

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 9

26. FEBRUAR 1931

51. JAHRGANG

### Metallurgische Betrachtungen über die Schmelzschweißung.

Von Dr.-Ing. Franz Rapatz in Düsseldorf-Oberkassel.

(Mitteilung aus der Versuchsanstalt des Stahlwerks Düsseldorf Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf.)

[Bericht Nr. 168 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

*(Abschmelzbarkeit. Verschmelzbarkeit. Plus-Minus-Pol. Wechselstromschweißung. Gasschmelzschweißung. Rolle der nichtmetallischen Bestandteile. Einfluß verschiedener Legierungselemente auf das Gefüge der Schweißstelle. Eigenschaften der Schweißstelle und der Umgebung. Prüfung von Schweißverbindungen durch die Biegeprobe.)*

Die Schmelzschweißung ist ein verhältnismäßig neuer Zweig der Technik; ihre wissenschaftliche Behandlung ist noch so jung, daß man darüber streiten kann, wer hauptsächlich die wissenschaftliche Vormundschaft über dieses Gebiet übernehmen soll, der Maschinenbauer, der Elektriker, der Metallurge oder gar der theoretische Physiker. Die Vorgänge bei der Schmelzschweißung bestehen in der Herstellung eines kleinen Gußkörpers durch Auftropfen von flüssigem Metall mit all den Begleiterscheinungen, die beim Erwärmen des Stahles auf verschiedene Temperaturen und Abkühlen in verschiedener Geschwindigkeit vor sich gehen; diese Vorgänge sind also hüttenmännische Prozesse im kleinen. Die mit der elektrischen Schmelzschweißung zusammenhängenden Fragen sind vom Standpunkt des Metallurgen weit verzweigter und schwieriger als bei der Gasschmelzschweißung, und es ist daher natürlich, daß die elektrische Schweißung an dieser Stelle ausführlicher behandelt wird. Irgendein Werturteil über die eine oder andere Art der Schweißung soll damit nicht abgegeben werden.

Die Schmelzschweißung mit Schweißstäben hat den Zweck, Stahlteile miteinander zu verbinden, abgenutzte Teile auszubessern oder eine gegen Abnutzung widerstandsfähige Schicht aufzutragen. Es geschieht dies dadurch, daß man Schweißstäbe schmilzt und die zu verschweißende oder die aufzuschweißende Stelle mit dem dadurch entstehenden Gußkörper ausfüllt. Als Wärmequelle für die Erwärmung der Unterlage und das Aufschmelzen des Stahles dient entweder der elektrische Lichtbogen oder die Sauerstoff-Azetylen-Flamme. In letzter Zeit wurden auch Versuche gemacht, beide Verfahren miteinander zu vereinigen (Arcogenvorgang). Als aufzuschmelzendes Gut werden für die Gasschmelzschweißung blanke, reine Drähte, für die elektrische Schweißung meist solche verwendet, denen absichtlich nichtmetallische Bestandteile beigegeben sind. Diese spielen bei der elektrischen Schweißung aus Gründen, die ausführlicher erörtert werden sollen, eine sehr große Rolle. Die nichtmetallischen Bestandteile sind entweder schon im Stahlblock mehr oder weniger gleichmäßig verteilt vorhanden, oder man verlegt sie in Form einer Seele in das Innere des Drahtes

oder bringt sie schließlich außen an. Bei dem letzten Verfahren gibt es alle Abstufungen von den leicht, etwa in Wasserglaslösung getauchten bis zu den stark ummantelten Elektroden, bei denen die Stärke der Ummantelungsmasse größer ist als der des Stabes selbst.

Es wird bei diesen Betrachtungen in erster Linie zu untersuchen sein, welche Eigenschaften Schweißstäbe für die Schweißung mehr oder weniger geeignet machen. In zweiter Linie wird zu besprechen sein, welchen Einfluß der Grundwerkstoff hat. Damit ein Draht gut verwendbar ist, muß er gut abschmelzbar und gut verschmelzbar sein, und als Folge muß schließlich der entstehende Gußkörper Eigenschaften haben, die bei der Verbindungsschweißung die statischen oder dynamischen Beanspruchungen möglichst vertragen und bei der Auftragschweißung bestimmte Bedingungen, meist Verschleißfestigkeit, erfüllen.

Gut abschmelzbar ist ein Draht dann, wenn das Abschmelzen in regelmäßigen Tropfen vor sich geht und der entstehende Gußkörper möglichst fehlerfrei ist. Als gut verschmelzbar wird ein Stab dann bezeichnet, wenn der abtropfende Stahl nicht nur ruhig abfließt, sondern sich auch gut verbindet. Eine gute Verbindung nennt man Einbrand. Je mehr vom Grundwerkstoff in die Schmelze aufgenommen wird, um so tiefer ist der Einbrand, um so inniger ist die Verbindung. *Abb. 1* zeigt eine überlappte Schweißung, einmal mit gutem, das andere Mal mit schlechtem Einbrand. Die Abschmelzbarkeit war in beiden Fällen gut. Es ist leicht ersichtlich, daß bei schlechtem Einbrand trotz guter Abschmelzbarkeit die Schweißverbindung nur eine geringere Beanspruchung vertragen kann (*Abb. 1*).

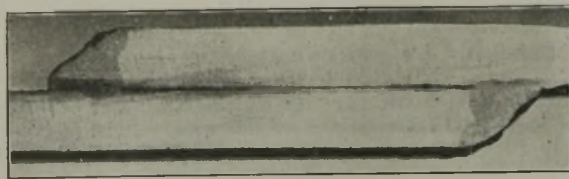
Bevor untersucht wird, was Schweißstäbe gut oder schlecht abschmelzbar macht, ist festzustellen, worin gutes und schlechtes Abschmelzen besteht und in welcher Weise der Uebergang des Metalles vom Stab auf den Grundwerkstoff vor sich geht. Da diese Frage bei der elektrischen Schweißung besonders wichtig ist, soll darauf allein näher eingegangen werden. Früher glaubte man häufig, daß der Stahl in Form eines feinen Sprühregens übertritt. Diese Ansicht wurde aber durch Zeitdehnerfilme mit einer sehr großen Anzahl von Aufnahmen (1600/s) einwandfrei widerlegt und bewiesen<sup>2)</sup>, daß der Vorgang etwa dem Abtropfen

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten vor der 19. Vollversammlung des Werkstoffausschusses am 20. November 1930 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

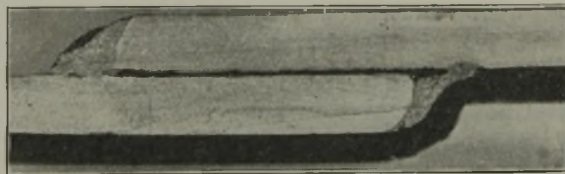
<sup>2)</sup> K. Bung: Z. V. d. I. 72 (1928) S. 750; A. Hilpert: Z. V. d. I. 73 (1929) S. 798/99.



eines schmelzenden Eiszapfens zu vergleichen ist, der der Unterlage so nahe ist, daß der abschmelzende Tropfen, bevor er abfällt, die Unterlage berührt und angezogen wird. Der Lichtbogen schmilzt allmählich den Stahl, bis der Tropfen so weit wächst, daß er die Unterlage berührt, wodurch für einen Augenblick Kurzschluß eintritt. Nach dem Abfließen



Guter Einbrand



Schlechter Einbrand

Abbildung 1. Guter und schlechter Einbrand bei überlappter Schweißung.

des Tropfens setzt der Lichtbogen wieder von neuem ein. Das Mittel zur Aufrechterhaltung des Lichtbogens ist Eisendampf, der aber lediglich diesem Zwecke dient und nicht zur Uebertragung des Werkstoffes vom Stahl auf die Unterlage. Abb. 2, die aus einem Zeitdehnerfilm entnommen ist, macht diesen Vorgang bei ruhigem und unruhigem Ab-

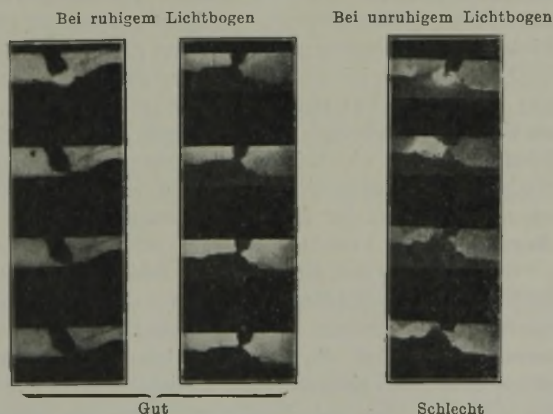


Abbildung 2. Abschmelzen bei ruhigem und unruhigem Lichtbogen.

schmelzen deutlich. Bei ruhigem Lichtbogen (das heißt ruhigem Abschmelzen) fließt der Tropfen ruhig ab, bei unruhigem Lichtbogen bilden sich unregelmäßige Tropfen, die häufig zerstäuben.

Da die Verhältnisse der Abschmelzbarkeit und Verschmelzbarkeit bei den verschiedenen Schweißarten verschieden liegen, muß streng unterschieden werden, ob es sich um Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Gasschmelzschweißung handelt. Bei Gleichstromschweißung wird außerdem noch zu unterscheiden sein, ob die Elektrode am Plus- oder Minuspol liegt.

Es sei zunächst die Minuspolschweißung behandelt. Bei der Anfangsentwicklung der elektrischen Schmelzschweißung stand man oft vor einem Rätsel, da sich Elektroden genau gleichen Kohlenstoff-, Silizium-, Mangan-, Schwefel- und Phosphorgehaltes grundverschieden verhielten. Man kam schließlich zur Erkenntnis, daß zur guten Ab- und Verschmelzbarkeit am Minuspol nichtmetallische Bestandteile nötig sind. Diese können schon ursprünglich im Stahl-

block enthalten sein; noch besser aber ist die Verschweißbarkeit zu beeinflussen, wenn die nichtmetallischen Bestandteile in Form einer Seele im Schweißdraht vorliegen, weil man dadurch die Menge und Zusammensetzung besser in der Hand hat und nicht von der ungleichmäßigen, mehr oder weniger zufälligen Verteilung und Zusammensetzung, wie sie sich im Stahlblock ergibt, abhängig ist. Man darf dabei nicht vergessen, daß die Art der nichtmetallischen Bestandteile auf ruhiges Abschmelzen und Einbrennen von großem Einfluß ist. Die nichtmetallischen Bestandteile befördern also am Minuspol das ruhige Abschmelzen und Einbrennen; da am Pluspol, wie später gezeigt wird, diese Bedingungen nicht gegeben sind, kommt bei weichem Flußstahl, sofern blanke Drähte vorliegen, nur die Minuspolschweißung in Frage, insbesondere auch deshalb, weil bei der Verbindungsschweißung guter Einbrand unbedingt erforderlich ist. Bei höheren Legierungsgehalten sowohl bei Kohlenstoff als auch bei Metallen treten am Minuspol Veränderungen ein.

Der Draht brennt unruhiger, und der Einbrand wird gering. Auch hier wirken nichtmetallische Bestandteile günstig. Um aber eine gute Verschweißbarkeit zu erzeugen, müssen größere Mengen als bei weichem Flußstahl zugegen sein. Es treten dann Schwierigkeiten bei der Verarbeitung zu Draht auf, so daß blanke Drähte mit höherem Legierungsgehalt am Minuspol noch nicht verwendet werden. Abb. 2 bringt den Beweis für den Einfluß der nichtmetallischen Bestandteile. Der schlecht verschweißbare, unruhig abbrennende Draht war sogenannter reiner Stahl, der ruhig abbrennende, gut verschweißbare mit einer nichtmetallischen Seele versehen.

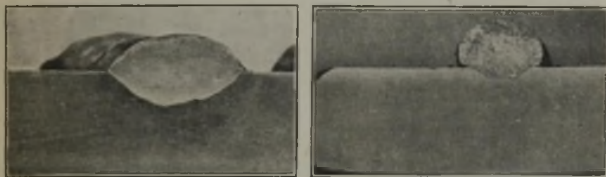
Bei der Pluspolschweißung blanker Drähte ist ruhiges Abschmelzen verhältnismäßig leicht auch bei höherem Gehalt an Kohlenstoff und Legierungsbestandteilen zu erzielen. Der Einbrand ist aber nie so groß wie bei richtiger Minuspolschweißung. Bei höherem Kohlenstoff- und Legierungsgehalt ist er ungefähr ebenso groß wie bei weichem Flußstahl, aber immer noch besser als am Minuspol, weil nach den heutigen Kenntnissen bei höherem Kohlenstoff- und Legierungsgehalt die brauchbare Verschweißung blanker Drähte am Minuspol überhaupt noch nicht gelungen ist. Da Stähle mit höherem Kohlenstoffgehalt fast ausschließlich zur Auftragschweißung verwendet werden, wo ein so tiefer Einbrand wie bei der Verbindungsschweißung nicht erforderlich ist, so bedeutet der verhältnismäßig geringe Einbrand bei diesen Stäben keine besondere Schwierigkeit. Bemerkenswert ist, daß für die gute Verschweißbarkeit blanker Drähte am Pluspol nichtmetallische Bestandteile nicht vorteilhaft wirken.

Bei der elektrischen Verschweißung mit Wechselstrom liegen die Verhältnisse schwieriger als bei Gleichstrom. Normale blanke Drähte, wenn auch mit Schlackenbestandteilen verunreinigt, schmelzen im Wechselstrom unruhig ab und sind kaum zu verwenden, während Seelendrähte, soweit bis jetzt Erfahrungen vorliegen, sich bei den meisten Wechselstromgeräten gebrauchen lassen. Ob bei Seelendrähten Schwierigkeiten vorliegen oder nicht, hängt von der Bauart des Wechselstromgerätes ab; Fortschritte auf diesem Gebiete sind aber zu erwarten.

