetostruktions-Effekts in Siliziumstahl-Kristallen.\* Untersuchung von Einzelkristallen aus Transformatorblech. Die erhaltene Längenänderung scheint unabhängig von der Kristallorientierung im Blech zu sein. [Testing 1 (1924) Nr. 3, S. 190/3.]

**Elektrische Eigenschaften.** P. N. Laschtschenko, S. F. Bikow und S. W. Jefremow: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften einiger polymorpher Metalle. Fe und Pt, Erhitzung in  $N_2$ -Strom. Die E.K. wächst bis 1013°, der Temperaturkoeffizient hat Minima bei 475° ( $3 \cdot 10^{-6}$  V/Grad) und 1025° ( $3 \cdot 10^{-6}$  V/Grad) und Maximum bei 850° ( $14 \cdot 10^{-6}$ ). Außerdem wurden untersucht: Pt gegen Ni, Zn, Tl und Al. [Journ. Russ. Phys.-Chem. Ges. 48 (1916), S. 279/96; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 20, Bd. I, S. 2410/1.]

**Einfluß von Beimengungen.** N. Parravano und C. Mazzetti: Ueber die Herstellung von Eisen-Bor-Legierungen, ausgehend von Borsäure. Als Reduktionsmittel dienten Kohle, Silizium und Aluminium. Beschreibung der Versuche. [Atti I. Congr. naz. Chim. pur. ed appl. (1923), S. 258/9; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 2005.]

J. Kent Smith: Stickstoff im Eisen. Nur All-gemeines. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 404, S. 403/5.]

**Einfluß der Temperatur.** H. R. A. Mallock: Die Wirkung der Temperatur auf einige Eigenschaften des Stahls. Bestimmung der Periode von Torsionsoszillation, Temperatur und Länge von Stahldrähten während des Abkühlens. [Proc. Royal. Soc. Serie A (1923), S. 1/7; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 2005.]

E. G. Herbert: Einfluß der Temperatur auf die Bearbeitungshärtbarkeit der Metalle.\* Versuche mit dem Pendelhärteprüfer. Die Härtekurven zeigen vielfach ein Minimum bei 100 bis 150°. Beziehungen zur Lebensdauer von Werkzeugstählen bei verschiedenen Schnittgeschwindigkeiten. [Eng. 137 (1924) Nr. 3562, S. 356/7; vgl. a. S. 363/4.]

**Gußeisen.** H. Beeny: Einfluß der Zusammensetzung und der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Mikrostruktur und physikalischen Eigenschaften von Gußeisen. Diskussion zu obiger Arbeit. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 402, S. 365/6.]

Vulcan: Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf Gußeisen. Kohlenstoff. (Forts.) Allgemeine Erörterung. [Metal Ind. 24 (1924) Nr. 18, S. 431/2.]

R. T. Rolfe: Einige Wirkungen der Abkühlung auf Gußeisen und ihre Behebung. Schrumpfung und Erstarrungsspannungen. Behebung durch langes Lagern („Altern“), Rütteln und Glühen. (Forts. folgt.) [Metal Ind. 24 (1924) Nr. 21, S. 501/2.]

Rasches Glühen von Gußeisen. Voruntersuchungen des Bureau of Standards. Nach 15 min Glühen bei 760° oder 820° war in einem Graueisen aller Perlitzementit in Graphit übergeführt. Dadurch wird zwar die Bearbeitbarkeit und Geschmeidigkeit erhöht, das Erzeugnis ist aber für Konstruktionszwecke in die Klasse der Gußeisen zu rechnen, weil die Sprödigkeit nicht behoben ist. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 14, S. 554.]

**Dampfkesselmaterial.** E. Koch: Die Verteilung der Festigkeitseigenschaften innerhalb einer Blechtafel.\* [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 5, S. 33/8; Nr. 6, S. 44/6.]

Kaiser: Zerknall eines Wasserabscheiders.\* Notwendigkeit, große Wasserabscheider in Hochdruckleitungen nach gleichen Grundsätzen wie Dampfkessel herzustellen. [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 9, S. 81/2.]

**Draht und Drahtseile.** Cretin und Seigle: Abscherersuche mit Stahldrähten für Drahtseile.\* Referat nach Revue de l'Industrie minière vom 1. Dez. 1923. Versuche mit der Amsler-Maschine. Bedeutung des Verhältnisses Scherfestigkeit : Zugfestigkeit. Einfluß des Drahtziehens. Abscherkraft — Verformungsdiagramme für verschiedene Drähte. [Génie civil 84 (1924) Nr. 14, S. 327/8.]

G. Pigeaud: Untersuchungen über Drahtseile, insbesondere für Seilbrücken. [Génie civil 84 (1924) Nr. 18, S. 421/3.]

## Sonderstähle.

**Mehrstoffstähle.** Carl Benedicks: Einige neuere Untersuchungen über Spezialstähle; über die Theorie des Schnellstahles.\* Ueber die Allotropie. Einfluß der Zn-Legierung verschiedener Metalle auf den Stahl. Bemerkungen über Mn-, Ni- und Wolframstahl; der moderne Schnellstahl. Die Theorie des Schnellstahles im Lichte neuerer Untersuchungen. Ueber Schwedens Stellung auf dem Gebiete des Spezialstahles. [Tek. Tidskrift 54 (1924), Bergsvetenskap 4, S. 25/7; 5, S. 36/8.]

**Rostfreie Stähle.** Korrosionsbeständige Legierungen und der Mechanismus der Korrosion.\* Bericht über eine Sitzung von vier technischen Gesellschaften mit Vorträgen von Walter G. Whitman und R. P. Russell über die „Grundlagen der Korrosion“ und B. D. Saklatwalla über „Korrosionsbeständige Eisenlegierungen“. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 17, S. 671/3.]

**Rostsicherer Stahl und rostsicheres Eisen.** Zusammenstellung wesentlicher Angaben aus verschiedenen Veröffentlichungen. [Ingeniören 33 (1924) Nr. 17, S. 204/5.]

B. D. Saklatwalla: Eisenlegierungen, die der Korrosion widerstehen.\* Eigenschaftstabellen für 24 gewöhnliche und Cr-haltige Stähle. Aussichten der rostfreien Stähle. Chromzufügung unmittelbar aus dem Erz ins Bad. [Iron Age 113 (1924) Nr. 17, S. 1209/13.]

**Magnetstähle.** E. Gumlich: Untersuchung alter und neuer Magnetstähle.\* Zusammenfassung einiger früheren Arbeiten über den Einfluß des Kohlenstoff- und Chromgehalts, der Abschrecktemperatur. Kobaltstähle. [Testing 1 (1924) Nr. 3, S. 194/222.]

## Metallographie.

**Apparate und Einrichtungen.** Hugo Freund: Die chemisch-mikroskopische Prüfung der Metalle.\* Einrichtungen von Leitz-Wetzlar. [Gieß. 11 (1924) Nr. 18, S. 246/7.]

**Aetzmittel.** Robert H. Canfield: „Phosphorabdrücke.“ Im Primärätzmittel von Stead wird ein Teil der Cu-Salze durch Ni ersetzt. Ein Aetzmittel mit 5 g Nickelnitrat, 1,5 g Kupferchlorid, in 12 cm<sup>3</sup> Wasser gelöst, 6 g Eisenchlorid, 150 cm<sup>3</sup> Methylalkohol, dazu 1 cm<sup>3</sup> HNO<sub>3</sub> soll gute Ergebnisse liefern. Wird gegen den mehrere Minuten geätzten Schliff ein in 5% Ferrizyankaliumlösung getränktes photographisches Papier gedrückt, so erhält man nach Waschen und Fixieren einen dem Schwefelabdruck analogen blauen Phosphorabdruck. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 12, S. 470.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** N. L. Bowen und J. W. Greig: Das System Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · SiO<sub>2</sub>.\* Im Diagramm soll Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · SiO<sub>2</sub> nicht auftreten, nur 3 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2 SiO<sub>2</sub>. Diese Verbindung erscheint in allen feuerfesten Stoffen. Vergleich der optischen Eigenschaften mit Sillimanit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · SiO<sub>2</sub>). [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 4, S. 238/54.]



**Feinbau.** W. Rosenhain: Der innere Aufbau von Legierungen. Versuche, die Eigenschaften von Legierungen, insbesondere von Mischkristallen, aus ihrem Gitteraufbau zu erklären. [Journ. Inst. Metals 30 (1923), S. 3/26; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 19, Bd. I, S. 2336/7.]

**Gefügearten.** A. Portevin: Die Struktur der Eutektika. Untersuchung der Korngröße der Bestandteile (Granulometrie), der Gestalt und Verteilung der Bestandteile (Morphologie) und des Bildungsvorganges (Genesis). [Journ. Inst. Met. 29 (1923), S. 239/78; Z. Metallk. 16 (1924) Heft 4, S. 147.]

Eduard Maurer: Ueber den Osmondit.\* [St. u. E. 44 (1924) Nr. 22, S. 622/4.]

**Kaltbearbeitung.** F. Körber und W. Rohland: Das elastische Verhalten kaltgereckten Stahles.\* (Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.) [St. u. E. 44 (1924) Nr. 20, S. 568/9.]

**Rekristallisation.** P. Oberhoffer und W. Oertel: Die Rekristallisation des Elektrolyteisens.\* [St. u. E. 44 (1924) Nr. 20, S. 560/1.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** W. Fraenkel und E. Heymann: Zur Kinetik der Anlaßvorgänge im Stahl.\* Verfolgung durch Widerstands- und Dichtemessungen. Geschwindigkeit ist von der Temperatur stark abhängig. Anlaßvorgang klingt schnell ab, führt stets zum gleichen Endpunkt. Reaktionsgeschwindigkeit Martensit → Osmondit ist unabhängig von Abschrecktemperatur, Erhitzungszeit und C-Gehalt. Eisenkarbid  $FeC_8-10$  im Osmondit. Austenit geht beim Anlassen über den Martensit in Osmondit über. Kohlenstoff ist im Martensit atomdispers gelöst. [Z. anorg. Chem. 134 (1924) Nr. 2/3, S. 137/71.]