Es wurde bisher gezeigt, daß die nichtmetallischen Bestandteile für Minuspol- und Wechselstromverschweißung nötig, für Pluspolschweißung blanker Drähte dagegen nur schädlich sind. Eine Erklärung für diese Wirkung, selbst in so geringen Mengen, wie sie in dem Stahl von vornherein zugegen sind, läßt sich nicht geben. Die Aufgabe wäre vielleicht durch Messung der Leitfähigkeit des hochoverhitzten Eisendampfes und der anderen Bestandteile zu lösen. Ebenso merkwürdig ist die Veränderung, die durch höheren Kohlenstoffgehalt



eintritt. Um die Verschweißbarkeit am Minuspol zu sichern, sind größere Mengen nichtmetallischer Bestandteile erforderlich, und von einem gewissen Kohlenstoff angefangen (etwa 0,3%) ist es, wie bereits gesagt, noch nicht gelungen, brauchbare blanke Drähte für die Minuspolschweißung herzustellen. Aber selbst wenn ein gutes Abschmelzen durch nichtmetallische Bestandteile ermöglicht wäre, so ist ein so guter Einbrand wie bei weichem Flußstahl nicht zu erwarten. Ueber die Verringerung des Einbrandes hat K. Bung die Vermutung ausgesprochen<sup>3)</sup>, daß durch den Kohlenstoff der Spannungsabfall von der Minus- zur Plusseite verändert wird. Bei weichem Flußstahl soll er (nach den ersten Tastversuchen Bungs) am Minuspol etwa 6, am Lichtbogen 4 und am Pluspol 8 V betragen. Der Hauptteil der Wärmeentwicklung liegt also am Pluspol; daher ist auch guter Einbrand zu erzielen, wenn der Minuspol an den Stab gelegt wird. Nach Bung soll sich nun durch Kohlenstoff der Spannungsabfall so verändern, daß er an der Plusseite geringer wird. Es ist möglich, daß nichtmetallische Bestandteile in ähnlicher Weise den Spannungsabfall beeinflussen. Im übrigen ist zu bedenken, daß der Kohlenstoff am Lichtbogen nicht als Karbid, sondern elementar zugegen ist, und als Nichtmetall in ähnlicher Weise wie die übrigen nichtmetallischen Bestandteile als Leiter zweiter Klasse auftritt, also seinen Widerstand mit steigender Temperatur verringert.



Guter Einbrand                      Schlechter Einbrand  
Abbildung 3. Einbrandtiefe bei elektrischer Schweißung mit richtiger und falscher Stromstärke.

Die Verhältnisse sind auf diesem Gebiet aber noch so ungeklärt, daß diese Andeutungen nur als Vermutungen gewertet werden wollen.

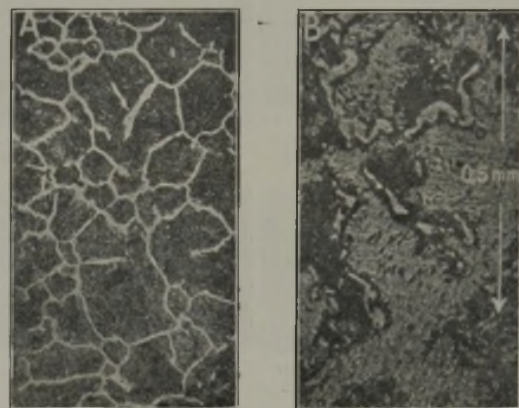
In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, daß ungenügender Einbrand auch die Folge unrichtiger Stromstärke sein kann. Die anzuwendende Stromstärke hängt von der Stärke des Drahtes und in geringerem Maße von seiner Legierung ab. Abb. 3 zeigt ein Beispiel, wie dieselbe Elektrode auf gleicher Unterlage aufgeschmolzen bei richtiger Stromstärke gut und bei falscher schlecht einbrennt.

Wie verhalten sich nun Abschmelzbarkeit und Verschmelzbarkeit bei ummantelten Drähten? Solange es sich um leichte Umhüllung handelt, ist das Verhalten ungefähr ähnlich den blanken für die elektrische Schweißung am Minuspol geeigneten Drähten. Wenn die Umhüllung aber stärker wird, so ist es zur Erzielung guten Einbrandes besser, die Elektrode an den Pluspol zu legen. Die Ursache hierfür ist wieder eine ungeklärte Frage, da man eigentlich erwarten müßte, daß die große Menge der nichtmetallischen Bestandteile die Verwendung der Elektrode am Minuspol zur Folge habe. Es ist hierbei aber in Betracht zu ziehen, daß es sich bei starker Ummantelung nicht mehr um einen eigentlichen Lichtbogen handelt, sondern um eine Widerstandsheizung durch die flüssige Masse der Umhüllung, wodurch wieder ganz andere Verhältnisse eintreten. Der Einfluß des Metallkerns tritt bei starker Ummantelung so weit zurück, daß dadurch bei allen Stahllegierungen gute Verschweißbarkeit erzielbar ist. Dies gilt nicht nur für Gleichstrom-, sondern auch für Wechselstromschweißung. Man kann, soweit dem Verfasser bekannt ist, grundsätzlich zwei

<sup>3)</sup> Nach einer persönlichen Mitteilung.

Ummantelungsmassen unterscheiden. Die eine Art besteht in der Verwendung dicker Asbestschnüre, die andere in Gemischen, die hauptsächlich aus Eisenoxyd bestehen, und Beimengungen, die eine exotherme Reaktion geben, und außerdem Metalle, die Gase binden, also z. B. Ferromangan, Ferrosilizium, Aluminium.

Einfacher als bei der elektrischen Schweißung läßt sich bei der Gasschmelzschweißung gute Verschweißbarkeit erzielen. Dabei stören aber nichtmetallische Bestandteile das ruhige Abschmelzen. Pothmann<sup>4)</sup> will sogar gefunden haben, daß Stäbe, die sich beim Einsatzhärten anormal verhalten — also solche, von denen man mit einiger Berechtigung annehmen kann, daß sie mehr Schlacke enthalten als normale —, für Gasschmelzschweißdraht verwendet unruhig abfließen. Abb. 4 zeigt das Gefüge solcher für die Gasschmelzschweißung geeigneter und ungeeigneter Stäbe, die der MacQuaid-Ehn-Probe unterworfen wurden. Die Annahme Pothmanns dürfte wohl in der allgemeinen Erkenntnis, daß Schlacke für die Gasschmelzschweißung schädlich ist, richtig sein, wiewohl allzu strenge Forderungen an Schlackenfreiheit noch nicht am Platze sind, da diese Erkenntnisse noch zu neu sind, um aus ihnen die letzten Schlüsse ziehen zu können. Es ergibt sich daraus von selbst, daß Seelendrähte oder ummantelte Drähte bei der Gasschmelzschweißung nicht zweckmäßig zu verwenden sind.



Normal,  
nach Pothmann  
geeignet

Anormal,  
nach Pothmann  
ungeeignet

Abbildung 4. Einsatzproben an Stäben für Gasschmelzschweißung (nach Pothmann).

Vermeidet man also Verunreinigungen und hält beim Schweißen das richtige Verhältnis zwischen Sauerstoff und Azetylen ein, so lassen sich alle Stahllegierungen in der Sauerstoffflamme verschweißen. Überschüssiger Sauerstoff macht den Schmelzfluß durch die Entwicklung von Kohlenoxydgas unruhig; auch überschüssiges Azetylen kann Gasentwicklung hervorrufen, insbesondere wird sich bei Gegenwart von oxydischen Schlacken der Kohlenstoff zu Kohlenoxydgas umsetzen. Gasüberschuß ist bei normaler Schweißung mit weichem Flußstahl aber auch aus dem Grunde zu vermeiden, weil dadurch der Kohlenstoffgehalt der Schweißung unzulässig ansteigen kann.

Abb. 5 vergleicht die Einbrände und das Aussehen der Schweißraupe bei den verschiedenen Schweißarten. Man sieht, daß die Einbrände bei Schweißung blanker und ummantelter Elektroden ungefähr dieselben sind, daß aber das Aussehen der Raupe verschieden ist. Man sieht ferner, daß der Einbrand, also die Menge des mitgeschmolzenen Grundwerkstoffes bei der Gasschmelzschweißung verhältnismäßig gering ist. Trotzdem gibt diese Schweißung eine gute

<sup>4)</sup> Autog. Metallbearb. 22 (1929) S. 254.



Verbindung, weil Flamme und Stab leicht an diejenige Stelle gebracht werden können, wo man schlechte Bindung befürchtet. Man kann die Unterlage nach Belieben aufwühlen und gefährliche Stellen dadurch unschädlich machen.

Die Härte- und Festigkeitseigenschaften der beim Schweißen entstandenen Gußkörper sind in erster Linie von der chemischen Zusammensetzung der Schweißstelle abhängig. Die Zusammensetzung wird vor allem durch diejenige des Schweißstabes gegeben sein. Außerdem gibt es auch noch drei Umstände, die von Einfluß sind: einmal die Oxydation der verschiedenen Elemente — der sogenannte Abbrand —, dann die Aufnahme von Gasen und schließlich die Veränderung der Zusammensetzung durch den mit aufgeschmolzenen Grundwerkstoff (Einbrand), sofern dieser nicht die gleiche Zusammensetzung hat wie der Stab.

Von dem Abbrand bei der elektrischen Schweißung, richtiges Abschmelzen vorausgesetzt, gibt *Zahlentafel 1* eine Vorstellung. Bei unruhigem Abschmelzen ist der Abbrand größer. Bei der Gasschmelzschweißung sind die Veränderungen durch den Abbrand unwesentlich, da sich die ursprüngliche Zusammensetzung fast erhalten läßt und unter Umständen der Kohlenstoffgehalt durch Azetylenüberschuß sogar zunehmen



Abbildung 5. Einbrände bei verschiedenen Schweißstäben und verschiedenen Schweißverfahren.

kann. Die Gasaufnahme erfolgt bei der elektrischen Schweißung an Luft durch Aufnahme von Stickstoff und Sauerstoff. Der Stickstoffgehalt bewegt sich nach den Untersuchungen von J. Fuchs<sup>5)</sup> und Baumgärtel<sup>6)</sup> bei Schweißungen mit blanken Drähten zwischen 0,07 und 0,10%, bei ummantelten zwischen 0,05 und 0,08%. Der Verfasser ist der Ansicht, daß Gehalte bis etwa 0,10%, die man bei einwandfreier Schweißung nicht überschreitet, unschädlich sind. Der Sauerstoffgehalt, der unter Umständen bis auf 0,10% ansteigen kann, hat, wenn er als Eisenoxydul und an der oberen Grenze des angegebenen Gehaltes zugegen ist, Rotbrüchigkeit zur Folge. Soll also die Schweißung schiedbar sein, so muß man versuchen, den beim Schweißen aufgenommenen Sauerstoff in Manganoxydul, Aluminiumoxyd oder ähnliche die Schmiedbarkeit nicht beeinträchtigende Oxyde überzuführen. Auch höherer Schwefelgehalt kann Rotbruch hervorrufen, wenn sich die Wirkung des Schwefels und Sauerstoffs gegenseitig verstärkt. Man wird daher bei schmiedbaren Schweißungen mit dem Schwefelgehalt nicht hoch gehen dürfen. Als dritter Umstand, welcher die Zusammensetzung der Schweißstelle beeinflusst, wurde der Einbrand genannt. Der ganze Werk-

<sup>5)</sup> Z. V. d. I. 72 (1928) S. 1151/55.

<sup>6)</sup> Forsch.-Arb. Gebiet Ing.-Wes. (Berlin: VDI-Verlag 1930) H. 336.

Zahlentafel 1. Beispiele für den Abbrand einiger Legierungselemente im Schweißlichtbogen<sup>1)</sup>.

| Untersuchte Stelle   | Chemische Zusammensetzung in % |      |       |      |      |
|----------------------|--------------------------------|------|-------|------|------|
|                      | C                              | Si   | Mn    | Cr   | W    |
| Elektrode . . . . .  | 0,08                           | 0,01 | 0,34  | —    | —    |
| Schweißung . . . . . | 0,04                           | 0,01 | 0,08  | —    | —    |
| Elektrode . . . . .  | 0,08                           | 0,13 | 0,73  | —    | —    |
| Schweißung . . . . . | 0,05                           | 0,02 | 0,24  | —    | —    |
| Elektrode . . . . .  | 0,55                           | 0,13 | 0,59  | —    | —    |
| Schweißung . . . . . | 0,29                           | 0,08 | 0,48  | —    | —    |
| Elektrode . . . . .  | 1,05                           | 0,19 | 0,25  | —    | —    |
| Schweißung . . . . . | 0,68                           | 0,14 | 0,19  | —    | —    |
| Elektrode . . . . .  | 1,19                           | 0,18 | 0,40  | 0,95 | 1,57 |
| Schweißung . . . . . | 0,97                           | 0,15 | 0,34  | 0,95 | 1,52 |
| Elektrode . . . . .  | 1,11                           | 0,25 | 14,90 | —    | —    |
| Schweißung . . . . . | 0,86                           | 0,11 | 13,10 | —    | —    |

<sup>1)</sup> Zur Ausschaltung der Beeinflussung durch den Einbrand wurde das Schweißgut auf eine Kupferplatte niedergeschmolzen.

stoff, der von der Unterlage mit aufgeschmolzen wird, mischt sich, soweit das Schweißen einer Lage in Frage kommt, gleichmäßig mit dem Werkstoff des Schweißdrahtes, und es ergibt sich eine Durchschnittszusammensetzung aus Schweiß-

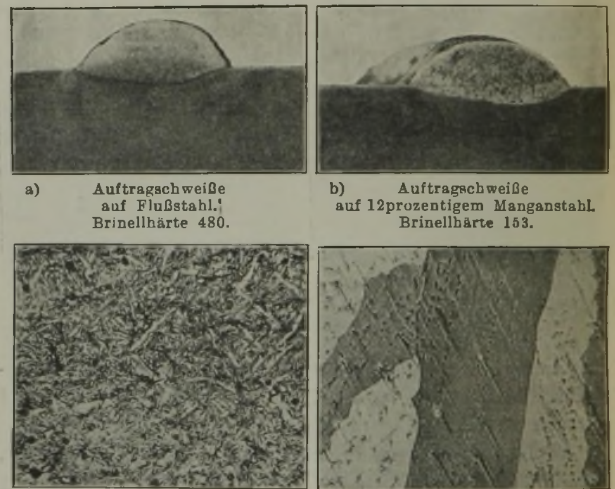


Abbildung 6. Einfluß des Einbrandes auf die Zusammensetzung der Schweißung. Elektrode unlegiert mit etwa 1% C.

stab und Grundwerkstoff. Wie erheblich dieser Einfluß sein kann, ergibt sich aus dem Beispiel nach *Abb. 6*. Es wurde ein Schweißstab aus einem unlegierten Stahl mit etwa 1% C einmal auf eine Flußstahlplatte, das andere Mal auf eine Platte aus 12prozentigem Manganstahl aufgetragen. In dem ersten Fall wurde die Schweißstelle durch den Kohlenstoffgehalt von etwa 0,7%, den die Schweißung annahm, und durch die nachträgliche rasche Abkühlung martensitisch und glashart, im zweiten Fall nahm die Schweißstelle aus der Unterlage 6% Mn auf und wurde durch die rasche Abkühlung rein austenitisch (*Abb. 6*).