Georg Eger: Das Gefüge elektrolytisch hergestellter Metallbleche.\* Ursprüngliches Gefüge kathodischer Niederschläge reiner Metalle. Gefügeänderungen beim Anlassen. Beobachtung fortschreitender Legierungsbildung beim Anlassen zweier aufeinander niedergeschlagener Schichten verschiedener Metalle. [Z. Metallk. 16 (1924) Heft 4, S. 134/5.]

**Korngröße und Wachstum.** A. A. Blue: Eine Kornwachstums-Erscheinung im Stahl.\* Auftreten von grobkörnigen Ferritzeilen in zementiertem Nickelstahl, die angeblich durch die Dauerbeanspruchung aufgetreten sind. Die Gefügebilder sind zu schlecht, um näheres zu erklären. Spannungen in einsatzgehärteten, dauerbeanspruchten Stäben. [Iron Age 113 (1924) Nr. 10, S. 716/8.]

**Gas.** N. Parravano und A. Scortecchi: Gas und Sauerstoff in Stahl. Das Volumen der in der Wärme entweichenden gasförmigen Oxyde hängt von der Menge, Art und Verteilung der Metalloxyde und des Kohlenstoffs ab. Bei  $1000^\circ$  im Vakuum entweicht im allgemeinen eine größere Menge  $O_2$ , als die direkte Bestimmung nach Ledebur ergibt. In der Hitze entweichender Stickstoff entstammt der Zersetzung von Nitriden. [Annali Chim. Appl. 14, S. 3/17; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 2006.]

**Sonstiges.** Hugh O'Neill: Härteprüfungen an Aluminiumkristallen. Härtebestimmung an Aluminium-Einkristallen auf den Flächen (011), (111) und (001), ferner an kaltgewalzten und geglähten Proben, Korngröße  $0,05\text{ mm}^2$ . Härte der geglähten Proben zwischen Härte von Fläche 011 und 001. Bei Erhöhung der Last (Eindruckdurchmesser = Kugeldurchmesser) streben alle vier Proben der gleichen Härte zu. [Journ. Inst. Metals 30 (1923), S. 299/305; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 18, S. 2302.]

J. Plotkinow: Der heutige Stand der photochemischen Versuchstechnik.\* Lichtquellen, Lichtthermostaten, Methoden der Lichtabsorptionsmessung, Herstellung des monochromatischen Lichtes, Messung der Schwärzung der photographischen Platten. [Z. techn. Phys. 5 (1924) Nr. 4, S. 113/25.]

Zay Jeffries: Pfade in der Wissenschaft der Metalle.\* (Forts.) Allgemeines über Plastizität,

Röntgenanalyse und Brüchigkeit. [Iron Age 113 (1924) Nr. 10, S. 720/2.]

P. Lebeau und M. Picon: Ueber eine Einrichtung, im Vakuum auf elektrischem Wege hohe Temperaturen zu erreichen. Erreicht bis zu  $2400^\circ$  mit 380 A und 18 V. Beschreibung. [Comptes rendus 178 (1924) Nr. 14, S. 1151/3.]

## Fehler und Bruchursachen.

**Rißerscheinungen.** Was sind „Daumennagel“-Risse?\* Antwort im Fragekasten, die Erscheinung und Ursachen der hauptsächlich bei Meißeln, Beilen und anderen dünnen Werkzeugen auftretenden Risse. Ursache: Brüchiger Stahl (mit freiem Zementit) oder Kaltverschmiedung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 5 S. 519/26.]

**Korrosion.** Guy D. Bengough, M. A., Dr. Sc., R. May, A. R. S. M., and Ruth Pirret, B. Sc.: The Causes of rapid corrosion of condenser tubes. A paper read before the North East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders in Newcastle-on-Tyne, on the 19th October, 1923. (With 13 fig.) (Appendix: Discussion and correspondence.) London (S. W. 1, 57 Haynrocket): E. & F. N. Spon 1924. (100 p.) 8<sup>o</sup>. S 5/—.

J. Newton Friend: Neue Fortschritte in dem Studium der Korrosion.\* Theorien über den Korrosionsvorgang, die Korrosion in bewegten Flüssigkeiten, die Kolloidtheorie, Einfluß der Feuchtigkeit, Einfluß von gelösten Salzen, die Wirkung der Alkalien, Einfluß der Temperatur, Korrosion und Kaltbearbeitung. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2928, S. 587/8.]

W. P. Wood: Rosten von Eisen und Stahl. Bester Rostschutz beim Versenken des Metalles in frisches mit  $O_2$  gesättigtes Wasser ist Galvanisieren. [Chem. Met. Engg. 23 (1923), S. 769/72; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 16, S. 2007.]

**Wärmebehandlungsfehler.** Francis B. Foley, Chas. Y. Clayton und Muir L. Frey: Physikalische Fehler in Hohlbohrer-Stahl. Kurzer Auszug. Statistische Untersuchung über die Lage und Art der Fehler. Spannungsrisse durch ungeeignete Kühlung. [Min. Metallurgy 5 (1924) Nr. 208, S. 197.]

Leslie Aitchison: Einige Grundfehler an gehärteten Stählen.\* Niedrige Proportionalitätsgrenze und Volumen-Unbeständigkeit. Erstgenannte ist auf Anwesenheit von Austenit bei wassergehärteten und Spannungen im Ferrit bei kaltgehärteten Stählen zurückzuführen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 5, S. 491/503.]

## Chemische Prüfung.

**Brennstoffe.** E. Erdmann: Der Wassergehalt der Braunkohle, sein Einfluß auf den Heizwert und seine analytische Bestimmung.\* Beschreibung folgender drei Verfahren: Indirekte Bestimmung durch Erhitzen im indifferenten Gasstrom; direkte Bestimmung durch Erhitzen im indifferenten Gasstrom und Anfangen des entweichenden Wassers in wogogenem Chlorkalziumrohr; Destillationsverfahren mit Xylol. Letzteres Verfahren ist das empfehlenswerteste. [Braunkohle 23 (1924) H. 3, S. 49/56.]

D. J. W. Kreulen: Oxydationserscheinungen bei der Bestimmung der flüchtigen Stoffe in Steinkohle und Anthrazit nach dem abgeänderten Bochumer Verfahren und der Einfluß des Aschengehaltes der Kohle auf die sich ergebenden Zahlen. Die Abweichungen infolge Oxydation sind unabhängig von der Kohlensorte, aber abhängig von der Erhitzungszeit und einem konstanten Faktor, der für jeden Tiegel verschieden ist. Einfluß des Aschengehaltes. [Chem. Weekblad 20 (1923), S. 553/5; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Bd. I, Nr. 11, S. 1299.]

C. Blacher und G. Girgensohn: Brennstoffanalytische Untersuchungen. Bestimmung des Wassergehaltes von Kohlen für praktische Zwecke. Der Ihlow-

Apparat ermöglicht ein schnelles sicheres Arbeiten. [Chem.-Zg. 48 (1924) Nr. 65, S. 357/9.]

**Gase.** P. E. Palmer und E. R. Weaver: Wärmeleitfähigkeits-Verfahren für Gasanalyse.\* Das Verfahren beruht auf der Messung an zwei elektrisch erhitzten Drähten, von denen der eine von dem zu untersuchenden Gas, der andere von einem Bezugsgas umgeben ist. Anwendungsbeispiele (Bestimmung von Wasserstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Schwefeldioxyd, Ammoniak, Methan, Sauerstoff in Gasmischungen). Beschreibung der Apparate und ihrer Arbeitsweise. [Technology Papers of the Bureau of Standards, Nr. 249; Washington (1924), 7. Jan.]

Hilding Hakansson: Ueber die technische Gasanalyse.\* Besprechung neuerer Verfahren und Arbeiten auf diesem Gebiete, insbesondere derjenigen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. [Tek. Tidskrift 54 (1924) Kemi 4, S. 30/2.]

**Eb. Zopf:** Elektrischer Kohlenoxyd- und Wasserstoffmesser.\* Durch katalytische Verbrennung wird ein Widerstandsdraht erhitzt und die Aenderung des Widerstandes beobachtet. [Ind. Techn. 5 (1924) Nr. 5, S. 85/6.]

Marc Hanssen: Der elektrolytische Wasserstoffherzeuger Bauart Holmboe.\* Vollständige Reinheit des Wasserstoffes und Sauerstoffes, hoher elektro-chemischer Wirkungsgrad, Erzeugungskosten der ersten Anlage der Denofa-Werke in Fredriksstad 4 Pf./m<sup>3</sup> Wasserstoff. [E. T. Z. 45 (1924) Nr. 19, S. 462/3.]

**Benzol.** E. Berl und E. Wachendorff: Die Bestimmung organischer Dämpfe in Gasgemischen mittels aktiver Kohle, insbesondere die Benzolbestimmung in Leucht- oder Kokereigas.\* Richtlinien für die Ausführung der Bestimmung. Kritik der Verlustquellen. [Z. angew. Chem. 37 (1924) Nr. 15, S. 205/6.]

A. Bürger: Ein Benzol-Bestimmungsapparat für den Betrieb.\* Beschreibung des Apparates „Dux“ zur Benzolbestimmung im Gas mittels aktiver Kohle. [Gas Wasserfach 67 (1924) H. 16, S. 218.]

**Legierungen.** Ed. C. Kraus: Die Bestimmung von Kupfer in Legierungen von Blei, Zinn und Antimon. Das Kupfer wird von den anderen Elementen durch Schmelzen mit Kaliumbisulfat in einem Kjeldahlkolben als Sulfid getrennt. [Chemist-Analyst (1923) Nr. 40, S. 16/7; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Bd. I, Nr. 11, S. 1242.]

Jos. Guillissen: Notiz zur Analyse von Phosphorbronzen. Kurze Vorschriften zur Analyse von Phosphorbronzen und Phosphorkupfer. [Bull. Soc. Chim. Belgique 32 (1923), S. 408/12; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Bd. I, Nr. 16, S. 1980.]

Ernst Eckert: Die elektrolytische Zinnbestimmung aus salzoxalsaurem Lösung. Diese Bestimmung hat große Vorteile gegenüber dem bisher benutzten Verfahren aus der Lösung des komplexen Ammoniumzinnoxalates und ist auch sehr genau bei höherem Zink- und Eisengehalt. [Metall Erz 21 (1924) H. 9, S. 202/4.]

#### Einzelbestimmungen.

**Eisen.** L. Brandt: Ueber die maßanalytische Eisenbestimmung mit Titantrichlorid nach Knecht und Hibbert. Das Verfahren zeichnet sich durch große Einfachheit und Genauigkeit aus. Die bei Eisenerzanalysen in Frage kommenden fremden Metalle sind ohne Einfluß, ausgenommen Kupfer, Antimon, Vanadin und Platin, die durch chemische Einwirkung, sowie Chrom und Kobalt, die in größeren Mengen durch ihre Färbung stören können. [Chem.-Zg. 48 (1924) Nr. 51, S. 265/6; Nr. 52, S. 270/1.]

J. Knop: Diphenylamin als Indikator bei der Titration von Eisen mit Bichromatlösung. Diphenylamin gibt mit Ferrisalz in Gegenwart von Bichromat Blaufärbung. Ausführung der Titration. Einfluß anderer Elemente. [Journ. Americ. Chem. Soc.

46 (1924), S. 263/9; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Bd. I, Nr. 17, S. 2188.]

**Schwefel.** Cl. B. Gardenier: Das Einstellen von Kaliumjodat für Schwefelbestimmungen. Der entwickelte Schwefelwasserstoff wird in eine ammoniakalische Kadmiumchloridlösung geleitet, das Kadmiumsulfid in Salzsäure gelöst und mit Kaliumjodat mit Stärke als Indikator titriert. Die Jodatlösung wird gegen Thiosulfat eingestellt. [Chemist-Analyst (1923) Nr. 40, S. 10/1; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Bd. I, Nr. 11, S. 1241.]

Vorrichtung zur Schnellbestimmung des Schwefels in Stahl und Eisen.\* Beschreibung eines Lösungskolbens nebst zugehörigen Vorrichtungen. [Chem.-Zg. 48 (1924) Nr. 56, S. 300/1.]

**Nickel, Kobalt.** E. Müller und W. Schluttig: Die ektrometrische Titration von Nickel und Kobalt mit Zyankalium.\* Nickel und Kobalt lassen sich in ihren Lösungen sehr genau elektrometrisch an Silberelektroden mit Zyanalkalium bestimmen. Ausführungsvorschriften. [Z. anorg. Chem. 134, H. 4, S. 327/43.]

**Zink.** E. G. R. Ardagh und G. R. Bongard: Vereinfachte Trennung des Zinks von Eisen und Aluminium. Eisen und Aluminium werden in sehr konzentrierter Lösung nach Uebersättigung mit Ammoniumchlorid durch konzentriertes Ammoniak in großem Ueberschuß gefällt. Auch bei einmaliger Fällung soll die Trennung vom Zink vollständig sein. [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 3, S. 297/9.]

**Tonerde.** Heintz Hiller: Analyse hoch tonerdehaltiger Produkte. Der Aufschluß mit Borax wird empfohlen. [Z. angew. Chem. 37 (1924) Nr. 18, S. 255/6.]

**Bor.** G. Mazzetti und F. de Carli: Bestimmung von Bor in Eisenlegierungen. Aus dem Ferrobor wird das Bor im Chlorstrom überdestilliert und die Borsäure durch Barium- oder Natriumhydroxyd titriert. [Atti J. Congr. naz. Chim. pur. ed appl. (1923), S. 444/7; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Bd. I, Nr. 16, S. 1977.]

#### Wärmemessungen und Meßgeräte.

**Rauchgasprüfung.** R. Dünkel: Ein neues Meßgerät zur Registrierung von CO<sub>2</sub> und CO auf physikalischer Grundlage.\* Beschreibung eines Geräts von Dommer (Union-Apparatebau). Beruht auf Messung der verschiedenen Durchströmungswiderstände in Kapillare und Düse. Vorzüge vor dem Duplex-Mono sollen in Unabhängigkeit von der Gaszusammensetzung liegen. [Gas Wasserfach 67 (1924) Nr. 15, S. 197/9.]

A. Dösch: Beurteilung und Kontrolle der Verbrennungsvorgänge bei Feuerungen. (Luftüberschuß und Leistung.) Kontrollvorrichtung für Luftüberschuß und Beanspruchung. Abhängigkeit der Luftdruckverhältnisse an zwei verschiedenen Stellen. Skalenbilder. [Feuerungstechn. 12 (1924) Nr. 14, S. 116/7.]

**Temperaturmessung.** Das „Pyro“-Strahlungspyrometer.\* Nach Art des Haaseschen. [Engg. 117 (1924) Nr. 3042, S. 493/4.]

W. E. Forsythe: Ein Vergleich von Temperaturskalen. Versuche zwecks Vergleiches der in verschiedenen amerikanischen und englischen Untersuchungslaboratorien benutzten Hochtemperaturskalen. Die Temperaturen von einigen W-Lampen wurden mit einem optischen Pyrometer unter Benutzung einer roten Glasplatte gemessen. Die gute Uebereinstimmung der einzelnen Messungen zwischen 1400° K und 2700° ist aus einer Tabelle ersichtlich. [Astrophys. Journ. 58 (1923), S. 294/302; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 19, Bd. I, S. 2386.]

**Wärmeleitung.** Gemeinschaftssitzung über Wärmeübertragung. Bericht über die Sitzung der American Chemical Society. Behandelt Wärmeübertragung von Flüssigkeiten an Rohre. Einfluß der Oberfläche. Wirkung von Isolierungen. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 17, S. 661/5.]

R. Calvert und L. Caldwell: Wärmeleitungsverluste bei Feuerungen.\* [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 5, S. 483/90.]

P. Nicholls: Ein Wärmeflußmesser.\* [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 5, S. 490/3.]

Chester W. Rice: Beschleunigte Wärmeleitung bei Gasen und Flüssigkeiten.\* [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 5, S. 460/6.]

### Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

**Allgemeines.** Hans Lorenz, Dr., Dr.-Ing., o. Professor an der Technischen Hochschule Danzig: Lehrbuch der Technischen Physik. 2., neubearb. Aufl. Bd. 1. Technische Mechanik starrer Gebilde. 2., vollst. neubearb. Aufl. der Techn. Mechanik starrer Systeme. T. 1: Mechanik ebener Gebilde. Mit 295 Textabb. Berlin: Julius Springer 1924. (VIII, 390 S.) 8°. Geb. 18 G.-M. **■ B ■**

**Gas- und Luftmesser.** Ch. Turner und W. Winship: Messen strömender Gasmengen.\* [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 16, S. 633/5.]

**Flüssigkeitsmesser.** M. Jakob und S. Erk: Der Druckabfall in glatten Röhren und die Durchflußziffer von Normaldüsen.\* Das Gesetz des Druckabfalls strömender Flüssigkeit in einem glatten Rohr wird im Bereich der Reynoldsschen Zahlen  $R = 86\,000$  bis  $462\,000$  mit Wasser geprüft. Die bisher meist gebräuchliche Potenzformel für die Widerstandsziffer als Funktion der Reynoldsschen Zahl versagt oberhalb  $R = 100\,000$  und muß durch eine andere Gleichung ersetzt werden. Ferner wird die Durchflußziffer von Normaldüsen und einer kürzeren Düse bei Reynoldsschen Zahlen von  $71\,000$  bis  $377\,000$  mit Luft bestimmt, wobei die strömende Menge aus dem Druckabfall in vorgeschalteten glatten Messingrohren nach der erwähnten neuen Gleichung berechnet wird. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 22, S. 581/4.]

**Wassermessung mit dem Salzverfahren nach Allen.\*** Es wird eine Salzlösung in die Leitung gebracht und das Vorrücken durch Bestimmung der Leitfähigkeit der durchgeleiteten Flüssigkeit an zwei Stellen festgelegt. [Power 59 (1924) Nr. 18, S. 683/6.]

**Dichtemesser und Viskosimeter.** Berl. Isler, Lange: Bestimmung der Zähflüssigkeit hochviskoser Körper. Ein einfaches, sehr genaues Wägevorfahren, besonders für zähe Öle. [Z. angew. Chem. 37 (1924) Nr. 10, S. 128/31.]

**Darstellungsverfahren.** L. Werner: Das Diagramm und seine Verwendung als Anschauungsmittel im Unterricht der Fortbildungsschule.\* Erläuterung des Begriffes Diagramm. Wichtigste Diagrammart und -formen. Bedeutung des Diagramms als subjektives und objektives Lehrmittel. Verwendungsgebiet des Diagramms. [Werkst.-Techn. 18 (1924) Heft 7, S. 209/14.]