Der Einfluß größerer Gehalte an Legierungsmetallen im Schweißstab auf die Härte der Schweißstelle ist schematisch in den *Abb. 7 bis 10* dargestellt. *Abb. 7* zeigt den Einfluß des Nickels bei einem Kohlenstoffgehalt von etwa 0,15%. Im Gebiete niedrigen Nickelgehaltes liegen Legierungen vor, die für Verbindungsschweißungen brauchbar sind. Bei mittleren Gehalten besteht das Gefüge des Schweißgutes aus Martensit und ist auch durch Glühbehandlung schwer in ein weicheres Gefüge überzuführen. Bei höherem Nickelgehalt ist die Schweißstelle austenitisch. Die hier beschriebenen Verhältnisse haben allerdings nur ganz all-



gemeine Gültigkeit, da bei der in *Abb. 7* wie auch in den *Abb. 8 bis 10* gewählten Darstellung andere Einflüsse, z. B. die Abkühlungsgeschwindigkeit, keine Berücksichtigung finden konnten. Bei der Gasschmelzschweißung wird sie geringer sein als bei der elektrischen Schweißung. Die Stärke des Bleches hat naturgemäß auch einen Einfluß auf die Gefügeausbildung, da z. B. starkes Blech die Wärme rascher ableitet und dadurch stärker härtet als dünnes Blech. Aehnliche Verhältnisse wie für Nickel liegen auch für Mangan vor. Mit der Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes rückt der Höchstpunkt der Härtekurve nach links, das heißt Austenit tritt schon bei niedrigerem Gehalt an Nickel oder Mangan auf.

dener Erstarrungs- und Abkühlungsbedingungen kann das Primär- und auch das Sekundärgefüge verschieden ausfallen. In dieser Hinsicht besteht ein Unterschied zwischen der mit ummantelten und den blanken Drähten ausgeführten Elektroschweißung und der Gasschmelzschweißung. Bei der Schweißung aus blankem Draht erfolgt die Abkühlung an der Unterlage und an der freien Luft rascher als bei der Schweißung aus ummanteltem Draht, wo die durch die Schlacke mehr vorgewärmte Unterlage und die auf der Schweißung befindliche Schlacke die Wärmeableitung verzögern. Die Folge davon ist eine stärker ausgeprägte Transkristallisation des Primärgefüges. Aber auch im Sekundärgefüge (*Abb. 11*) ist erkennt-

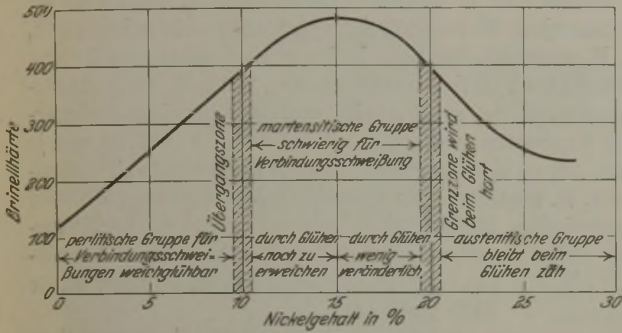


Abbildung 7. Einfluß des Nickels auf die Härte der Schweißstelle bei der Gasschmelzschweißung. (0,15 % C.)

Besonders bemerkenswert und auch für die praktische Verwendung wichtig ist das Verhalten des Chroms. *Abb. 8*, die sich mit niedrigen Chromgehalten in der Schweißstelle befaßt, zeigt, daß die Legierungen im Bereich über etwa 15% Cr im Deltagebiet liegen. Da diese Stähle besonders zur Kornvergrößerung neigen, so entsteht sowohl in als auch neben der Schweißstelle ein durch Wärmebehandlung nicht mehr vergütbares grobes Gefüge, was beim Schweißen dieser Stelle Schwierigkeiten mit sich bringt<sup>7)</sup>. *Abb. 9* zeigt den Einfluß des Chroms bei etwas höheren Kohlenstoffgehalten;

Abbildung 9. Schematische Darstellung des Einflusses von Chrom auf die Härte der Schweißstelle bei der Gasschmelzschweißung. (0,2 % C.)

lich, daß in der Schweißung aus ummanteltem Draht das Ferritkorn regelmäßiger ausgebildet ist und auf etwas größere Zähigkeit schließen läßt. Die Härte der aus blanken Stäben

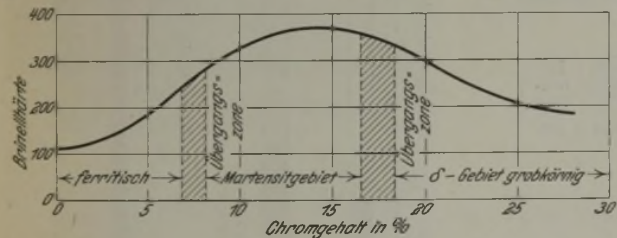


Abbildung 8. Schematische Darstellung des Einflusses von Chrom auf die Härte der Schweißstelle bei der Gasschmelzschweißung. (0,1 % C.)

hier tritt sehr bald ein Bereich großer Härte ein, die jedoch durch Glühen unschwer herabzusetzen ist. Das Glühen großer geschweißter Blechkörper ist aber mit technischen Schwierigkeiten verbunden; zudem besteht die Gefahr, daß während des Schweißens selbst schon Risse auftreten. Schweißungen mit etwa 1,5% C werden zwar noch nicht ausgeführt, sie sind aber deshalb bemerkenswert, weil Stahl mit 1,5% C und 12% Cr (*vgl. Abb. 10*), der sonst martensitisch ist, durch Abkühlen aus der hohen Temperatur des Schmelzflusses austenitisch wird. In ähnlicher Weise wie beim Chrom müßte man bei der Untersuchung des Einflusses anderer Legierungsmetalle wie etwa des Wolframs oder Molybdäns vorgehen.

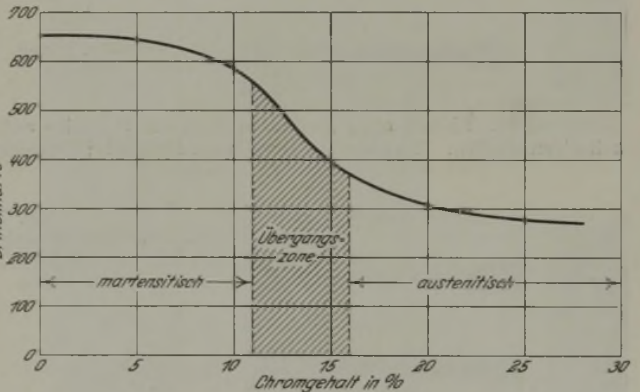


Abbildung 10. Schematische Darstellung des Einflusses von Chrom auf die Härte der Schweißstelle bei der Gasschmelzschweißung. (1,5 % C.)

hergestellten Schweißen ist in der Regel größer als die aus ummantelten Stäben niedergeschmolzenen Schweißen. Die Schweißstellen, die mit der Azetylenflamme niedergeschmolzen sind, zeigen noch ausgeprägter die Eigenschaften des langsamer erstarrten Schweißgutes infolge der noch weitergehenden Vorwärmung des Grundwerkstoffes.

Von diesem Standpunkt aus wäre bei der elektrischen Lichtbogenschweißung die Anwendung von ummantelten Drähten vorzuziehen; es ist aber strittig, ob nicht auch bei Verbindungsschweißungen die größere Härte oft der größeren Zähigkeit vorzuziehen ist. Ein Nachteil der ummantelten Drähte bleibt, abgesehen vom Preis, die große Schlackenmenge, die bei Schweißungen in mehreren Lagen schwer zu entfernen ist. Bei der Auftragschweißung, wo es meist nur auf Abnutzungs-Widerstandsfähigkeit ankommt, ist die elektrische Verschweißung blanker Drähte (am Pluspol) vorherrschend.

Damit wäre der Einfluß der Zusammensetzung in großen Zügen gekennzeichnet. Neben der Zusammensetzung spielt aber auch das Gefüge eine große Rolle. Als Folge verschie-

<sup>7)</sup> Vgl. E. Houdremont: St. u. E. 50 (1930) S. 1517/28.



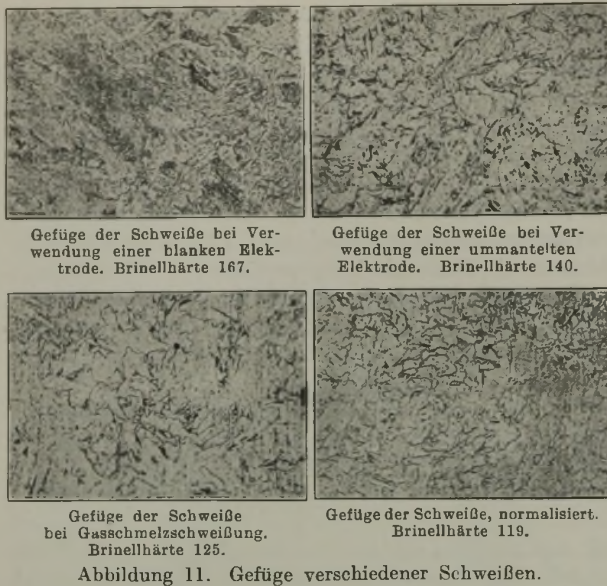


Abbildung 11. Gefüge verschiedener Schweißen.

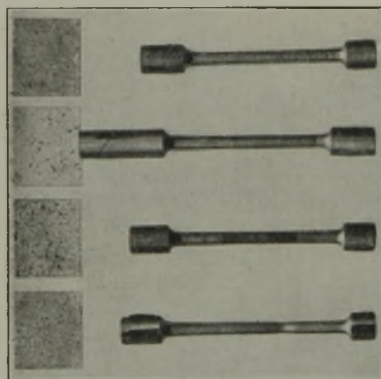


Abbildung 12. Einfluß einer Nachbehandlung der Schweiße auf ihre Festigkeitseigenschaften. (Elektrische Schweißung; Flußstahl; Zerreißstäbe nur aus Schweiße bestehend.)

| Nr. | Behandlung                         | Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup> | Dehnung % | Brinellhärte |
|-----|------------------------------------|----------------------------------|-----------|--------------|
| 40  | geschweißt                         | 41,4                             | 5,4       | 114          |
| 41  | geschweißt u. gegläht              | 34,7                             | 10,3      | 95,5         |
| 42  | geschweißt u. geschmiedet          | 40,7                             | 12,0      | 112          |
| 43  | geschweißt, geschmiedet u. gegläht | 36,8                             | 19,5      | 101          |

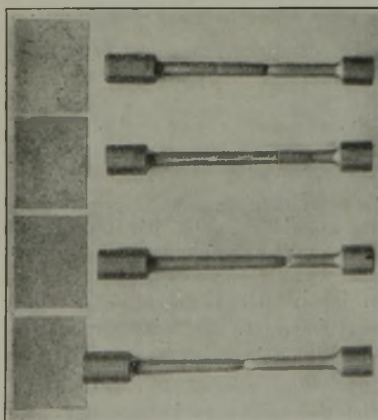


Abbildung 13. Einfluß der Nachbehandlung der Schweiße auf die Festigkeitseigenschaften. (Gasschmelzschweißung; Flußstahl; Zerreißstäbe nur aus Schweiße bestehend.)

| Nr. | Behandlung                         | Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup> | Dehnung % | Brinellhärte |
|-----|------------------------------------|----------------------------------|-----------|--------------|
| 56  | geschweißt                         | 36,2                             | 12,2      | 100          |
| 57  | geschweißt u. gegläht              | 33,7                             | 15,8      | 93,7         |
| 58  | geschweißt u. geschmiedet          | 41,8                             | 15,0      | 115          |
| 59  | geschweißt, geschmiedet u. gegläht | 40,6                             | 17,2      | 112          |

Durch nachträgliche Wärmebehandlung und Warmverformung können weitere Veränderungen des Gefüges und der Eigenschaften des Schweißgutes eintreten. Durch Normalglühen — bei weichem Flußstahl also Erwärmen auf etwa 900° und Abkühlen an der Luft — kann man die Gefüge aller Schweißarten, sofern die gleiche Zusammensetzung vorliegt, ungefähr auf denselben Zustand bringen (vgl. Abb. 11). Noch mehr als durch Normalglühen ist es durch Warmverformung möglich, die Eigenschaften der Schweiße zu verbessern.

Freilich ist das Schmieden der Schweißstelle schwierig, weil sie rasch erkaltet und eine Verformung in der Kälte zu Rissen führen kann; trotzdem wird zuweilen Schmiedbarkeit verlangt. Abb. 12 und 13 zeigen, welche Eigenschaften das Schweißgut unbehandelt, normalgeglüht und warmverformt bei elektrischer und bei Gasschmelzschweißung haben kann. Um die Eigenschaften der Schweißstelle rein darzustellen, wurden Zerreißstäbe verwendet, die nur aus Schweißgut bestanden. Für die Festigkeitseigenschaften im nicht behandelten Zustand können aber die Verhältnisse sehr verschieden liegen, so daß diese Erprobung nicht als völlig zuverlässig anzusprechen ist. Wenn es sich z. B. um Schweißstellen in mehreren Lagen handelt, dann wird die untere durch die nachträglich aufgetragene wärmebehandelt, z. B. normalgeglüht und in ihren Eigenschaften geändert. Ein solcher Fall liegt auch dann vor, wenn die Raupe unterbrochen, die Schweiße erkaltet und das Schweißen nachträglich fortgesetzt wird. Sie wird dann wieder erwärmt und je nach der an der betreffenden Stelle herrschenden Temperatur z. B. überhitzt oder normalgeglüht. Man kann sich hier verschiedene Möglichkeiten ausdenken und muß bei Versuchen, wo man Zerreißstäbe nur aus Schweißgut herstellt, berücksichtigen, ob nicht solche Fälle vorliegen.