**Festigkeitslehre.** O. Eiselin: Untersuchungen am einfach gelochten Zugstab. Ein Beitrag zum Problem der Spannungsstörungen in Eisenbauten. [Bauing. 5 (1924) Nr. 9, S. 281/3.]

**Sonstiges.** J. Huber: Zustandsänderungen feuchter Luft in zeichnerischer Darstellung. [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 9, S. 79/81.]

### Eisen und sonstige Baustoffe.

**Allgemeines.** A. Baumann: Leichtbau. Die Hilfsmittel zur Erzielung von Leichtbauten werden besprochen. Sie umfassen die Baustoffe, die Formgebung, die Beanspruchung und die Anordnung, wobei die bleibenden und federnden Formänderungen und Massenwirkungen zu beachten sind. Die Ergebnisse, die erzielt werden können und die Bedeutung des Leichtbaues für die Technik im allgemeinen werden angedeutet. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 22, S. 551/5.]

P. Meyer: Die Frage des Baustoffes im Leichtbau.\* Begriff und Anwendungsgebiet des Leichtbaues. Von den dem Leichtbau dienenden Mitteln wird die Brauchbarkeit von Baustoffen von verschiedenem Raumgewicht und verschiedener Festigkeit untersucht und ihre Abhängigkeit vom Belastungsfall dargestellt. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 22, S. 555/6.]

**Eisenbeton.** Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Hochofenschlacke als Zuschlagstoff für Beton und Eisenbeton. Festgestellt von der Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenschlacke im Januar 1924. [Ber. Aussch. für Verwertung der Hochofenschlacke. V. d. Eisenh. Nr. 3. — St. u. E. 44 (1924) Nr. 21, S. 590/1.]

**Sonstiges.** Bruchstein und Hochofenschlacke als Schotter für Straßen- und Wegebau. Prüfungen des Staatlichen Materialprüfungsamtes in Berlin-Dahlem haben ergeben, daß die gelieferte Schlacke nicht in allen Fällen den Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Hochofenschlacke zur Verwendung als Gleisbettungsstoff entsprochen hat. [Mitt. Materialprüf. 41 (1923) Nr. 5 u. 6, S. 55/6.]

### Normung und Lieferungsvorschriften.

**Normen.** Berndt, Prof., Dr.: Der Aufbau der Schrauben-Toleranzen. Unter Mitw. von Obering. Gramenz, Dr.-Ing. Kienzle, Obering. Laßwitz und Ing. Wiedemann bearb. im Auftrage des Ausschusses für Einführung der Normen in die Praxis im N. D. I. [Nebst- (Bilder-) Anh. (Berlin: Normenausschuß der Deutschen Industrie) 1924. (27 S., Anh. 12 Bl.) 4°. 1,50 G.-M. **■ B ■**

### Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

**Allgemeines.** Felix Moral, Dr., Zivilingenieur und beidigter Sachverständiger: Revision und Reorganisation industrieller Betriebe. 2., verb. u. verm. Aufl. Berlin: Julius Springer 1924. (IX, 138 S.) 8°. 3,60 G.-M., geb. 4,50 G.-M. **■ B ■**

P. Setzermann: Gemeinschaftsarbeit und Stand der industriellen Forschung in England. Industrielle Forschung nach dem Kriege: Weiterarbeit nach den bisherigen Richtlinien. Weitere Maßnahmen zur Hebung der Industrie. Tätigkeit der Organisationen und Ausschüsse. Ausgaben der hauptsächlichsten Laboratorien und Ausschüsse. Ausgaben des Kuratoriums für das Jahr 1922/23. [Committee of the Privy Council for Scientific and Industrial Research for the Year 1922/23; nach Techn. Wirtsch. 17 (1924) 4. Heft, S. 73/7.]

J. M. Weiss und C. R. Downs: Welcher Apparat ist für die Einrichtung der Industrieforschung notwendig? Erziehung zum Gemeinschaftsgeist. Die Frage der Geheimhaltung. Werksfachausschüsse. Besuch von Fachvereinsitzungen und Vorträgen. Angestelltenverträge. Veröffentlichungen. Organisation. Zusammenarbeit mit dem Betrieb. Patent-Abteilung. Preisbestimmung. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 12, S. 475/8; Nr. 13, S. 513/6.]

Karl H. Daeves: Die Verwertung statistischer Unterlagen.\* Ueberblick über die Anwendungsmöglichkeiten der Großzahlforschung. [Testing 1 (1924) Nr. 3, S. 173/89.]

K. Rummel: Wirtschaft und Wissenschaft im technischen Betrieb. Gegensatz zwischen Theorie und Praxis. Wege zur harmonischen Zusammenfassung. Die Wärmestellen, die nur eine besondere Form allgemeiner betriebswirtschaftlicher und meßtechnischer Werksorganisationen sind, haben in dieser Beziehung bereits wertvolle Brücken geschlagen; die geistige Einstellung des Betriebsmannes, des Wissenschaftlers, des Kaufmanns und der obersten Werkleitung sollte sich viel mehr als bisher auf die lebensvolle Verbindung von Wirtschaft, Wissenschaft und Technik richten. [Z. V. d. I. 68 Nr. 22, S. 566/9.]

G. Schlesinger: Brennende Probleme der Betriebsorganisation und ihre natürliche Lösung.\* Ausführung und Abrechnungen müssen organisatorisch miteinander verbunden sein. Die Abrechnung als Nebenprodukt. Kaufmann und Techniker. Umfang der Organisation. Grundgesetze der Verwaltung. Aufgaben der Abrechnung. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 19, S. 459/2; Werkst.-Techn. 18 (1924) Nr. 10, S. 269/72.]

**Betriebsführung.** M. Starke: Beitrag zur Betriebsorganisation. Vorschlag einheitlicher Nummer

bezeichnung für das gleiche Stück. Unterscheidung nur durch Datum. [Werkst.-Techn. 18 (1924) Nr. 10, S. 272/3.]

**Psychotechnik.** Dr. Helge Lundholm: Arbeitspsychologie.\* Beschreibung des in das Gebiet der Arbeitspsychologie fallenden Problems; Beziehung zwischen Arbeitspsychologie und Psychotechnik; einige äußere Bedingungen für effektive Arbeit in Kohlenruben; einige arbeitspsychologische und arbeitstechnologische Studien in bezug auf den Martinprozeß. [Ingeniörsvetenskapsakademien, Meddelande 36 (1924).]

**Sonstiges.** A. Krauss: Beziehungen zwischen der chemischen und der mechanischen Industrie.\* Die wichtigsten Gesichtspunkte für die Konstruktion der Apparate und Maschinen. Bedeutung der Materialkunde und Verhalten der wichtigsten Baustoffe. Bedeutung von Wärmewirtschaft, Gastechnik und Förderanlagen. Die wichtigsten Wärmeverbraucher. Betriebskontrolle. Aufgaben der Ingenieure. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 1, S. 1/5.]

### Wirtschaftliches.

**Allgemeines.** Hans D. Brasch: Wirtschaftsberichte und Konjunkturvorhersage.\* Nach amerikanischen und englischen Untersuchungen besteht zwischen der Spekulation, der Geschäftstätigkeit und der Lage des Geldmarktes ein gesetzmäßiger Zusammenhang, der eine Beurteilung der Zukunft ermöglicht. [Techn. Wirtsch. 17 (1924) Nr. 5, S. 104/7.]

H. von Beckerath: Die deutsche Industrie im internationalen Wettbewerb. Untersuchung der Frage, woher die Wettbewerbsunfähigkeit der deutschen Industrie gegenüber dem Auslande rührt. [Wirtschaftsdienst 9 (1924) Nr. 23, S. 697/701.]

Dr. Guggenheimer: Nochmals: Die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auf dem Weltmarkt. Darlegung der Gründe, die den deutschen Wettbewerb erschweren, und deren restlose Beseitigung erstrebt werden muß. [Wirtschaftsdienst 9 (1924) Nr. 21, S. 617/21; Nr. 22, S. 665/70.]

Dr. Dannenberg: Die Einteilung der Unternehmensformen.\* Zusammenstellung der wesentlichen Kennzeichen und Unterschiede der einzelnen Gesellschaften des Handelsrechtes bei ihrer Ordnung in zweifacher Richtung, nämlich nach ihrem Rechtscharakter und nach der Haftung der Gesellschafter. [Techn. Wirtsch. 17 (1924) Nr. 5, S. 107/11.]

**Friedensvertrag.** Sachverständige der Gegenseite zum Sachverständigenbericht. Urteile aus englischen, amerikanischen, französischen und italienischen Zeitungen und Zeitschriften. [Wirtschaftsdienst 9 (1924) Nr. 21, S. 629/40.]

Fr. Neumark: Sachverständigengutachten und Reichsbahn. [Wirtschaftsdienst 9 (1924) Nr. 21, S. 627/8.]

**Währungsfrage.** A. Hesse: Moderne Währungsreformen. Die Rentenmark. Die weiteren Währungsmaßnahmen. Die Goldnotenbank. Die Golddiskontbank. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 20, S. 561/5.]

W. Mahlberg: Die deutsche Golddiskontbank.\* Beschreibung und Kritik. [Betriebswirtschaftliche Rundschau 1 (1924) Nr. 1, S. 4/7.]

**Schrottwirtschaft.** Karl Klinger, Diplom-Kaufmann: Schrotthandel und Schrottverwendung unter besonderer Berücksichtigung der Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse. Mit 7 Abb. im Text und zahlr. Tab. Berlin: Julius Springer 1924. (VI, 214 S.) 8°. 8,10 G.-M., geb. 9 G.-M. ■ B ■

### Verkehr.

**Eisenbahnen.** Die Staffeltarife im Güterverkehr der Reichsbahn. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 18, S. 515/7.]