Bei höherlegierten Stählen ist von Fall zu Fall zu prüfen, welche Wirkung eine bestimmte Wärmebehandlung hat. Bei Chromstahl (Abb. 8), der in der Schweiße martensitisch war, wird

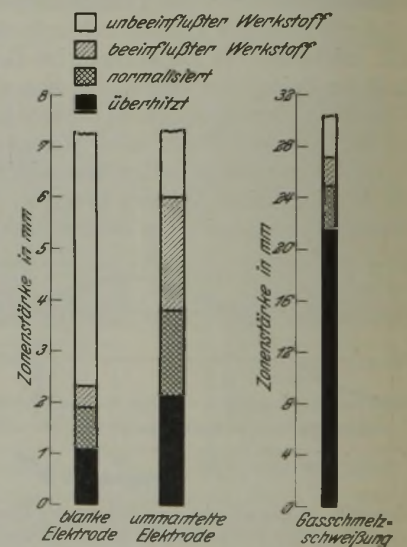
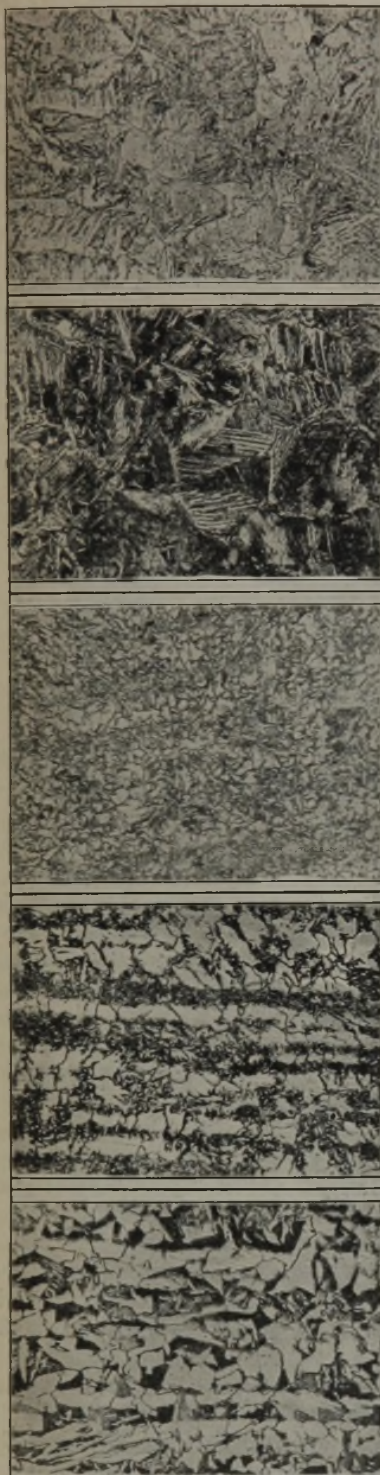


Abbildung 14. Wärmebeeinflussung des Grundwerkstoffes (Blech von 10 mm) durch die Schweißung.

beim Glühen der Stahl weicher, bei austenitischem Chromstahl (Abb. 10) hingegen wird durch Glühen in bestimmten Temperaturbereichen das Gegenteil, nämlich Hartwerden der Schweiße, hervorgerufen.

Schließlich ist für die Beurteilung einer Schweiße die Beeinflussung der Umgebung durch die Erwärmung von der Schweißstelle von Wichtigkeit. Das Maß der Beeinflussung hängt von der Schweißart, der Legierung des Grundwerkstoffes und auch von der Stärke des Bleches sowie anderen schweißtechnischen Bedingungen ab. Je stärker die Wärmezufuhr vom Schweißgut her ist, um so stärker wird die Unterlage beeinflusst, und je höher die Legierung ist, um so mehr neigt der Grundwerkstoff zur Aenderung seiner Eigenschaften durch Wärmebehandlung. Abb. 14 zeigt, wie





Schweiße.  
Brinellhärte 176.

Ueberhitzungszone.  
Grundwerkstoff  
in 1,05 mm Tiefe  
überhitzt.  
Brinellhärte 175.

Normalisierte Zone.  
Grundwerkstoff  
in 0,8 mm Tiefe  
ausgeglüht.  
Brinellhärte 172.

Grundwerkstoff;  
beeinflusste Zone  
0,4 mm tief.  
Brinellhärte 159.

Grundwerkstoff;  
unbeeinflusste Zone.  
Brinellhärte 144.

Baustahl St 52.  
Elektrisch geschweißt mit blanker  
Flußstahlelektrode.



Schweiße.  
Brinellhärte 135.

Ueberhitzungszone  
Grundwerkstoff  
in 1,3 mm Tiefe  
überhitzt.  
Brinellhärte 150

Normalisierte Zone.  
Grundwerkstoff  
in 2,5 mm Tiefe  
ausgeglüht.  
Brinellhärte 156.

Grundwerkstoff;  
beeinflusste Zone  
2,2 mm tief.  
Brinellhärte 150.

Grundwerkstoff;  
unbeeinflusste Zone.  
Brinellhärte 144.

Baustahl St 52.  
Elektrisch geschweißt mit ummantelter  
Flußstahlelektrode.

Abbildung 15. Gefüge und Ausdehnung der wärmebeeinflussten Zonen des Grundwerkstoffes.

in einem bestimmten Falle (10 mm Blechstärke) die Umgebung der elektrischen Schweißung mit blanken, mit ummantelten Elektroden und bei der Gasschmelzschweißung beeinflusst wurde. Bei anderen Blechstärken werden die absoluten Zahlen natürlich verschieden, die verhältnismäßigen aber ungefähr gleich sein. In allen Fällen befindet sich neben der Schweißstelle eine überhitzte Zone, dieser folgt eine normalgeglühte, die sich je nach der Zusammensetzung auf Temperaturen zwischen 950 und 850° befand, in weiterer Entfernung eine kaum beeinflusste und endlich eine, in der

man durch normale Aetzung keine Aenderung wahrnimmt. Hier kann aber noch bis etwa 250° das Gebiet liegen, in dem durch Erwärmung Alterungsprädigkeit ausgelöst werden kann. Die Breite dieser Zonen ist bei den verschiedenen Schweißarten sehr verschieden. Insbesondere reichen also die überhitzte und die normalgeglühte Zone bei der Gasschmelzschweißung weit, da die Vorwärmung bei dieser Schweißart besonders groß ist. Von diesem Gesichtspunkt ist die Gasschmelzschweißung ein Nachteil. Hinzu kommt noch, daß mit der größeren Erwärmung größere Spannungen



als Folgeerscheinungen auftreten. Abb. 15 bringt noch Beispiele der Gefügeausbildung in den verschiedenen Zonen bei St 52 (Blechstärke 12 mm).

Diese verschiedene Beeinflussung der Umgebung ruft natürlich auch verschiedene Eigenschaften hervor, ein Umstand, der bei der Prüfung sehr zu beachten ist, da man neben der Schweißstelle Stahl mit dreierlei Gefüge vor sich hat. Bedenkt man, daß die Ausdehnungsbereiche dieser Zone ver-

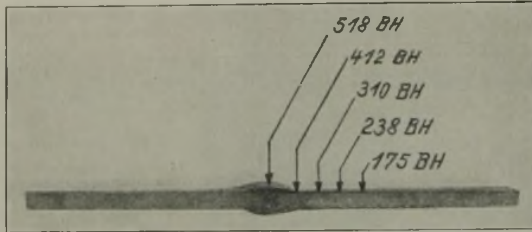


Abbildung 16. Härteverlauf einer an der Luft abgekühlten Verbindungsschweißung von rostfreien Chromstahlblechen in Brinelleinheiten.

schieden sind, so läßt sich noch nicht absehen, welche Schlüsse bei den üblichen Erprobungen gezogen werden sollen, da die Verformungsvorgänge bei diesen zusammengesetzten Körpern sehr verwickelt sein können.

Bei höherlegierten Stählen ist der Einfluß auf die Umgebung besonders stark (Abb. 16). Es handelt sich in diesem Fall um einen rostfreien Chromstahl, der nicht allein in der Schweißstelle, sondern auch im Grundwerkstoff stark härtet. Dieser Umstand trägt zu der besprochenen Gefahr des Reißens bei der Schweißung des rostfreien Stahles noch mehr

| Bez. | Schweißstab     | Brinellhärte der Schweißstelle | Bemerkungen             | Grundwerkstoff |
|------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|----------------|
| a    | Sonderelekt.    | 222                            | Schweiße verformt       | Baustahl St 52 |
| b    | "               | 200                            | "                       | "              |
| c    | "               | 242                            | Schweiße nicht verformt | "              |
| d    | Flußstahlelekt. | 176                            | Schweiße verformt       | "              |

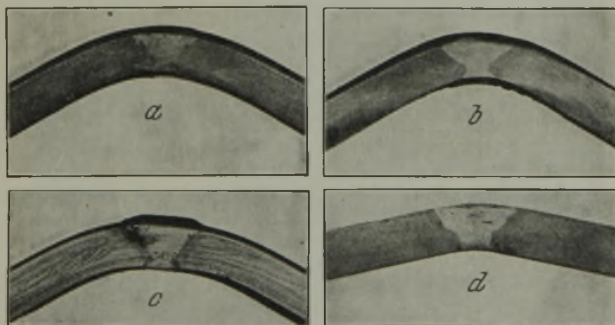


Abbildung 17. Verformung bei geschweißten Biegestäben.

bei als die Härte der Schweißstelle allein. Im Gebiet der hochlegierten Stähle liegt ein wichtiger und besonderer Fall bei der Schweißung des rostfreien austenitischen Chrom-Nickel-Stahles vor. Dieser verliert in einem Bereich, der auf etwa 700° erwärmt war, durch Karbidausscheidung teilweise seine Korrosionsbeständigkeit<sup>7)</sup>. Eine elektrische Verschweißbarkeit blanker Drähte am Minuspol wäre ein Fortschritt, weil diese Schweißart geringste Erwärmung der Nachbarschaft mit sich bringt; die Gasschmelzschweißung wird jedoch für diese Stähle immer von Bedeutung bleiben, weil sich dünne Bleche etwa unter 2 bis 3 mm nur sehr schwer mit dem Lichtbogen schweißen lassen. Eine nachträgliche Wärmebehandlung durch Abkühlung von 1100° zur Lösung der Karbide stellt die Korrosionsbeständigkeit wieder her. Eine solche Wärmebehandlung großer Blechkörper ist aber

nicht durchführbar. Es scheint aber möglich zu sein, die Karbidausscheidungen dadurch zu verhindern, daß man den Kohlenstoffgehalt des Bleches sehr niedrig hält<sup>7)</sup> oder ihm durch Zugabe stark kohlenstoffbindender Metalle in eine schwer lösliche und damit auch schwer ausfällbare Form überführt.

Zum Schluß sei noch kurz auf die Prüfverfahren eingegangen. Abb. 17 zeigt verschiedene Biegewinkel an Blech aus St 52 bei elektrischer Schweißung mit blanken Drähten.

|   | Grundwerkstoff | Schweißstab        | Brinellhärte | Schweißverfahren       |
|---|----------------|--------------------|--------------|------------------------|
| a | Flußstahl      | Flußstahlelektrode | 169          | elektrische Schweißung |
| b | "              | "                  | 125          | Gasschmelzschweißung   |

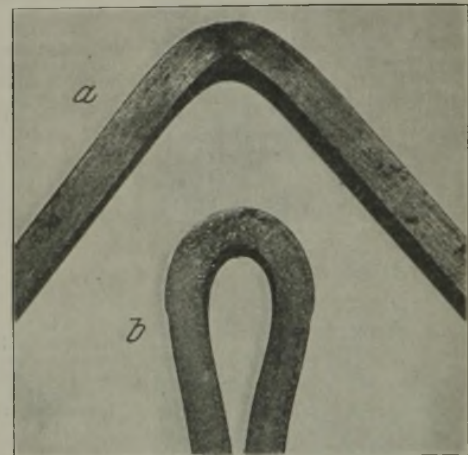


Abbildung 18. Biegeproben von geschweißtem Flußstahl.

Die Probe c stellt einen gebogenen Stab dar, bei dem die Schweißstelle selbst ziemlich hart war, also an der Verformung wenig teilnahm und die Hauptverformungsarbeit auf die Nachbarschaft übertrug. Bei den Proben a und b war die Härte der Schweißstelle geringer, sie brach, ehe sie die Nachbarschaft zu einer wesentlichen Verformung veranlassen konnte. Innerhalb der elektrisch hergestellten Schweißverbindung von St 52 scheint es, als ob der Biegewinkel mit der Härte der Schweißstelle zunähme. Es gilt dies aber nicht allgemein. In Abb. 18 sind z. B. auch die Biegewinkel eines weichen Flußstahles, einmal elektrisch und einmal gasschweißend, dargestellt. Das mit der Azetylenflamme niedergeschmolzene Schweißgut hatte zweifellos geringere Härte als das elektrisch niedergeschmolzene, trotzdem war hier der Biegewinkel größer als bei der elektrischen Schweißung, da die Schweißstelle so dehnbar war, daß sie die für einen großen Biegewinkel nötige Verformung zum großen Teil allein auf sich nehmen konnte, ohne die Nachbarschaft zu einer wesentlichen Verformung zu veranlassen. Obwohl man heute nach Ansicht des Verfassers die Biegeprobe in Ermangelung eines Besseren beibehalten soll, so zeigen doch schon diese Beispiele, daß bei der Beurteilung der Biegeprobe infolge dieser verwickelten Verhältnisse Vorsicht am Platze ist. Ähnliche Erwägungen in geringerem Maße gelten auch für die Zerreißprobe.

Zusammenfassung.

Die Verschweißbarkeit eines Drahtes erfordert gute Abschmelzbarkeit (ruhiges Abschmelzen) und gute Verschmelzbarkeit (Einbrand).

Die Verschweißbarkeit blanker Drähte mit der Elektrode am Minuspol bedingt nichtmetallische Beimengungen. Diese Schweißart erreicht guten Einbrand und ist für die Verbindungsschweißung weichen Flußstahles die zweckmäßigste.



Bei höherem Gehalt an Kohlenstoff und Legierungsmetallen ist die Verschweißung am Minuspol noch nicht möglich.

Gute Abschmelzbarkeit bei der Pluspolschweißung blanker Drähte ist bei fast allen Stahllegierungen unschwer zu erzielen, dagegen ist der Einbrand in der Regel gering. Diese Schweißart ist für Auftragschweißung, insbesondere bei höherem Kohlenstoffgehalt des Drahtes, die gegebene.

Für Wechselstromschweißung sind ummantelte Drähte immer, Seelendrähte bei manchen Geräten, normale blanke Drähte nicht brauchbar. Bei der Gleichstromschweißung stark ummantelter Drähte legt man die Elektrode an den Pluspol. Bei der Gasschmelzschweißung sollen die Schweißstäbe frei von größeren Mengen nichtmetallischer Verunreinigungen sein.

Für die Zusammensetzung der Schweißstelle sind neben der Zusammensetzung des Schweißdrahtes die Gasaufnahme

und Oxydation der verschiedenen Bestandteile und vor allem der Einbrand maßgebend. Der Einfluß der Legierung auf die Eigenschaften der Schweißstelle wird erörtert.

Die Umgebung der Schweißstelle wird derart beeinflusst, daß zunächst eine überhitzte, dann eine normalgeglühte und in weiterer Entfernung eine wenig beeinflusste und unter Umständen schließlich noch eine blauspröde Zone vorhanden ist. Die Ausdehnung dieser wärmebeeinflussten Zone ist bei der Gasschmelzschweißung am größten, bei der elektrischen Schweißung blanker Drähte am kleinsten. Ein besonders starker Einfluß auf die Umgebung liegt bei hochlegierten Stählen durch Lufthärtung vor.

Durch die Verschiedenheit der Zonen sind die Verformungsvorgänge bei der Erprobung (Biegeprobe, Zerreißprobe) verwickelt; die Beurteilung erfordert deshalb Vorsicht.

## Beiträge zur konstruktiven Gestaltung von geschweißten Verbindungen im Stahlhochbau.

Von Rudolf Ulbricht in Düsseldorf-Benrath.

[Bericht Nr. 169 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

(Schweißen im Maschinenbau. Gesichtspunkte für die Ausführung geschweißter Konstruktionen. Die Wahl richtiger Profile. Rücksichtnahme auf Anschlußmöglichkeiten. Bedenken, an der Baustelle zu schweißen. Werkstoffersparnis. Erfordernisse zur Ausführung einwandfreier Schweißverbindungen.)

Nachdem die Reichsbahn dazu übergegangen ist, für besondere Zwecke Brücken und Hochbauten schweißen zu lassen und besondere Vorschriften über die Ausführung solcher Bauwerke herausgegeben hat, sind auch am 10. Juli 1930 ministerielle Vorschriften erschienen, auf Grund deren Hochbauten geschweißt werden dürfen.

Das Schweißen hat im Maschinenbau viel Anwendung gefunden. Hauptsächlich werden Guß- und Stahlgußteile durch geschweißte Konstruktionen aus Walzzeug ersetzt. Die ausführenden Werke haben daher auf diesem Gebiete auch bereits große Erfahrungen, während sie im Hochbau noch fehlen. Obwohl noch keine ministeriellen Vorschriften erlassen waren, haben verschiedene Stahlbauunternehmen schon eine Reihe von Versuchen in dieser Richtung durchgeführt und auch für ihren eigenen Bedarf Versuchsbauten errichtet. Leider sind aber bislang die dabei gesammelten Erfahrungen der Allgemeinheit noch nicht zugänglich gemacht worden. Bei den soeben erwähnten Versuchen hat man sich mit den vorhandenen Walzprofilen beholfen und die einzelnen Verbindungen mehr oder weniger schweißgerecht ausgebildet. Einen gewissen Einfluß auf diese Konstruktionen haben die Veröffentlichungen derjenigen Firmen, die Elektroden, Schweißgeräte usw. herstellen. Meist handelt es sich dabei aber nur um kleinere Arbeiten, die in vielen Fällen nicht den konstruktiven Anforderungen entsprechen, die heute schon mit Rücksicht auf die hohen zulässigen Beanspruchungen des Werkstoffes allgemein gestellt werden müssen. Manche Punkte zeigen in ihrer Ausbildung noch eine starke Anlehnung an genietete Konstruktionen. Von diesen Vorbildern muß man sich bei der Ausführung geschweißter Bauwerke frei machen.

Allgemein lassen sich die Konstruktionen der Bauwerke, die für Schweißen in Betracht kommen, in Blechträger und Fachwerkträger unterteilen; zu der letzten Gruppe können auch noch die gegliederten Stützen gerechnet werden.

<sup>1</sup>) Vortrag, gehalten vor der 19. Vollversammlung des Werkstoffausschusses am 20. November 1930 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Für die Wahl der Profile sind zunächst statische Gesichtspunkte maßgebend, ferner die Möglichkeit einer schweißgerechten Ausbildung der Konstruktion und schließlich die Rücksichtnahme auf die weitere Verarbeitung im Werk.

Die Ausbildung von geschweißten Blechträgern bietet die wenigsten konstruktiven Schwierigkeiten, da diese Konstruktionen aus Universaleisen und Blechen zusammengesetzt werden. Dabei ergibt sich meist ein T-förmiger Querschnitt (Abb. 1 a). Statisch lassen sich diese Profile fast genau den vorhandenen Momentenflächen anpassen (Abb. 1 b). Die vollwandigen Konstruktionen sind in geschweißter Ausführung auch bei schwierigen Formen noch günstig, wie sie z. B. bei vollwandigen Bahnsteighallenbindern zur Ausführung kommen (Abb. 1 c), weil dabei die teuren gebogenen Gurtwinkel fortfallen. Bei der Wahl der Querschnitte ist darauf zu achten, daß das Ausknicken der Lamellen der gedrückten Gurte vermieden wird. Sollen Lamellen, Gurtwinkel usw. mit kleinem Halbmesser gebogen werden, z. B. abgerundete Ecken bei Blechträgern, so darf dies nur warm geschehen, da sich gezeigt hat, daß bei kalt gebogenen Teilen, die nachher geschweißt werden, nicht unbedenkliche Gefügeveränderungen auftreten.

Die geschweißten Blechträger erhalten, wie genietete Blechträger, Queraussteifungen, um das Falten der Bleche zu vermeiden, zu denen man einfache Flacheisen verwendet (Abb. 1 a, links). Um das Ausknicken der gedrückten Lamellen zu verhindern, müssen zwischen den Hauptaussteifungen noch kleinere dreieckförmige Bleche eingeschweißt werden (Abb. 1 a, rechts). Während bei genieteten Trägern

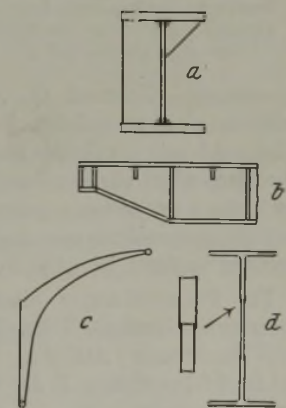


Abbildung 1. Querschnitt und Ansicht von Blechträgern.



mehrere Lamellen aufeinandergelegt werden, nimmt man bei geschweißter Ausführung möglichst eine dicke Lamelle, an die sich die schwächere stumpf gegenschweißen läßt.

Da die vorerwähnte Art der Konstruktion von Blechträgern aus Einzelteilen sehr teuer ist und sich die Träger trotz sorgfältigen Einspannens während des Schweißens verziehen, sei ein anderer Querschnitt für Blechträger vorgeschlagen (Abb. 1 d). Zwischen zwei halbe Walzprofile aus I- oder Breitflansch-Trägern wird je nach der erforderlichen Höhe ein Blechstreifen geschweißt.

Während die Nähte am Kopf bei der früheren Anordnung ein Verziehen der Außenkanten der Kopfplatte nach innen hervorrufen, fällt dieses hier fort. Bei der neuen Anordnung lassen sich die Nähte leicht, sicher, auch maschinell waagrecht schweißen. Der Zusammenbau ist viel einfacher, da das Halten und Klemmen der einzelnen Lamellen fortfällt.

Handelt es sich um Trägerkonstruktionen, die im Freien liegen, so sollen sämtliche Nähte durchlaufend geschweißt werden. Bei Konstruktionen, die sich innerhalb der Gebäude befinden, kann man mit unterbrochenen Nähten auskommen; dabei ist darauf zu achten, daß bei Druckstäben oder Druckgurten zwischen den Heftstellen ein Ausknicken der waagerechten und senkrechten Lamellen vermieden wird. Es wird meist vorteilhafter sein, eine dünnere durchlaufende Naht zu schweißen als eine dickere, aber unterbrochene.

Ein besonderer Vorteil wäre es, wenn die Stehbleche für Blechträger oder halbe I-Querschnitte scharfkantig

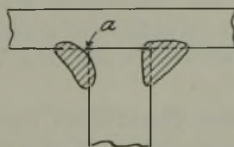


Abbildung 2. Schweißverbindung mit Schlackeneinschluß durch abgerundete Kante (a).

wären. Durch die abgerundete Walzkante (s. Abb. 2, links) setzt sich beim Schweißen leicht Schlacke in den vorhandenen Zwischenraum a, und der erforderliche die Ecke über-

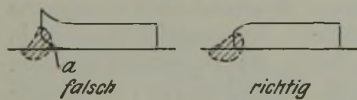


Abbildung 3. Einfluß noch vorhandenen Grates auf die Schweißverbindung (Gefahr des Schlackeneinschlusses bei a).

schneidende Einbrand (s. Abb. 2, rechts) ist nicht zu erzielen. Deshalb sollen auch mit der Schere geschnittene Eisen nicht aus der eingedrückten Kante nach unten, sondern umgekehrt geschweißt werden, nachdem der Grat entfernt ist (Abb. 3).

Für Fachwerkträger nimmt man zu den Ober- und Untergurten ähnliche T-förmige Profile aus Flacheisen wie beim Blechträger (Abb. 4 a). Man hat auch Normalprofile und Breitflanschträger in der Mitte des Steges oder einseitig getrennt, um die Hälften als Gurte zu benutzen (Abb. 4 b). Das normale I-Eisen hat aber in der y-Achse meist ein ungünstiges Trägheitsmoment für Druckstäbe, während der Breitflanschträger in dieser Richtung günstiger ist. Hier ist jedoch der senkrechte Steg zum Anschluß von Stäben zu schmal und außerdem das Gewicht dieses Querschnittes nicht günstig. Ein Ersatzprofil müßte annähernd nach beiden Achsen das gleiche Trägheitsmoment (Abb. 4 c, jedoch ohne Schweißnähte) und der senkrecht stehende Steg eine möglichst große Höhe wegen der Anschlußmöglichkeit von

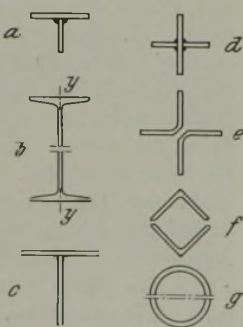


Abbildung 4. Bis jetzt verwendete Profile.

Füllungsstäben haben. Voraussetzung ist hierbei ferner, daß alle Flanschen parallel sind.

Für die Füllungslieder kann man günstiger den kreuzförmigen Querschnitt benutzen (Abb. 4 d), den man ebenfalls bisher aus Flacheisen zusammenschweißt oder aus zwei Winkeln mit abgekanteten Rücken (Abb. 4 e) zusammensetzt. Günstig ist auch der aus zwei Winkeln zusammengesetzte quadratische Querschnitt (Abb. 4 f). Die Enden lassen sich gut anschließen, die Längsnähte leicht schweißen, jedoch ist der Hohlraum später nicht mehr zugänglich. Vor allen Dingen müssen auch die Enden bei dieser Anordnung gut verschlossen werden. Noch günstiger für Gurte und Füllungsstäbe sind die röhrenförmigen Querschnitte, die man aus halbrund gewalzten Schalen zusammenschweißen kann (Abb. 4 g) oder einfacher aus fertigen Röhren nimmt, deren Enden geschlitzt werden. Leider sind Rohre heute noch zu teuer, um für alle Konstruktionen Verwendung finden zu können. Die vorerwähnten Querschnitte lassen sich auch als Ober- und Untergurte gebrauchen.

Bei den T- und kreuzförmigen Querschnitten, ebenso bei den Rohren, hat man den Vorteil, daß die Anschlußenden über den Gurtquerschnitt greifen und diesen besonders mit

versteifen (Abb. 5 b und c). Die Füllungsstäbe einfach stumpf gegen die Gurte zu schweißen, kann nicht befriedigen (Abb. 5 a). Die gewalzten Eisen haben senkrecht zur Walzrichtung eine etwas geringere Festigkeit;

es ist deshalb zweckmäßig, durch Uebergreifen des einen Konstruktionsteiles den anderen mit zu verstärken.

Für Kranträgerobergurte, die zwischen den Knotenpunkten noch Biegungsbeanspruchungen aufzunehmen haben, lassen sich ebenfalls T-förmige Querschnitte anwenden, die noch durch besondere Rippen in der Mitte oder am Rande des Steges verstärkt werden (Abb. 5 d). Günstig ist für diese Kranträger auch ein Profil mit einem einseitigen Flansch (Abb. 5 d, punktiert), an den man die in der anderen Ebene liegenden Trägereile bequemer anschließen kann.

Wenn bei Schweißkonstruktionen die aus Flacheisen zusammengesetzten Querschnitte auch den einen Vorteil haben, daß man sie den statischen Verhältnissen genau anpassen kann, so tritt doch ein wesentlicher Nachteil auf, der darin besteht, daß das Schweißen dieser Nähte sehr teuer ist, viel Zeit beansprucht und außerdem meist ein Verziehen dieser Konstruktionsglieder auftritt. Bei einem Binder, der eine Länge von etwa 40 m hat und auf drei Stützen ruht, sind je t Bindergewicht 78 m Naht zu schweißen und etwa 12,5 kg Schweißgut erforderlich, wenn Ober- und Untergurt aus Flacheisen T-förmig zusammengesetzt werden.

Werden die Gurte aber aus gewalzten T-Eisen gewählt, so erhöht sich wohl das Gewicht des Binders um 3 %; es sind aber dann je t Konstruktion nur 20,5 m Naht zu schweißen und nur 4,7 kg Schweißgut nötig; also fast nur ein Viertel von den erst erforderlichen. Dieses Beispiel zeigt deutlich, daß ohne zweckmäßig gewalzte Profile nicht auszukommen ist.

Bei Fachwerkträgern, wo normale Querschnitte mit durchlaufenden Nähten geschweißt wurden, zeigte es sich

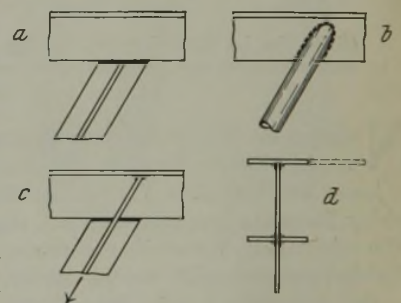


Abbildung 5. Anschluß von kreuz- und röhrenförmigen Querschnitten.



daß der fertige Träger auf 10 m Länge eine Schrumpfung von etwa 15 mm aufwies. Bei unterbrochenen Nähten war dieses Maß etwa 8 bis 10 mm, und dort, wo gewalzte Profile vorhanden waren, also nur die anschließenden Stäbe aufgeschweißt wurden, war immer noch eine Schrumpfung von etwa 4 bis 6 mm vorhanden. Ganz abgesehen davon, daß diese Längenänderungen unbedingt beim Konstruieren zu beachten sind, muß durch Versuche geklärt werden, welchen Einfluß die Schrumpfung auf die Form des Systems hat und ob und in welcher Höhe Zusatzbeanspruchungen auftreten.

Werden z. B. die Gurte eines Fachwerkträgers aus einem Winkeleisen gebildet, so muß von der Randkante mindestens

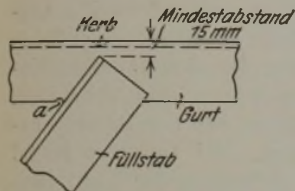


Abbildung 6. Verbindung von einem Winkeleisen mit dem Gurt eines Fachwerkträgers.

15 mm Abstand von der Schweißnaht bleiben, da sonst leicht bei unachtsamem Schweißen ein Auslaufen des Werkstoffes der Winkelkante entsteht und damit eine sehr gefährdende Kerbwirkung für den Gurtstab auftritt. Ähnliche Erscheinungen treten auch beim Verschweißen der Kante a auf (Abb. 6).

Für die Werkstätte wird es nötig sein, Schwindmaßstäbe einzuführen, nachdem durch mehr Versuche Festwerte für das Schwinden gefunden sind.