Zur Eisenbahn-Tarif- und -Verkehrslage. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 19, S. 549/51.]

**Kanäle.** G. de Thierry: Erhöhte Wirtschaftlichkeit der Kanalschifffahrt durch Verwen-

dung größerer Kanäle und Kanalverbreiterung? Verneinung der Frage, da Frachtersparnis durch höhere Schifffahrtsabgaben ausgeglichen wird und die Mehrkosten für die Kanalerweiterung nur durch einen erhöhten Verkehr gedeckt werden können, der nicht zu erwarten ist. [Techn. Wirtsch. 17 (1924) Nr. 5, S. 113/4.]

### Soziales.

**Arbeiterfrage.** Die Arbeiterverteilung in der deutschen Industrie Ende 1921. Karten Nr. 22 und 23: Nahrungs- und Genußmittelgewerbe. [Reichsarb. (1924) Nr. 10, Beilage, und Nr. 11, Beilage.]

H. Göhring: Die Ausstandsbewegung im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der wichtigsten Industrieländer im Jahre 1923. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 21, S. 609/10.]

H. Göhring: Die Arbeiterbewegung unter besonderer Berücksichtigung der Vereinigungen im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie in Europa und Amerika im Jahre 1923. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 20, S. 579/82.]

J. Feig: Die Tarifvertragsbewegung im Auslande. Entwicklung des Tarifgedankens in Schweden, Norwegen, Holland, Oesterreich, Frankreich und Rumänien. [Reichsarb. (1924) Nr. 10, Nichtamtl. Teil, S. 247/9.]

Max Conrad: Die Tarifverträge im Deutschen Reiche am Ende des Jahres 1922.\* [Reichsarb. (1924) Nr. 10, Nichtamtl. Teil, S. 238/44.]

**Sozialversicherung.** Dr. Aurin: Das französische Gesetz über die sozialen Versicherungen. Zusammenstellung der wichtigsten Bestimmungen über die sozialen Versicherungen nach dem Gesetz vom 8. April 1924. [Reichsarb. (1924) Nr. 10, Nichtamtl. Teil, S. 249/50.]

### Gesetz und Recht.

**Bergrecht.** Allgemeines Berggesetz für die Preußischen Staaten in seiner jetzigen Fassung nebst den Ergänzungsgesetzen und Auszügen aus den einschlägigen Reichs- und Landesgesetzen unter besonderer Berücksichtigung des Arbeitsrechts. Handausg. von Dr. jur. Wilhelm Schlüter, Oberbergtrat, Abteilungsleiter am Oberbergamt in Dortmund. Dortmund: Hermann Bellmann 1924. (VIII, 322 S.) 8°. 5 G.-M., in Leinen geb. 6,50 G.-M. ■ B ■

### Bildung und Unterricht.

J. Hanner: Praktikantenausbildung. Forderungen der Praxis, Ausbildungsdauer, Ausbildung im Betrieb und außerhalb der Werkstatt, Verpflegungsbeihilfe, Zeugnisse, Richtlinien für das Praktikantenwesen. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 22, S. 569/73.]

Axel Waldner: Die technische Information. Allgemeine Bemerkungen über die technische Information; besonderer Hinweis auf das Vorgehen Amerikas und dasjenige des V. d. I. [Tek. Tidsskrift 54 (1924), Allmänna Avdelningen 17, S. 156/8.]

Nils Hörstadius: Die Ausbildung auf den Technischen Hochschulen der Vereinigten Staaten. Vorbildung bis zum Reifeexamen; Art der Hochschule und des Unterrichts auf dieser. [Tek. Tidsskrift 54 (1924), S. 161/2.]

### Sonstiges.

**Saargebiet.** Fritz Kloevekorn: Das Saarland. Ein Heimatbuch. Mit Zeichnungen u. 4 Taf. nach Radierungen von Hermann Keuth. Leipzig: Friedrich Brandstetter 1924. (VIII, 381 S.) 8°. Geb. 5,50 G.-M. — Das Saarland, seine Natur, seine Geschichte, seine Bewohner in ihrer besonderen Art und ihrer Arbeit, geschildert in zahlreichen Einzelbeiträgen, in gebundener und ungebundener Rede. Im letzten Hauptabschnitte u. a. (S. 345/49) „Ein Gang durch die Burbacher Hütte“, von Hans Koch, und (S. 349/53) „Das Völklinger Eisenwerk“, von Kommerzienrat Dr. Hermann Röchling. ■ B ■

## Statistisches.

### Belgens Hochöfen am 1. Juni 1924.

	Hochöfen			Erzeugung in 24 st t
	Vorhanden	Unter Feuer	Außer Betrieb	
<b>Hennegau und Brabant:</b>				
Sambre et Moselle . . . . .	4	4	—	1225
Moncheret . . . . .	1	1	—	100
Thy-le-Château . . . . .	4	3	1	495
Sud de Châtelineau . . . . .	1	—	1	—
Hainaut . . . . .	4	3	1	580
Bonehill . . . . .	2	—	2	—
Monceau . . . . .	2	2	—	400
La Providence . . . . .	4	4	—	1000
Usines de Châtelineau . . . . .	2	2	—	300
Clabecq . . . . .	2	2	—	400
Boël . . . . .	2	—	2	—
<b>zusammen</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>4500</b>
<b>Lüttich:</b>				
Cockerill . . . . .	7	5	2	1132
Ougrée . . . . .	6	5	1	1065
Angleur . . . . .	4	3	1	475
Espérance . . . . .	3	3	—	475
<b>zusammen</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>3147</b>
<b>Luxemburg:</b>				
Athus . . . . .	4	4	—	620
Halanzey . . . . .	2	2	—	160
Musson . . . . .	2	2	—	155
<b>zusammen</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>—</b>	<b>935</b>
<b>Belgien insgesamt</b>	<b>56</b>	<b>45</b>	<b>11</b>	<b>8582</b>

### Schwedens Eisenerzförderung und Roheisenerzeugung im Jahre 1923.

Nach Mitteilungen der „Kommersiella Meddelanden“ belief sich die Gesamteisenerzförderung Schwedens im Jahre 1923, umfassend sowohl Stückerz als auch Schlich, insgesamt auf 5 597 707 t, zeigt also gegenüber dem Vorjahre einen Rückgang um 9,7%. Gefördert wurden:

Jahr	Anzahl der Gruben in Betrieb	Erzförderung t	± gegenüber dem Vorjahre %
1913 . . .	295	7 475 571	+ 11,6
1921 . . .	240	6 464 347	+ 43,0
1922 . . .	.	6 201 243	— 4,1
1923 . . .	.	5 597 707	— 9,7

An der Erzförderung des Berichtsjahres war der Bezirk Norrbotten (Kiirunavara, Gellivara usw.) mit rd. 71% beteiligt. Von den im Jahre 1923 geförderten Erzen waren 5 143 439 t Erz bester Beschaffenheit, 124 134 t geringerer Güte und 330 134 t Schlich. An Sinter wurden im Berichtsjahre 58 236 t, an Briketts 54 484 t hergestellt.

Die Roheisenerzeugung hat sich gegenüber dem Vorjahre nur unwesentlich gehoben und betrug 282 459 t. Getrennt nach den einzelnen Sorten wurden folgende Mengen Roheisen hergestellt.

Jahr	Schmelde- und Puddel-Roheisen t	Essener-Roheisen t	Martin-Roheisen t	Temper-Roheisen t	Roheisen für andere Zwecke t	Guß-eisen I. Schmelzung t	Insgesamt t
1913	186 040	141 641	358 437	14 250	15 891	13 858	730 207
1921	30 840	51 053	149 635	3 477	33 431	4 610	313 080
1922	51 767	50 222	137 100	2 599	17 699	4 692	264 259
1923	53 086	49 250	123 839	15 744	35 727	4 813	282 459

Der Durchschnittswert je t hergestellten Roheisens stieg von 105 Kr. im Vorjahre auf 106 Kr. im Jahre 1923.

1) 11 (1924), S. 383/5.

2) Norges Offizielle Statistikk VII, 95, S. 11/2. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1053.

### Norwegens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1922<sup>2)</sup>.

Förderung bzw. Erzeugung an	1921		1922	
	t	Wert in 1000 Kr.	t	Wert in 1000 Kr.
Eisenerz . . . . .	57 419	1 448	258 815	6 726
Schwefelkies (z. T. mit Kupfer) . . . . .	231 123	10 341	396 411	12 351
Nickelerz . . . . .	2 141	118	3 050	91
Kupfererz . . . . .	14 135	869	1 059	84
Zinkerz . . . . .	7	—	552	109
Steinkohle . . . . .	—	—	—	—
(Elektro) Roheisen . . . . .	1 706	379	1 970	262
Eisenlegierungen . . . . .	803	599	1 789	804
Nickel . . . . .	—	—	—	—
Kupfer . . . . .	1 348	2 157	80	136

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Aufhebung von Einfuhrverboten.** — Durch Verordnung des Reichswirtschaftsministers vom 6. Juni 1924<sup>3)</sup> wird mit Wirkung vom 18. Juni 1924 an die Einfuhr folgender Waren aus dem Abschnitt 17 des Statistischen Warenverzeichnisses zum deutschen Zolltarif ohne Einfuhrbewilligung gestattet:

### Eisen und Eisenlegierungen.

(778/9) Röhren, einschließlich der Röhrenformstücke (Bogen-, Knie-, T-, Kreuz- und ähnlich geformte Röhrenstücke), aus nicht schmiedbarem Guß:

	Nr. des stat. Warenverzeichn.
von mehr als 7 mm Wandstärke: roh . . . . .	778 a
—: bearbeitet . . . . .	778 b
von 7 mm Wandstärke oder darunter: roh . . . . .	779 a
—: bearbeitet . . . . .	779 b

(782/3) Nicht schmiedbarer Guß, anderweit nicht genannt: Maschinenteile, roh . . . . . 782 a  
andere Eisenwaren, roh . . . . . 782 b

(798/9) Schmiedbarer Guß, Schmiedestücke und andere Waren aus schmiedbarem Eisen, anderweit nicht genannt:

Teile von Maschinen, Schiffen, Fahrzeugen usw., roh: von mehr als 25 kg . . . . .	798 a
—: von mehr als 3 bis 25 kg . . . . .	798 b
—: von 3 kg oder darunter . . . . .	798 c
andere Waren, roh . . . . .	798 d
Milchkannen, Stahlflaschen, Laternen, Lampen, Öfen, Eisenbahnseile, Drehscheiben, Weichen, Sparvorwärmer, Sägezahnkratzen, Stahlmagnete und andere Eisenwaren, bearbeitet . . . . .	799 f
Eisenbahnwagenbeschläge, -puffer . . . . .	821 a
sowie eine Reihe von Erzeugnissen der Kleiseisenindustrie.	

### Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Mai 1924.

— Die leichten Ansätze zu einer Wiederbelebung in der deutschen Maschinenindustrie, die sich in den letzten Monaten bemerkbar machten, konnten sich im Mai infolge der alles Bemühen lähmenden Kapitalknappheit und Kreditnot nicht weiter entwickeln.

Die Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt erstreckte sich nur auf geübte Facharbeiter, im übrigen war kein Bedarf an Arbeitskräften, ja die wenig günstige Geschäftslage äußerte sich vielerorts in einem Ueberangebot. Außerdem war das Arbeitsverhältnis durch Streik, Aussperrung und Lohnbewegungen beunruhigt. Der Zustand der Grubenarbeiter führte teilweise zu Stockungen der Roheisen- und Kohlenversorgung und zwang daher zu erhöhtem Bezug von Roheisen aus dem Auslande. Noch versuchen die Werke in der Mehrzahl, die verlängerte Arbeitszeit zur Verbilligung der Erzeugung beizubehalten, sehen sich aber hier und da doch zur Verkürzung genötigt. In allen Zweigen des Maschinenbaues macht sich der anhaltende Mangel an Mitteln bei der Kundschaft lähmend geltend. Vielfach versuchen inländische Abnehmer wegen Kapitalmangels bereits getätigte Abschlüsse wieder rückgängig zu machen. Vor allem scheinen größere Aufträge trotz des äußersten Entgegenkommens in den Preisen durchweg zurückgestellt zu werden. Viele Abnehmer konnten den eingegangenen Zahlungsverpflichtungen nicht in der ver-

3) Reichsanzeiger Nr. 136 vom 11. Juni 1924.

einbarten Weise nachkommen. Bei neuen Abschlüssen werden Zahlungsbedingungen gefordert — Kredite bis zu einem Jahr —, die die Industrie angesichts ihres eigenen Kapitalmangels und der verschärften Bedingungen ihrer Lieferer nicht gewähren kann. Die Aufnahme eigener Kredite scheidet, soweit solche überhaupt noch erhältlich sind, vielfach an den hohen Zinsforderungen, die bei den gedrückten Preisen nicht getragen werden können.

Die Kapital- und Kreditnot machen es auch schwer, im Auslandsgeschäft mit den Bedingungen des ausländischen Wettbewerbs Schritt zu halten. Der Wettbewerb am Weltmarkt verschärft sich immer mehr, und selbst sehr niedrige Preise werden unterboten. Die hohen Zollschranken vieler ausländischer Staaten, insbesondere die vielfach einseitige Belastung deutscher Erzeugnisse wirken daher besonders hemmend.

Einen Lichtblick für die Maschinenindustrie bedeutet die nach Preissteigerungen in der ersten Monatshälfte in den letzten Maitagen eingetretene Senkung einiger Roh- und Halbstoffpreise, denn allein durch Ermäßigung der Selbstkosten läßt sich die zur Aktivierung der Handelsbilanz unbedingt notwendige Steigerung der Ausfuhr ermöglichen. Der berechtigte Wunsch nach Ermäßigung der außerordentlich hohen Eisenbahnfrachten für Maschinen ist noch immer unerfüllt.

Unter diesen schwierigen Verhältnissen ist nur in einzelnen Zweigen der weit verästelten Maschinenindustrie die Lage noch befriedigend, wie z. B. im Druckmaschinenbau, der für seine Sondermaschinen noch auf einige Zeit hinaus beschäftigt ist, im Kranbau, der eine teilweise Besserung verzeichnet, oder in der Motorenindustrie, deren Inlandsabsatz zum Teil noch zufriedenstellend ist. Dagegen macht sich im Werkzeugmaschinenbau vor allem die gedrückte Lage der ganzen Eisen und Metall verarbeitenden Industrie geltend. Die schweren Lasten, welche die Micum-Verträge der Industrie des Ruhrgebiets auferlegen, verhindern Neubestellungen der Großmaschinenindustrie. In der Textilmaschinenindustrie ist ein Nachlassen des Auftragsinganges fühlbar. Der Landmaschinenbau litt auch im Mai unter der besonders empfindlichen Geldknappheit seiner Abnehmerkreise, die ungeklärte Lage der Reichseisenbahn verhindert nicht nur neue Bestellungen für den Lokomotivbau, sondern führte auch noch zu einer Abnahme der Instandsetzungsaufträge.

Die Zukunftsaussichten hängen völlig von der weiteren Gestaltung des Geldmarktes ab. Vor der bisher immer noch vergeblich erhofften Klärung der innen- und außenpolitischen Lage ist jedoch eine befriedigende Regelung der Kreditfrage nicht zu erwarten. Jede weitere Verschiebung einer günstigen Lösung muß aber nicht nur für die deutsche Maschinenindustrie, sondern für das ganze deutsche Wirtschaftsleben verhängnisvoll werden.

**Aus der südwestlichen Eisenindustrie.** — Auf dem südwestlichen Eisenmarkt ist seit unserem letzten Bericht keine Aenderung eingetreten. Die Kursschwankungen des Frankens haben sowohl die Verkäufer als auch die Käufer veranlaßt, Zurückhaltung zu üben. Es sind inzwischen zwar einige Geschäfte in Roheisen und Walzzeug zustande gekommen, die jedoch von den Werken nur zögernd übernommen worden sind. Die Werke versuchen, höhere Preise durchzusetzen. Eine Klärung der Lage dürfte erst zu erwarten sein, wenn das neue Ministerium in Frankreich in Wirksamkeit getreten ist.

Auf dem Luxemburger Markt liegen die Verhältnisse ebenso wie auf dem französischen Markte. Die Luxemburger Werke sind jedoch stets eher zu Preisnachlässen geneigt wie die französischen Werke, wenn der Auslandsmarkt dieses erfordert. Man kann infolgedessen auch hier das eine oder andere Geschäft noch immer leichter unterbringen als in Frankreich.

Die Lage der Saarwerke ist nach wie vor sehr schwierig. Die Unbeständigkeit des französischen Frankenkurses macht es den Werken unmöglich, Maß-

nahmen für ihre Betriebe und für den Absatz ihrer Erzeugnisse zu treffen. Dazu kommt, daß eine Reihe deutscher Abnehmer der Werke infolge der augenblicklichen Finanzkrise in Deutschland ihren Verpflichtungen nicht nachzukommen in der Lage ist. Der Versand abgeschlossener Mengen wird dadurch sehr verringert, ganz abgesehen davon, daß die augenblickliche Lage bereits zu Streichungen von Geschäften geführt hat. Angesichts der hohen Selbstkosten der Saarwerke sind diese kaum in der Lage, den Verkaufspreisen der rheinisch-westfälischen Industrie zu folgen.

#### **Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Aktiengesellschaft, Hindenburg, O.-S.**

Die Beschäftigung in den verschiedenen Betriebsabteilungen war während des gesamten Geschäftsjahres 1923 im allgemeinen gut. Obgleich versucht wurde, die Preise der Markterwertung entsprechend anzupassen, bedeuteten die Erlöse infolge des Währungsverfalls und unter Berücksichtigung des Geldeinganges oft nur einen Bruchteil des in Gold umgerechneten Rechnungsbetrages. Hierin ist eine Aenderung durch die im November 1923 erfolgte Schaffung der Rentenmark und die damit verbundene Stabilisierung eingetreten. Allerdings stellte sich Hand in Hand hiermit eine Absatzstockung ein, die weiterhin, insbesondere nach dem Auslande, durch das Sinken des französischen Frankens verschärft wurde. Erst seit kurzem ist hierin ein Umschlag erfolgt. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 1 061 713,538 Bill.  $\mathcal{M}$  und nach Abzug von 402 099,358 Bill.  $\mathcal{M}$  Abschreibungen einen Reingewinn von 659 614,161 Bill.  $\mathcal{M}$  aus. Hiervon werden 500 000 Bill.  $\mathcal{M}$  für Bergschäden zurückgestellt und 159 614,161 Bill.  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen.