Das Anschließen von größeren Profilen an die Knoten bietet Schwierigkeiten, da oft nicht genügende Anschlußfläche vorhanden ist. Man ist dann dazu übergegangen, in die Winkel verschieden geformte Schlitzlöcher einzustanzen (Abb. 7 a und b), um die Anschlußfläche der Stäbe zu vergrößern.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß man an einem Knoten niemals zugleich nieten und schweißen soll, da die

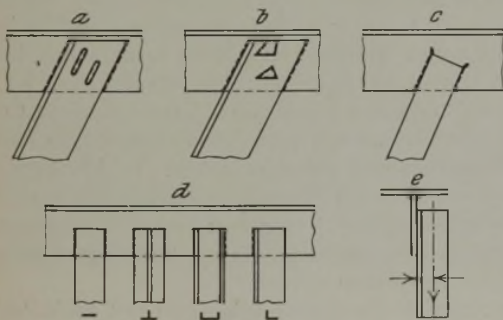


Abbildung 7. Verlängerung der Anschlußnähte durch Schlitzlöcher usw.

Versuche gezeigt haben, daß eine gleichmäßige Kraftverteilung nicht stattfindet.

Besondere Beachtung ist der Wahl der Profile zu widmen. Es hat sich gezeigt, daß zwischen den Anschlüssen aus Flacheisen, I-, U- und Winkeleisen (vgl. Abb. 7 d), trotz gleicher Anschlußgröße eine Verschiedenheit in der Festigkeit der Anschlüsse vorhanden ist. So wirkt der Anschluß aus Flacheisen günstiger als die anderen. Am ungünstigsten soll der L-Anschluß sein; dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Schwerlinien (Abb. 7 e) über der Anschlußstelle liegen und dadurch noch Biegungsspannungen in die Anschlüsse infolge der Exzentrizität kommen. Biegungsspannungen sind grundsätzlich in den Nähten zu vermeiden. Durch geschicktes Konstruieren muß man die Anschlüsse so auflösen, daß nur Scherspannungen auftreten. Wichtig ist es noch, beim Konstruieren darauf zu achten, daß spitze Winkel vermieden werden,

weil man in diese mit der Elektrode nicht hineinkommt, um einen guten Einbrand zu erzielen. Die Schweißnähte selbst sollen wenigstens um 5 bis 6 mm über die Anschlußstellen hinausgeführt werden (Abb. 7 c), um die als Krater bezeichneten Enden außerhalb der Anschlußstellen zu haben, da diese geringere Festigkeit aufweisen und nicht als tragend beim Anschluß berücksichtigt werden dürfen. Man vermeidet auf diese Weise auch ein Einreißen oder Aufrollen der Schweißnaht. Dieses Aufrollen tritt besonders dann auf, wenn z. B. zwei Flacheisen übereinander geschweißt werden (Abb. 8, oben) und wenn nur eine Stirnnaht und zwei Seitennähte geschweißt werden. Es ist dann stets erforderlich, auch an der anderen Seite noch eine Hilfsnaht vorzusehen.

Konstruktiv günstige Ergebnisse sind zu erreichen, wenn man eine gemischte Konstruktion vorsieht, d. h. die Obergurte und Untergurte aus T-förmigen Querschnitten und die Füllungsstäbe aus Schalen oder röhrenförmigen Stäben bildet. Noch günstiger für Gewicht, Schweißzeit, Festigkeit usw. sind die reinen Rohrkonstruktionen.

Von verschiedenen Seiten wird darauf hingewiesen, daß die Schweiße nur eine Dehnung von 8 bis 10 % habe, während der Mutterwerkstoff z. B. bei St 37 etwa 22 % Dehnung hat. Hierbei wird aber übersehen, daß sich diese Angaben auf Bruchdehnungen beziehen, die für den Konstrukteur nicht mehr in Frage kommen. Denn es muß bei allen Berechnungen genau darauf geachtet werden, daß an keiner Stelle die zulässigen Beanspruchungen überschritten werden; diese machen nur einen Bruchteil der Zerreißfestigkeit aus (bei St 37 etwa 30 %).

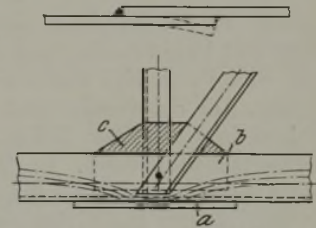


Abbildung 8. Knotenpunkt.

Sorgfältig ist darauf zu achten, daß die Systemlinien genau in den Schnittpunkten zusammengeführt werden, besonders dort, wo man die Knotenbleche fortläßt. Es ist nicht zweckmäßig, die Knotenbleche fortzulassen, weil in diesen ein Spannungsausgleich stattfindet. Bei größeren genieteten Konstruktionen hat sich gezeigt, daß trotz der Anwendung von Knotenblechen die Spannungen in den unteren Zonen der Gurte (Abb. 8, unten) sehr zusammengedrängt werden. Daher werden zweckmäßig an diesen Punkten die Gurte durch Auflegen von Laschen verstärkt. Bei geschweißten Verbindungen wird das erst recht nötig sein; entweder ist ein Knotenblech c anzuschweißen, oder die geschwächten Stellen sind durch Beilegen von Platten b zu verstärken; denn zu den im normalen Falle schon auftretenden Spannungen treten hier noch die durch die Wärme hervorgerufenen hinzu. In dieser Beziehung sieht man in manchen Prospekten und auch anderen Unterlagen sehr unzulässige Konstruktionen. In den Knoten sollen die Nähte nicht zu dicht beieinander liegen, da sonst Verwerfungen auftreten.

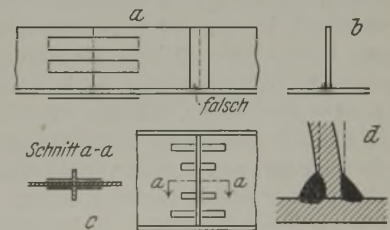


Abbildung 9. Verschiedene Stöße.

Besondere Sorgfalt ist den Stößen zu widmen (Abb. 9). Hier sollten nicht kurze Querlaschen, sondern wegen der besseren Spannungsverteilung nur Längslaschen zur An-



wendung kommen. Bei der ersten Anordnung kann die untere Naht auch nicht mehr nachgeprüft werden. Wie schon erwähnt, sollen auch wegen Spannungsausgleiches die Nähte nicht dicht beieinander liegen. Bei Zug in der Lasche ist die Anordnung ungünstig, weil die Kräfte senkrecht zur Walzrichtung wirken. Gut ist es, an den Kreuzungsstellen die Längsnaht auf einige Zentimeter zu unterbrechen; dadurch wird der Stoß elastischer. Die erste Anwendung dieser Art ist bei geschweißten Schienen der Moordyk-Brücke in Holland von der Firma Arcos, Aachen, ausgeführt. Der Kopf der Schiene ist durchgeschweißt und am Fuß die Naht auf 5 cm unterbrochen. Die Anordnung hat sich gut bewährt (Abb. 10).

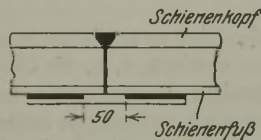


Abbildung 10.  
Elastische Stoßverbindung einer Schiene.

Bei Blechträgern wird der Stoß oft durch ein Zwischenblech getrennt, an das von beiden Seiten gegengeschweißt wird (Abb. 9 c). Allgemein wird es aber gut sein, daß man in den oberen und unteren Zonen des Stehbleches Längslaschen vorsieht, um reine Zugbeanspruchungen im Stoß zu vermeiden.

Verhältnismäßig günstig sind die Aussichten für das Schweißen von Stahlskelettbauten, weil hier meist die Stützen aus Walzprofilen ausgewählt werden können. Köpfe und Füße brauchen nur gefräst zu werden, und der Stoß wird durch eine starke zwischengelegte Platte ausgebildet. Die Ecken selbst bzw. die Anschlüsse der Träger erfolgen in einfachster Weise am Bau durch stumpfes Gegeneinanderschweißen. Im Werk werden vorher Hilfswinkel vorgesehen, um als Auflager zu dienen. Auch Stützen für Fabrikbauten lassen sich einfach aus Walzprofilen zusammensetzen.

Die zulässigen Beanspruchungen für Schweißnähte sind in den ministeriellen Bestimmungen vom 10. Juli 1930 festgelegt. Im Hinblick auf das Berechnungsverfahren sei auch auf die Veröffentlichung von O. Kommerell<sup>2)</sup> hingewiesen. Die dort festgelegten Richtlinien gelten sinngemäß auch für Hochbauten.

Für den Zusammenbau im Werk ist erste Bedingung, daß sämtliche Werkstoffe sorgfältig gerichtet sind. Beim Zusammenbau ist auf sorgfältiges Arbeiten und vor allem auf die Unverschieblichkeit der einzelnen Teile gegeneinander zu achten.

Bei Fachwerken ist es günstig, wenn Gurte und Füllungsstäbe gleich hoch sind, da dadurch das Aufspannen einfacher wird.

Ein festes Aufklemmen, wie es zum Teil bisher gehandhabt wurde, ist nicht empfehlenswert, weil durch das feste Aufpressen die Konstruktion behindert wird, sich auszu dehnen, und im System Zusatzspannungen entstehen. Sehr vorteilhaft ist es, durch Anordnen einer Schraube oder eines Dornes (Abb. 8) in jedem Knoten, die Möglichkeit zu haben, das System vorher fertig zusammenzubauen. Man hat dann die Gewähr, daß die vorgesehene gegenseitige Lage der Bauteile eingehalten wird. Das Schweißen geht gleichfalls schneller, weil man an verschiedenen Stellen zu gleicher Zeit mit der Arbeit beginnen kann. Beim Zusammenbau vieler gleicher Teile können Schablonen Vorteile bieten, jedoch dauert dann die Vorarbeit länger, weil man immer erst warten muß, bis z. B. ein Binder geschweißt oder gehftet und gewendet worden ist, ehe er aus der Schablone

genommen werden kann. Dann erst wird diese für den nächsten Binder frei. Mit Sorgfalt ist darauf zu achten, daß ein gleichmäßiger Einbrand erzielt wird, da sonst wiederum durch das einseitige Zusammenziehen (Abb. 9 d) der Nähte Verdrehungen auftreten und bei zu flachem Einbrand die erforderliche Festigkeit nicht erreicht wird. Die Nahtstärken müssen jeweils nachgeprüft werden. Als einfachstes Mittel empfiehlt sich Plastelin, das auf die Schweißnaht gedrückt wird. Nach dem Abheben ist es mit Hilfe eines kleinen Winkels möglich, die Höhe der Raupe zu messen. Das Einhalten einer bestimmten Nahtdicke bietet Schwierigkeiten. Eine einigermaßen zuverlässige Prüfung ist dadurch möglich, daß man dem Schweißer vorschreibt, z. B. bei einer 5-mm-Naht die Elektrode auf eine bestimmte Länge zu verschweißen. Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei jedem Bauwerk von dem Schweißer, der die Arbeiten im Werk ausführt, von der Behörde bestimmte Proben verlangt werden. Ein einfaches Mittel zur gleichzeitigen Prüfung der Schweißer, der Elektroden und verschiedenartiger Nähte besteht darin, daß ein Würfel aus Blech von etwa 50 cm Seitenlänge geschweißt wird. Der Würfel wird dann mit Druckwasser geprüft und an einem Manometer die Belastung abgelesen. Da alle Wände gleich sind, erhalten sie dieselben Lasten und dieselben Durchbiegungen und mithin sämtliche Nähte die gleichen Beanspruchungen. Auf diese Weise lassen sich schnell und sicher die obengenannten Einflüsse prüfen.

Es ist beim Entwurf schon darauf zu achten, daß alle Teile im Werk geschweißt werden können. Das Schweißen am Bau ist nach Möglichkeit zu vermeiden und meist eine übertriebene Forderung. Lassen sich die Konstruktionshöhen nicht so einrichten, daß die Stücke noch versandfähig sind, so soll man ohne weiteres auf den Baustellen z. B. Stöße nieten, Verbände und Pfetten wie früher schrauben. Es ist aus diesem Grunde bei den Profilen mit einem Lochabzug zu rechnen; denn es ist bekannt, daß in jedem Betrieb an den Stahlkonstruktionen nachträglich Löcher gebohrt werden, um Leitungen usw. anzubringen. Ist eine Konstruktion dann schon bis zur höchst zulässigen Grenze beansprucht und würden noch Löcher gebohrt, so erhöhen sich die Spannungen sofort erheblich. Ist im Werk eine sorgfältige Prüfung der Schweißen noch möglich, so scheidet sie auf der Baustelle fast ganz aus; außerdem müßten z. B. bei Arbeiten in schlechtem Wetter besondere Schutz Einrichtungen vorgesehen werden.

Der Anstrich der Konstruktion darf erst nach Prüfung der Nähte im Werk ausgeführt werden. Es zeigt sich, daß man bei T-förmigen Querschnitten an Anstrichfläche etwa 20 bis 30 % und bei röhrenförmigen Konstruktionen etwa 45 bis 50 % spart; außerdem ist das Streichen wesentlich einfacher.

Da bis jetzt meist Versuchsbauten ausgeführt wurden und diese wohl immer Lehrobjekte waren, sind über die Wirtschaftlichkeit des Schweißens kaum einwandfreie Zahlen zu erhalten. Es sei aber darauf hingewiesen, daß bei Konstruktionen im Hochbau aus Walzstahl Gewichtsersparnisse von 25 oder sogar 30 % nur ganz vereinzelt bei einigen Sonderkonstruktionen vorkommen werden.

Bei einem für das Schweißen vollständig werkstattfertig durchgearbeiteten Gebäude von etwa 4000 m<sup>2</sup> Grundfläche und einem Gesamtgewicht von 380 t Stahl (St 37) ergaben sich im Vergleich zur genieteten Konstruktion folgende Ersparnisse an Gewicht:

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Pfetten . . . . .     | 0,0 %  |
| Binder . . . . .      | 18,2 % |
| Dachverband . . . . . | 0,0 %  |

<sup>2)</sup> Berechnung, bauliche Durchbildung und Ausführung geschweißter Eisenbrücken. (Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1930.)



|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Binderunterzüge . . . . .      | 17,4 % |
| Seitenkranbahn . . . . .       | 0,0 %  |
| Mittelkranbahn . . . . .       | 13,5 % |
| Seitenstützen rechts . . . . . | 16,0 % |
| Seitenstützen links . . . . .  | 14,2 % |
| Mittelstützen . . . . .        | 12,4 % |
| Wände . . . . .                | 0,0 %  |
| Windträger, Portale . . . . .  | 0,0 %  |

Am Gesamtgewicht wurden 11 % gespart.