#### **Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Essen**

— Das einschneidendste Ereignis des Berichtsjahres war der am 11. Januar 1923 erfolgte Einmarsch der Franzosen und Belgier in das Ruhrgebiet. Die immer stärkeren Eingriffe der Besatzungsmächte führten zur fast völligen Lahmlegung des Verkehrs und damit in weiterer Folge des Absatzes und der Erzeugung. Die Kohlenförderung betrug im Oktober 1922 751 180 t, im Januar 1923 noch 668 460 t und erreichte ihren Tiefstand im Juli 1923 mit 139 780 t. Hiervon betrug die Förderung der im besetzten Gebiet liegenden Zechen 67 510 t, die in der Hauptsache im Zechenselbstverbrauch Verwendung fand. Die Roheisenerzeugung ging zurück von 45 374 t im Oktober 1922 auf 40 942 t im Januar 1923 und hörte schließlich im Juli 1923 im besetzten Gebiet ganz auf, da die Besatzungsmächte die Belieferung der Hütten mit Rohstoffen vollständig unterbanden und die Vorräte beschlagnahmten. Die beschäftigungslos gewordenen Arbeiter wurden, soweit irgend möglich, mit Aufräumungs- und Vorrichtungsarbeiten beschäftigt. — Der Abschluß ergibt einen Verlust von 837 418 278 702,64  $\mathcal{M}$ , der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

#### **Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft, Gleiwitz.**

— Das Geschäftsjahr stand unter den Einwirkungen der fortschreitenden Geldentwertung. Die Beschäftigung war in allen Betriebsabteilungen bis zum Schlusse des Geschäftsjahres gut und wurde nur durch den im Juni grundlos hervorgerufenen Ausstand, der für die Streikenden vollständig ergebnislos verlief, empfindlich unterbrochen. Auch die Besetzung weiteren deutschen Gebietes durch fremde Mächte hat auf die Ergebnisse des Unternehmens ihren Einfluß ausgeübt. Es wäre aber irrig, zu glauben, daß dieser Einfluß für die Gesellschaft wirtschaftlich günstig gewesen wäre. Die überstürzt und wahllos angeordnete Zollfreiheit für ausländisches Eisen hatte zur Folge, daß gerade das östliche Absatzgebiet mit ausländischen Erzeugnissen überschüttet wurde, und zwar auch mit solchen Erzeugnissen, in welchen die Werke des unbesetzten Gebietes sehr wohl in der Lage waren, den stark zurückgegangenen Inlandsbedarf zu befriedigen. Die mit der Festigung

## Buchbesprechungen.

unserer Währung einsetzende Absatzstockung machte sich auch für die Berichtsgesellschaft recht empfindlich fühlbar und führte zur Einlegung von Feierschichten in vielen Betriebsabteilungen. Durch freie Vereinbarung mit der Arbeiterschaft gelang es, die Vorkriegsarbeitszeit wieder einzuführen; es steht zu hoffen, daß sich dadurch die Verhältnisse in den Erzeugungsstätten so gestalten werden, daß ein Wettbewerb ohne Verluste möglich wird und allmählich eine Beschäftigung der Werksanlagen in vollem Umfang eintreten kann. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Rohgewinn von 5 315 603 272 571,75 *M* und nach Abzug von 950 449 661 041,02 *M* Abschreibungen einen Reingewinn von 4 365 153 611 530,73 *M*. Hiervon werden 15 Mill. *M* der Rücklage zugeführt, 1 380 000 *M* Gewinn (6%) auf 23 Mill. *M* Vorzugsaktien ausgeteilt und 4 365 137 231 530,73 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

**Aktiengesellschaft vorm. Skodawerke in Pilsen.** — Die Absatzkrise wurde in der ersten Hälfte des Geschäftsjahres 1923 beträchtlich durch die Verhältnisse im Ruhrbecken gemildert. Eine erhöhte Beschäftigung hatten allerdings nur die hüttenmännischen Abteilungen zu verzeichnen; es war jedoch das Bestreben der Gesellschaft, die neuen in dieser Zeit angeknüpften Beziehungen für die Dauer zu sichern, was auch in bedeutendem Maße gelungen ist. Während des ganzen Jahres wurde die auf die Verbilligung und Verbesserung der Erzeugung und Erzeugnisse gerichtete Tätigkeit fortgesetzt; dadurch gelang es, trotz der Weltkrise, den Betrieben soviel Arbeit zu verschaffen, daß sich die Umsatzziffer gegenüber dem Vorjahre nicht einmal um soviel gesenkt hatte, als es dem allgemeinen, durch die höhere Bewertung der tschechischen Krone herbeigeführten Preisfall entsprechen würde. Die Bedeutung der kriegstechnischen Abteilungen für die Gesamtbeschäftigung der Werke hat sich weiter vermindert. Demgegenüber ist die Ausfuhr fortgesetzt gestiegen und schon beträchtlich größer als der Absatz im Inlande. Zu den bisherigen Abteilungen ist im Jahre 1923 die Schiffswerft in Komorn hinzugekommen, die vom Staate gemietet wurde und befriedigend beschäftigt ist. In der zweiten Hälfte des Jahres wurde mit der Serienerzeugung in der elektrotechnischen Fabrik und der Serienerzeugung bei Flugzeugmotoren begonnen. Die Gehälter und Löhne erfahren keine Herabsetzung, sondern nur eine Festigung. Zwecks Flüssigmachung langfristiger Pfundforderungen, in welchen das Betriebskapital zum Teil festgelegt war, nahm die Gesellschaft am Londoner Markt eine Anleihe von 2 000 000 Pfund auf. Das Aktienkapital wurde um 6 Mill. tschech. Kr. auf 200 Mill. Kr. erhöht. — Der Abschluß weist einen Rohgewinn von 220 848 024,69 Kr. und einen Reingewinn von 40 188 426,63 Kr. aus. Hier von werden 14 Mill. Kr. für Verluste an Wertpapieren zurückgestellt, 1 434 992,07 Kr. zu satzungsmäßigen Gewinnanteilen und 4 Mill. Kr. für Beamte und Arbeiter verwendet, 20 Mill. Kr. Gewinn (10% wie i. V.) ausgeteilt und 753 434,56 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

**Poldihütte, Prag.** — Die im Vorjahre zum Ausdruck gebrachte Hoffnung auf ein günstigeres Geschäftsjahr 1923 hat sich nicht erfüllt, da sich der allgemeine Preisabbau in der Tschecho-Slowakei viel langsamer vollzog, als angenommen wurde. Infolgedessen waren auch die Gesteigungskosten trotz des doppelt so hohen Umsatzes wie im Vorjahr immer noch zu hoch, um die Erzeugnisse bei den gedrückten Weltmarktpreisen mit Gewinn abzusetzen. Der mit allen Mitteln durchgeführte Abbau der Gesteigungskosten kam erst gegen Ende des Berichtsjahres zur Auswirkung. — Der Abschluß ergibt einschließlich 3 940 823,14 Kc. Vortrag einen Reingewinn von 5 147 945,13 Kc., der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Die Ungarische Stahlwarenfabrik, A.-G. in Budapest, erzielte im abgelaufenen Jahre günstige Ergebnisse. Infolge der valutarischen Verhältnisse und der Staatentrennung zog die Poldihütte es vor, die in ihrem Besitz befindlichen Aktien dieses Unternehmens abzustößen.

**Wegeleben, Fritz, Dr.:** Die Rationalisierung im deutschen Werkzeugmaschinenbau, dargestellt an der Entwicklung der Fa. Ludwig Loewe & Co., A.-G., Berlin. Berlin: Julius Springer 1924. (VII, 172 S.) 8°. 6 G.-M., geb. 7 G.-M.

Siebzehn Jahre sind seit dem Erscheinen des Lilienthalschen Werkes verlossen, das bekanntlich als erstes seiner Art eine fortschrittliche Organisation an einem konkreten Beispiel, nämlich an den Einrichtungen der Firma Ludwig Loewe, eingehend und rückhaltlos dargestellt hat<sup>1)</sup>. Lange Zeit hindurch hat das erwähnte Buch, hat dieser Vorgang der Firma Loewe, die ihre organisatorischen Einrichtungen der Öffentlichkeit zugänglich machte, so gut wie keine Nacheiferung gefunden, und erst in allerjüngster Zeit ist in dem Buch von Strauch und Stephan erfreulicherweise wieder ein bestimmtes Organisationsbeispiel an den Einrichtungen der Firma Eppe & Buxbaum beschrieben worden. Da für den Praktiker die Darstellung des Organisierens am Beispiel eines bestimmten, ihm als leistungsfähig bekannten Industrierwerkes bei weitem die eindrucksvollste ist, so wäre es zur Förderung der Gemeinschaftsarbeit zu begrüßen, wenn die Firmen aus ihrer Zurückhaltung heraustreten und mehr als bisher Einrichtungen ihres Betriebes, soweit sie von allgemeinem Interesse für die Fachwelt sind, bekanntgeben würden. Dies würde den betreffenden Werken kaum zum Schaden reichen.

Wiederum konnte nun durch das Entgegenkommen der Firma Loewe ein Buch geschaffen werden, dem ein bestimmtes Beispiel als Grundlage dient, nämlich die genannte Firma selbst. Diese gibt diesmal den dankenswerten Vorgang, daß sie durch den Verfasser des Buches ihre Stellung zu den wichtigsten Problemen der heutigen Betriebswissenschaft, mit denen sie nach ihrer ganzen Entwicklung aufs engste verknüpft ist, wissen läßt. Es ist das Verdienst des Verfassers, daß er an Hand dieser Grundlage die Mittel der Rationalisierung der industriellen Arbeit, wie Normung, Spezialisierung, Austauschbau und Menschenwertung sowie deren Beziehungen zueinander, lückenlos und in flüssigem Zusammenhang kritisch bespricht und so auf möglichem Raum einen Stoff bewältigt, der, losgelöst vom Beispiel, sich für die Darstellung oft als recht spröde erweist. Dem Verfasser ist es aber mit Hilfe des konkreten Beispiels gelungen, selbst Erörterungen mehr abstrakter Art, wie die schwierige Begriffsbestimmung für die Normalisation und die Spezialisierung, anschaulich und schmackhaft zu gestalten. Das Buch enthält eine Fülle guter Gedanken und ist von Anfang bis zu Ende anregend geschrieben. Die volks- und privatwirtschaftlichen Zusammenhänge treten klar hervor, und wenn auch der Titel und manche Abschnitte des Buches den Werkzeugmaschinenbau betonen, so sind doch die meisten Überlegungen und Entwicklungen unmittelbar für den ganzen deutschen Maschinenbau zu übernehmen.