Beachtenswert ist noch folgende Ueberlegung: Bei dem vorgenannten Gebäude zeigt sich, daß für 275 t geschweißte Konstruktion rd. 8000 m Naht zu schweißen sind. Dazu ist zu bemerken, daß z. B. die Gurtungen der Binder aus einzelnen Flacheisen zusammengeschweißt wurden. Rechnet man für derartige Bauten mit einer Durchschnittsleistung des Schweißers von 1 m/h, so ergibt sich eine Schweißzeit von rd. 8000 h oder je t 29 h allein an Schweißarbeit. Bei zehn Schweißern und achtstündiger Arbeitszeit sind demnach allein 100 Tage als Lieferzeit für 275 t Konstruktionen nötig,

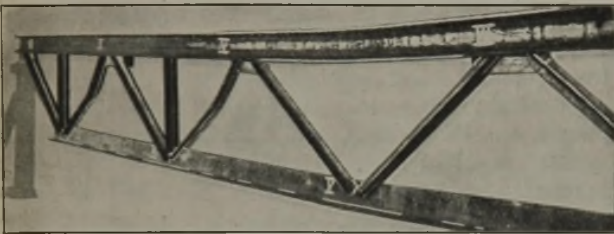


Abbildung 11. Versuchsträger für einen Kran. Nach Belastung.

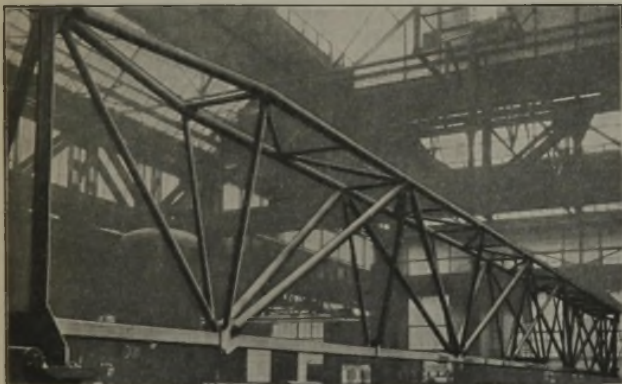


Abbildung 12. Dreiecksträger aus Rohren, 26,61 m lang.  
Untergurt □-Rohr.

wobei nebenher die Vorarbeiten wie Anzeichnen, Zusammenbauen und vor allem die Nachprüfung der Nähte auszuführen sind. Hier wird man wohl im Anfang bei der Anfertigung geschweißter Bauten manche Ueberraschung erleben, wenn sich die Betriebsleiter nicht rechtzeitig mit dieser Frage befassen.

Belastungsversuche mit geschweißten Konstruktionen ergeben meist eine etwas größere Bruchsicherheit gegenüber genieteten; merklich größer ist sie bei geschweißten Rohrkonstruktionen. Die Unterschiede dürften darin zu suchen sein, daß bei den einzelnen angewandten Profilen die Exzentrizität in den Anschlüssen immer mehr abnimmt. Einen bei der Flender A.-G. in Benrath durchgeführten Bruchversuch mit einem Kranträger zeigt *Abb. 11*.

Einen Knoten einer Rohrkonstruktion sowie einen Dreiecksträger von 26,61 m Länge, der vom Verfasser bereits 1926 ausgeführt wurde, zeigt *Abb. 12*. Der Träger ist autogen geschweißt und eine der ersten geschweißten Stahlkonstruktionen.

Aus diesen Darlegungen ergibt sich folgendes: Beim Konstruieren ist in erster Linie darauf zu achten, daß kein Zusammendrängen von Nähten erfolgt, keine spitzen Winkel gebildet werden. Für Konstruktionen im Freien oder in Räumen, wo sich Dämpfe u. a. m. entwickeln, müssen stets durchlaufende Nähte geschweißt werden. Einseitige Anschlüsse und unsymmetrische Querschnitte sind zu vermeiden.

In der Werkstoffbeschaffung wird eine Umstellung eintreten in der Weise, daß Winkeleisen weniger gebraucht werden, dagegen um so mehr Flacheisen, Universaleisen, Bleche; vor allem dickere Profile, die als Gurt- und Fußplatten Anwendung finden. Es wird nach dem oben Gesagten erforderlich werden, Sonderprofile mit Sorgfalt auszuwählen und herzustellen, um Zusatzspannungen und unnötige Schweißkosten zu vermeiden. Eine Einschränkung wird sich im Verbrauch von Nieten und Schrauben zeigen; ebenso werden weniger Maschinen: wie Nietmaschinen, Preßluftwerkzeuge usw., erforderlich sein.

Ganz allgemein sei noch erwähnt, daß alle Teile in erster Linie mit genügender Sicherheit ausgeführt werden müssen. Im Werk ist eine scharfe Ueberwachung nötig, damit gleichmäßige Nähte geschweißt werden und diese den vorschriftsmäßigen Einbrand haben. Auch ist die Stärke der Nähte zu prüfen.

Die vorgeschriebenen Proben müssen vom Schweißer ausgeführt werden; die Ergebnisse sind dem Konstruktionsbüro zur Verfügung zu stellen.

Wünschenswert ist es, daß planmäßige Versuche angestellt werden mit Konstruktionspunkten und nicht nur mit den bisher üblichen Flacheisen, da im zusammengesetzten Bauteil andere Verhältnisse herrschen werden als etwa beim Zerreißversuch.

Der Ausbildung von Ingenieuren und Schweißern ist größte Sorgfalt zu widmen, wobei bei den Schweißern nicht in erster Linie auf größte Leistung zu sehen ist, sondern auf größte Gewissenhaftigkeit im Schweißen.

Wenn alle diese Punkte genügend beachtet werden, so wird es bald gelingen, den Vorsprung, den das Ausland hat — der allerdings in weiten Kreisen sehr überschätzt wird —, wieder einzuholen.

#### Zusammenfassung.

Die Ausführungen zeigen, mit welchen einfachen und zusammengesetzten Profilen sich der Konstrukteur bei der Ausführung geschweißter Stahlhochbauten geholfen hat. Es wird nur durch Verwendung zweckmäßig geformter und gewalzter Profile möglich sein, Zeit und Geld zu sparen. U. a. wird ein neuartiger Blechträger beschrieben. Auf die Ausbildung von Stößen wird besonders hingewiesen.

Es werden die möglichen Ersparnisse an Anstrichflächen und Gewichten gegenüber genieteten Konstruktionen angeführt, sowie ein Hinweis gegeben auf die voraussichtliche Umstellung in der Wahl der Walzprofile, die erforderlich werden und bedingt sein wird durch die Eigenart der schweißgerechten Ausbildung von Konstruktionen im Stahlhochbau.



## Elektrisch geschweißte Konstruktionen.

Von Direktor Hermann Hintz in Duisburg.

[Bericht Nr. 170 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

An die Lichtbogenschweißung werden heute außerordentlich hohe Anforderungen gestellt. Leider entstehen mancherlei Schwierigkeiten, weil sich die Konstrukteure von den althergebrachten Verbindungen an Knotenpunkten usw. noch nicht genügend freimachen können.

Im Hebezeugbau werden heute vorwiegend I-förmige Profile verwendet. Um die Schweißarbeiten zu verringern, hat man versucht, neue Profile zu entwickeln. Von ihrer Einführung wurde aber Abstand genommen, weil die bisherigen Profile bei richtiger Anwendung vollkommen ausreichen.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die geschweißten Konstruktionen kräftiger sind als die genieteten. An vielen Stellen, bei denen genietete Verbindungen nicht hielten, wurden geschweißte mit Vorteil angewandt.

Verschiedene Belastungsversuche mit genieteten und geschweißten Laufkranträgern von kleineren Spannweiten fielen zugunsten der geschweißten Träger aus. Die Durchbiegungen eines genieteten Kranträgers von 16 m Spannweite betragen z. B. bei 10 t Belastung 7 mm, bei 12 t 11 mm und bei 15 t 17 mm, während die Durchbiegungen eines geschweißten Trägers gleicher Spannweite bei denselben Belastungen nur 5, 8 und 11 mm zeigten, also wesentlich geringer waren als diejenigen des genieteten Trägers bei Verwendung gleicher Profile und Knotenbleche; ein geschweißter Träger von größerer Spannweite bog sich jedoch ebensoviel durch wie ein genieteter. Es ist möglich, daß fehlerhafte Werkstattausführung die Ursache war; Genaueres konnte noch nicht einwandfrei festgestellt werden.

Geschweißte Konstruktionen lassen sich vorteilhaft dort verwenden, wo hohe Beanspruchungen auftreten. Bei richtiger Auswahl der Profile können stets Gewichts-

ersparnisse erzielt werden. So sind z. B. bei Verladebrücken die genieteten Katzen durch geschweißte ersetzt worden, wodurch es möglich wurde, die Tragfähigkeit von 7,5 t auf 12 t je Katze zu erhöhen. Da es noch gewagt erscheint, auf den Baustellen zu schweißen, weil hier die Schweißung zu sehr von Witterungseinflüssen und auch von der Zuverlässigkeit der Arbeiter abhängig ist, wurden die Abmessungen dieser Katzen so groß, daß man sie nur auf dem Wasserwege versenden konnte. Bei Hafenkranen werden heute fast alle Eisenkonstruktionsteile geschweißt, wodurch eine erhebliche Gewichtsersparnis erzielt wird.

Gute Erfolge zeitigte das Schweißen auch im Baggerbau, wo fast alle Nietverbindungen durch Schweißungen ersetzt worden sind.

Die besten Schweißfolge sind im Maschinenbau aufzuweisen. Gußeiserne Drahtseiltrommeln, Grundrahmen, Getriebekasten usw. sind hier durch geschweißte Konstruktionen ersetzt worden. Namentlich dort, wo man früher dünnwandigen Stahlguß verwendete, werden heute geschweißte Teile genommen, wodurch Gewichtsverringierungen von 40 bis 45 % und Selbstkostenersparnisse bis zu 38 % erzielt werden. Bei einmaliger Ausführung eines Stückes ist meistens schon die Modellanfertigung ebenso teuer wie das Schweißen. Auch Zahnräder werden heute vorteilhaft in geschweißter Ausführung hergestellt.

Selbst im Bergbau haben geschweißte Konstruktionsteile Eingang gefunden. So ist kürzlich eine Köpesc Scheibe von etwa 8 m Dmr. geschweißt worden, die gegenüber früheren Ausführungen eine große Gewichtsersparnis aufwies.

Für die Maschinenfabriken liegt der große Vorteil der elektrischen Schweißung in der Gewichtsverminderung, im Fortfall der Modelle und des Ausschusses, insbesondere aber darin, daß man sich dort, wo keine Gießereien vorhanden sind, jederzeit schnell helfen und die Wünsche der Kundschaft befriedigen kann.

<sup>1</sup>) Auszug aus einem anlässlich der 19. Vollsetzung des Werkstoffausschusses am 20. November 1930 in Düsseldorf gehaltenen Vortrag. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

An die Vorträge der Herren Rapatz, Ulbricht und Hintz schloß sich folgende Erörterung an.

Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf: Schweißverbindungen werden bei der sehr schnellen Entwicklung der Schweißtechnik heute auf alle möglichen Eigenschaften geprüft, und da die in ihrem Aufbau und ihrer Zusammensetzung zum Teil völlig verschiedenen Schweißelektroden und die verschiedenen Schweißverfahren naturgemäß auch verschiedene Eigenschaften der Schweißnaht ergeben, haben wir heute das Bild vor uns, daß jedes Schweißverfahren, jeder Elektrodenhersteller bestimmte Eigenschaften für besonders wichtig bei Schweißverbindungen hält, nämlich meistens die Eigenschaften, die gerade bei seinem Verfahren möglichst günstig liegen. Besonders scharf geht der Kampf um Biegewinkel und Dehnung in der Schweißnaht. Nach Ansicht mancher Verbraucher können beide Eigenschaften gar nicht hoch genug liegen, und die Reichsbahn hatte seinerzeit z. B. einen Biegewinkel von 90°, der später auf 75° erniedrigt wurde, vorgeschrieben. Der Unterausschuß für Schweißbarkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hat in seiner ersten größeren Gemeinschaftsarbeit festgestellt, daß der Biegewinkel außerordentlich stark von der Blechstärke abhängig ist und normalerweise für 6-mm-Bleche mit nur etwa 65°, für 12-mm-Bleche mit 40° und für 20-mm-Bleche mit 25° anzunehmen ist (Abb. 1). Es handelt sich hier um Häufigkeitswerte, die um einen bestimmten Prozentsatz natürlich regelmäßig über-, aber auch unterschritten werden.

Selbstverständlich hängt dieser Wert zunächst stark von dem Schweißer ab, so daß z. B. bei 6 mm Blechstärke ungeübte Schweißer im Durchschnitt einen um 10° niedrigeren Biegewinkel erzielten als geübte Schweißer.

Weiter hängt der Biegewinkel von der verwendeten Elektrode ab, wobei z. B. die Wittenberger Versuche ergaben, daß bei

gegebenem Werkstoff der Biegewinkel bei nackten Elektroden bei etwa 35°, bei ummantelten Elektroden bei etwa 50° für St 52 lag. Es fragt sich nun, wie weit der Biegeprobe und damit auch der Dehnung der Schweißnaht selbst eine Bedeutung für die fertige Schweißkonstruktion beizumessen ist.

Eine der bekanntesten Begriffsbestimmungen für Schweißen, die auch in das Werkstoff-Handbuch mit übernommen ist, geht

dahin, daß man unter Schweißen eine Vereinigung metallischer Werkstücke gleicher oder ähnlichen Werkstoffs unter Zuführung von Wärme versteht, derart, daß die Verbindungsstelle mit den anliegenden Teilen ein möglichst gleichwertiges Ganzes bildet; früher hieß es sogar so, daß sie ein möglichst homogenes Ganzes bilden solle. Zur Forderung der Homogenität würde nun allerdings gehören, daß auch die Dehneigenschaften der Schweißnaht selbst denjenigen des benachbarten Werkstoffs entsprechen.

Bei der grundsätzlichen Verschiedenheit der immer als Gußwerkstoff aufzufassenden Schweißung und dem meist im Walzzustande vorliegenden benachbarten Werkstoff läßt sich aber die gleiche Dehnung nur dann erzielen, wenn der Schweißwerkstoff sehr viel weicher ist.

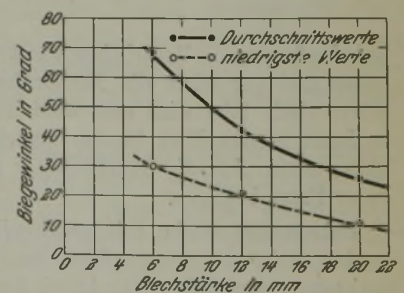


Abbildung 1.  
Biegewinkel und Blechstärke.