Das Buch befriedigt ein Bedürfnis; der Gedanke, es zu schaffen, muß als glücklich bezeichnet werden. Es kann allen, die sich mit Betriebs- und Betriebswissenschaft beschäftigen, warm empfohlen werden.

K. Gottwein.

**Feldhaus, Franz Marie:** Ruhmesblätter der Technik von den Urfindungen bis zur Gegenwart. 2., verm. u. verb. Aufl. Leipzig: Friedrich Brandstetter. 8°.

Bd. 1. Mit dem Bildn. Leonardos da Vinci und 224 Abb. nach Originalen. 1924. (XI, 292 S.) 7 G.-M.

Von diesem bekannten Werke, dessen Verfasser kürzlich durch die Würdigung eines Dr.-Ing. e. h. ausgezeichnet wurde, liegt nunmehr der erste Teil in verbesserter zweiter Auflage vor. Der Band enthält 18 geschichtliche Aufsätze über die verschiedensten Gebiete der Technik, beispielsweise über die Wunderwerke der Alten, über die Geschichte des Ingenieurstandes, über Uhren, Kraftmaschinen, Transportmittel usw. Die Vielseitigkeit des

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 29 (1909), S. 372/3.

Verfassers und seine erstaunliche Belesenheit machen alle seine Schriften ebenso belehrend wie unterhaltend. Besonders versteht es Feldhaus, einen technischen Gedanken bis in seinen fernsten Ursprung zurück zu verfolgen und uns die Berechtigung von Ben Akibas berühmtem Ausspruch vor Augen zu führen. Wenn bei Feldhaus auch oft die Geschichte der erfinderischen Tat gegenüber derjenigen des erfinderischen Gedankens zurücktritt, so soll ihm dies nicht als Tadel angerechnet werden, denn auch in der Geschichte der Technik sind verschiedene Auffassungen berechtigt.

Dr. Otto Johannsen.

Schultze, Ernst, Prof. Dr.: Die Eisen- und Stahlwerke Meier & Weichelt, Leipzig-Lindenau, 1874/1924. (Mit zahlr. Abb.) [Leipzig: Selbstverlag 1924.] (93 S.) 4<sup>o</sup>.

Auf die vor kurzem an dieser Stelle besprochene kleine Werbeschrift<sup>1)</sup> ist anlässlich der 50. Wiederkehr des Gründungstages der Firma Meier & Weichelt eine Festschrift gefolgt, die in musterhafter Ausstattung über die Gründer und über das Entstehen und Wachsen des Werkes bis zur heutigen Größe ausführlich berichtet. Angeschlossen ist ein Aufsatz von Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen über die Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung des Eisengießergewerbes. Eine Reihe bunter Lithographien von Professor Walter Buhe, Leipzig, schmückt das Buch.

Kalender für Sveriges Bergshandtering 1924. Adertonde Argangen. Utgifven af J. Hyberg. Göteborg: N. J. Gumperts Bokhandel i Distribution (1924). (192 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 7 Kr.

✚ Der vorliegende achtzehnte Jahrgang ist gegenüber dem letzten im allgemeinen Teil etwas erweitert. Im übrigen gilt auch für diesen Jahrgang das bereits früher über diesen vortrefflichen Kalender Gesagte<sup>2)</sup>. ✚

### Dissertationen<sup>3)</sup>.

(Nach Mitteilungen der Hochschulen.)

Horny, Rudolf, Ing., Assistent a. d. Deutschen Technischen Hochschule in Brünn: Ueber das System Eisenkarbid, Eisen und Temperkohle bzw. Graphit. Dr.-Ing.-Dissertation, genehmigt von der Deutschen Technischen Hochschule Brünn.

Es wurde der Zerfall eines reinen, aus einem weissen schwedischen Roheisen durch Extraktion erhaltenen Eisenkarbides bei Temperaturen zwischen 550 und 1300<sup>o</sup> untersucht und gefunden, daß das Karbid bei allen Temperaturen oberhalb 600<sup>o</sup> in den ersten Minuten teilweise in Eisen und Temperkohle zerfällt, sich nach 5 bis 15 min Fe<sub>3</sub>C teilweise wieder bildet, worauf nochmals ein Zerfall stattfindet, der nach spätestens 60 min zu einem gleichgewichtsähnlichen Zustande führt. Der anomale Reaktionsverlauf läßt darauf schließen, daß das Eisenkarbid eine endotherme Verbindung vorstellt. Die Anomalie ist in hohem Maße von der Erhitzungsgeschwindigkeit abhängig und tritt auch auf, wenn man karbidhaltige Produkte von oberhalb 960<sup>o</sup> rasch abkühlt. Weiter wurde der maximale Karbidzerfall in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht und gefunden, daß sich dieser bei der  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung des Eisens und beim Ueberschreiten der Soliduslinie sprunghaft ändert. Der Karbidzerfall hat bei 960<sup>o</sup> einen Höchstwert, der einem Gehalt von 70% an Zerfallsprodukten entspricht, und wird nur unterhalb 600<sup>o</sup> fast vollständig.

Hingegen führten Glühversuche mit synthetischen Mischungen von Eisen mit Eisengraphit bzw. Temperkohle zu einem ganz anderen Ergebnis. Eine Uebereinstimmung mit dem Reaktionsverlauf beim Zerfall des Eisenkarbides ergab sich, wenigstens dem Prinzip nach, nur beim System Eisenkarbid-Eisen-Temperkohle. Der Reaktionsverlauf ist hier eine vollständige Umkehrung des Karbidzerfalles, während ein gleiches Verhalten des Systemes Eisenkarbid-Eisen-Eisengraphit nicht beobachtet werden konnte. Die Endzustände, die sich hier einstellen, sind ganz andere als beim Karbid-

zerfall. Der Graphit wird als Karbid an das Eisen gebunden.

Vergleichende Versuche mit Eisengraphit und Temperkohle, die zu obigen Glühversuchen rein dargestellt wurden, führten zu der Anschauung, daß beide Kohlenstoffarten in chemischer Hinsicht nicht als verschieden aufzufassen sind, sondern vielmehr ein und derselben allotropen Modifikation des Kohlenstoffes angehören und sich lediglich durch ihren Dispersitätsgrad unterscheiden. Die Entzündungstemperaturen von Eisengraphit und Temperkohle wurden zu 725<sup>o</sup> bzw. 620<sup>o</sup>, ihre Verbrennungswärmen zu 7853 cal. bzw. 7863 cal. ermittelt.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrung.

Das Vorstandsmitglied unseres Vereins, Herr Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer, Hamburg, ist vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Berlin, und vom Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen zum Ehrenmitglied ernannt worden.

### Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

Der Verein hielt am 12. Juni 1924 in Düsseldorf unter dem Vorsitz von Direktor H. Vielhaber, Essen, seine 52. Hauptversammlung ab, die sehr zahlreich besucht war. Der Versammlung lag ein neuer Satzungsentwurf vor, der einstimmig genehmigt wurde. Während das Aufgabengebiet des Vereins und die Vertretung der Belange seiner Mitglieder unverändert bleiben, werden seine Beziehungen zum Reichsverband der Deutschen Industrie besonders hervorgehoben. Vor allem ist festgelegt, daß der Verein als landschaftlicher Verband für den niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk, den bergisch-märkischen Industriebezirk und das Siegerland im Reichsverband der Deutschen Industrie gilt.

Die Versammlung wählte sodann einen Hauptausschuß von siebenzig Mitgliedern, der sich durch Zuwahl auf hundert Mitglieder ergänzen kann, und in dem alle wichtigen Industriegruppen und Verbände vertreten sind. In den engeren Vorstand des Vereins wurden gewählt: Komm.-Rat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch (Oberhausen) als Vorsitzender, sowie die Herren: A. Frowein (Elberfeld), O. Funcke (Hagen), Geh. Rat Professor Dr. C. Duisberg (Leverkusen b. Köln), Generaldirektor E. Königter (Düsseldorf), Bergat Dr.-Ing. e. h. F. Winkhaus (Altenessen), Direktor H. Vielhaber (Essen).

An Stelle des verhinderten Geheimrats Dr. Bücher vom Reichsverband der Deutschen Industrie hielt darauf Dr. J. W. Reichert, M. d. R., vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Berlin, einen Vortrag über

#### Vor- und Nachteile des Sachverständigen-gutachtens.

Redner schilderte, daß den unverkennbaren Lichtseiten des Gutachtens äußerst schwerwiegende Schattenseiten gegenüberstehen. Unter anderem ging er insbesondere auf die Gefahren ein, die das Gutachten für die Reichsbahn und ihre Tarifpolitik enthält, und erörterte die fehlende Sicherheit für eine Festigung unserer Wahrung bei der vorgesehenen Ueberführung von Markbeträgen in das Ausland. An den mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag schloß sich eine rege Aussprache, in der Generaldirektor Dr. Silverberg und Dr. von Waldhausen die Ausführungen Dr. Reicherts nach verschiedenen Richtungen ergänzten.

Die Mitgliederversammlung ernannte zum Schluß das langjährige geschäftsführende Vorstandsmitglied des Vereins, Herrn Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer (Hamburg), den bewährten, allezeit getreuen Freund der rheinisch-westfälischen Industrie, einstimmig zum Ehrenmitglied.

<sup>1)</sup> St. u. E. 44 (1924), S. 168.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 780; 43 (1923), S. 932.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1336.