Wenn man die zahlreichen Arbeiten und Vorträge der letzten Zeit nachprüft, so scheint die überwiegende Meinung aller Schweißfachleute heute dahin zu gehen, daß in allererster Linie und unbedingt verlangt werden muß, daß die Schweißverbindung als solche — nicht etwa auf den Quadratmillimeter berechnet, sondern auf den nun einmal vorhandenen Querschnitt der Schweißverbindung — mindestens die gleiche Festigkeit aufweist wie die benachbarten Stellen. Nach meiner Auffassung muß man unter Verzicht auf die Homogenität zwischen Schweißnaht und Nachbarwerkstoff verlangen, daß die Schweißverbindung so fest ist, daß sie unter gar keinen Umständen und bei keiner Beanspruchungsart den schwächsten Teil der Gesamtkonstruktion darstellt.

Solch harte oder auch verdickte Schweißverbindungen haben nun natürlich nicht die Dehnung oder Biegefähigkeit wie die übrigen Konstruktionsteile. Aber ist das wirklich nötig? Angenommen, ein 10 m langer Augenstab einer Brücke sei in der Mitte aus zwei Teilen zusammengeschweißt, und zwar derart, daß die Schweißverbindung sehr hart ist und nur geringe Dehnung aufweist. Nimmt man weiter an, gerade dieser Augenstab würde durch eine Unausgeglichenheit bei der Konstruktion der Brücke so beansprucht, daß er unter bleibender Formveränderung nachgeben muß, um dadurch die benachbarten Tragteile ebenfalls zum Tragen zu bringen. Was wird nun geschehen? Ganz offenbar werden die beiden Hälften des Augenstabes für sich ohne weiteres die Dehnung hergeben, während die Schweißnaht selbst infolge ihrer hohen Festigkeit keine bleibende Verformung erleidet. Der beabsichtigte Zweck ist aber damit erreicht. Man wird einwenden, daß derartige Verhältnisse nur bei rein statischer, nicht aber bei dynamischer und Schwingungsbeanspruchung vorliegen. Darauf kann man zunächst erwidern, daß die absolute Dehnfähigkeit ja niemals vom Werkstoff allein, sondern vielmehr vom Querschnitt abhängig ist. Wenn man z. B. den eben erwähnten Augenstab zwar aus einem Stück herstellt, aber in der Mitte aus irgendwelchen Gründen aufstaut oder mit einem Verstärkungsring fest verbindet, so wird sich die Dehnung genau wie im Falle des geschweißten Stabes im wesentlichen nur auf die Teile außerhalb der Verstärkung erstrecken. Derartige Teile mit ungleichmäßigem Querschnitt sind aber bei allen Konstruktionen — man denke nur an Nietverbindungen, Knotenbleche u. dgl. — sowie im ganzen Maschinenbau üblich, und man hat nie gehört, daß sie Veranlassung zu Dauerbrüchen gegeben haben, wenn der Querschnittsübergang allmählich war. Weiter kann man erwidern, daß im allgemeinen mit großer Annäherung die verschiedensten Arten der Dauer- und Schwingungsfestigkeit um so höher liegen, je höher Streckgrenze und Festigkeit des Werkstoffs sind.

Daß an den Stellen spraffen Übergangs von Querschnitten oder Festigkeiten zusätzliche Spannungshäufungen entstehen können, ist natürlich bekannt, aber ebenso bekannt ist auch, daß sie sich immer auf konstruktivem Wege beseitigen lassen.

Es scheint heute fast absolut sicher, daß die Forderung einer möglichst hohen Dehnbarkeit und Biegebarkeit der Schweißnaht selbst verkehrt ist, und daß man nicht die Gleichwertigkeit der Schweißnaht mit der Gleichwertigkeit der ganzen geschweißten Verbindung verwechseln darf. Die Gleichwertigkeit der geschweißten Verbindung wird aber viel eher dadurch erreicht, daß man die Schweißverbindung selbst möglichst fest macht und sie dadurch zwingt, etwa auftretende Dehnbeanspruchungen an den umgebenden Werkstoff abzugeben. Die Dehnlängen des umgebenden Werkstoffes sind im Verhältnis zu der Dehnlänge der Schweißnaht so groß, daß die geringe Behinderung der Gesamtdehnmenge durch die starre Schweißverbindung praktisch ohne Einfluß ist. Liegt aber auf der anderen Seite die Schweißnaht in ihrem Querschnitt oder in ihrer Streckgrenze so niedrig, daß die am Gesamtstab auftretende Dehnbeanspruchung hauptsächlich von der Schweißnaht aufgenommen werden muß, so kann man leicht ausrechnen, daß die nun von der sehr kleinen Länge der Schweißnaht aufgenommene Beanspruchung schon bei verhältnismäßig geringer Dehnforderung des Gesamtstabes in der Schweißnaht zum Bruch führen muß.

Nach meiner Auffassung gehen die Anforderungen, die man auf Grund unserer heutigen Erkenntnisse an eine Schweißnaht stellen muß, dahin,

1. daß die Schweißverbindung unter allen Umständen, sei es durch Werkstoffeigenschaften, sei es durch Querschnitt, so fest sein muß, daß etwa auftretende Verformungen aus der Schweißnaht heraus in den Nachbarwerkstoff verlegt werden;

2. muß die Schweißnaht in sich möglichst homogen, dicht und sicher sein, was wieder die Forderung eines ruhigen Fließens der Elektrode und einer sicheren Arbeitsmöglichkeit des Schweißers verlangt;

3. sollte der Übergang der höheren Festigkeit und des stärkeren Querschnitts der Schweißnaht in den umgebenden Werk-

stoff möglichst allmählich sein, um das Auftreten unerwünschter Spannungshäufungen aller Art zu vermeiden.

Daraus ergibt sich für den Konstrukteur, die Schweißnähte so zu verlegen, daß Spannungshäufungen in der Schweißnaht rechnerisch nicht zu erwarten sind, und daß die Schweißnaht auch konstruktiv die Möglichkeit hat, in der Gesamtverbindung auftretende Formveränderungsbestrebungen an genügend große Raumteile oder Dehnlängen des Nachbarwerkstoffes abzugeben.

Das sind ungefähr die Erwägungen, zu denen wir im Ausschuß für Schweißbarkeit gekommen sind, und daraus haben sich auch die weiteren Arbeiten entwickelt, die einmal dahin gehen, die Zuverlässigkeit des Schweißers und der Schweißnaht nicht durch Einzelproben, sondern durch großzahlmäßig in Häufigkeitskurven ausgewertete Stichproben zu bestimmen.

Andere Versuche sind in der Richtung angesetzt, das Verhalten von Schweißverbindungen bei Dauer- und Wechselbeanspruchungen zu erproben, wobei allerdings meine persönliche Meinung dahin geht, daß die auf verschiedenstem Wege ermittelten Dauerschlags-, Dauerschwingungs-, Dauerbiegungs-, Dauerverdrehschwingungs-Werte an sich keine Stoffkonstante darstellen, sondern soweit der Werkstoff in Frage kommt, höchstens etwas über die Neigung des Werkstoffes zur Ausbildung von Spannungshäufungsstellen aussagen.

Reichsbahnoberrat M. Füchsel, Berlin: Die in der heutigen Tagung besprochenen Fragen haben auch bereits den beim Verein deutscher Ingenieure bestehenden „Sonderausschuß für geschweißte Stahlbauten“ im Fachausschuß für Schweißtechnik bei der Ueberarbeitung des bekannten im Vorjahr aufgestellten Entwurfs beschäftigt. Mit Einbeziehung der Brücken und Krane ist die Leitung des Ausschusses Herrn Reichsbahndirektor Dr.-Ing. E. J. Schaper anvertraut worden. Der Ausschuß trägt den Belangen aller beteiligten Kreise einschließlich der Eisenherzeuger Rechnung, und so ist das Ergebnis in der neuen Fassung der Richtlinien als die Auswirkung einer regen Gemeinschaftsarbeit aufzufassen. Mit Freude konnte ich in den von den Vortragenden ausgesprochenen Erfahrungen und Empfehlungen zur Gestaltung von Bauwerken ein Zusammenklingen mit dem kürzlich von dem Ausschuß des Vereins deutscher Ingenieure behandelten Richtlinien heraushören. Ich sehe darin keinen Zufall, sondern die Folge einer natürlichen Entwicklung, bei der auch die Erfahrungen der im westlichen Industriegebiet mit schweißtechnischen Arbeiten beschäftigten Ingenieure zu Worte gekommen und gewertet worden sind. Der Entwurf der Richtlinien für geschweißte Stahlbauten wird in nächster Zeit nochmals der öffentlichen Kritik unterbreitet und soll nach der Absicht seiner Aufsteller und nach den Wünschen der deutschen Industrie und zahlreicher Länderregierungen dem deutschen Normenwerk einverleibt werden. Es wird Sache dieser Kreise sein, auch die Stimme des für Preußen zuständigen Ministers für Volkswohlfahrt zu gewinnen, damit im Reichsgebiet die Freizügigkeit geschweißter Lieferungen erreicht wird.

Herr Ulbricht machte in seinen Ausführungen einen Vorschlag für die Ausbildung eines neuen Blechträgers. Es wurde ferner ein stumpfer Stehblechstoß, hergestellt durch eine Verbindungsschweißnaht mit Sicherung durch Laschen, in zwei verschiedenen Ausführungen gezeigt (vgl. Abb. 9a auf S. 255). In einem Fall war eine breite Flachlasche über den Stoß aufgelegt und durch Kehlnähte, gleichlaufend zur Stoßnaht, mit dem Blech verbunden. Im anderen Falle waren schmale Laschen (die auch hochkantig angeordnet werden können) senkrecht zum Stoß mit Aussparungen für den Wulst der Stumpfschweißnaht am Stehblech angeschweißt. Mit Recht bevorzugt Herr Ulbricht die zweite Ausführung, bei welcher die Stumpfnäht nicht verdeckt wird und für die Ueberwachung zugänglich bleibt. Ich möchte noch auf den Vorteil der Ausnutzung der Faserrichtung hinweisen. Die Kehlnähte zwischen Lasche-Stehblech laufen im ersten Fall senkrecht zur Walzfaser. Hierbei trifft das Nahtende und der darunter liegende überhitzte Werkstoff des Bleches auf Zonen erhöhter Biegebeanspruchung. Die Kehlnähte gleichlaufend zur Walzfaser nach Fall 2 sind in ihrer Länge gleichmäßig beansprucht, und die an ihren Enden bestehende geringe Werkstoffschwächung ist von geringerer Bedeutung als im Fall 1.

Der Mahnung zur Vorsicht bei gleichzeitiger Anordnung von Niet- und Schweißverbindungen an einem Bauwerk schließe ich mich gern an, zumal da hier ein bequemer Weg vorzuliegen scheint, vorhandene Bauwerke zu verstärken, und die Betätigungslust zur Uebernahme scheinbar leichter Schweißarbeiten auch bei manchen Unternehmern groß ist. Schweißnähte dürfen nicht so angeordnet werden, daß ihre Erzeugungswärme ein Lockerwerden der nächstgelegenen Niete herbeiführen kann. Wohl gibt es einwandfreie Verstärkungsmöglichkeiten, z. B. Nietverbände durch



angeschweißte Konsole zu entlasten. Diese Grundregel wird aber zweifellos verletzt, wenn zur Verstärkung eines genieteten Gurts aufzuschweißende Platten verwendet werden, die nach einer kürzlich im Schrifttum erschienenen Empfehlung an allen Nietstellen Bohrungen erhalten und bei denen nach dem Aufbringen und Anschweißen die Löcher über den Köpfen der Nieten wieder zugeschweißt werden sollen.

Ferner wurde die Lage der Einbrennzone bei Kehlnähten gezeigt (vgl. Abb. 2 auf S. 254). Ihre schraffierte Fläche reichte am Scheitel

ein wenig über die Ecke in den zu verschweißenden Werkstoff hinein. Häufig genug wird gegen die hier gezeigte richtige Ausführung verstoßen. Die wenigen Millimeter, die in der Scheitellecke etwa fehlen, können niemals durch Wulstverstärkung ersetzt werden. Auch die hier durch das Beispiel von Herrn Ulbricht belegte Forderung an die Ausdehnung der Einbrennzone am Scheitel ist eine wesentliche Vorbedingung für die Güte der Schweißverbindung, sie ist für die Beurteilung der von den Schweißern anzufertigenden Proben zu beachten.

## Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

### Ueber die Stahlhärtung.

Nach dem von Tammann eingeführten unter dem Namen „thermische Analyse“ bekannten Verfahren bestimmt man die bei Haltepunkten entwickelten Wärmemengen durch Messung der Haltepunktzeit. In der Tat ist bei gleichbleibenden Abkühlungsbedingungen die Gesamtwärme  $G$ , die beim Haltepunkt frei wird, gleich dem Produkt aus der Haltepunktzeit  $t$  und der in der Zeiteinheit entwickelten Wärmemenge  $g$ ;

$$G = g \cdot t.$$

H. Esser und W. Eilender<sup>1)</sup> teilen Haltepunktcurven mit, die mit verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten aufgenommen sind, und geben an, daß eine unterhalb der Haltepunktcurve konstruierbare Fläche [vgl. die schraffierte Fläche in Abb. 51 der Originalarbeit<sup>1)</sup>] ein Maß für  $G$  sei. Dies ist nicht zutreffend, da die Größe dieser Fläche von der Haltepunktzeit, der Haltepunkttemperatur und der spezifischen Wärme der Probe oberhalb und unterhalb des Haltepunktes abhängt.

Ein Verfahren, um bei veränderlichen Abkühlungsgeschwindigkeiten die Größe der Wärmetönungen zu ermitteln, geben K. Hüttner und G. Tammann<sup>2)</sup> an. Hier nach verhalten sich die Umwandlungswärmen ( $G$ ) an zwei Haltepunkten wie die Produkte aus den Abkühlungsgeschwindigkeiten ( $v$ ) an den Haltepunkten und den Haltepunktzeiten ( $t$ ).

$$\frac{G_1}{G_2} = \frac{v_1 \cdot t_1}{v_2 \cdot t_2}$$

Die Werte für die Abkühlungsgeschwindigkeit am Haltepunkt und die Haltepunktzeit lassen sich aus den von Esser und Eilender photographisch wiedergegebenen Abkühlungskurven unmittelbar entnehmen. Es ergeben sich z. B. aus den Abkühlungskurven in Abb. 17, 18 und 19 der

Zahlentafel 1. Auswertung einiger von Esser und Eilender durchgeführter Versuche.

| Abb. | Zeitmaßstab   | Abkühlungsgeschwindigkeit $v$ am Haltepunkt | Haltezeit $t$             | $v \cdot t$ |
|------|---------------|---|---------------------------|-------------|
| 17   | 1 mm = 0,4 s  | 115°/s (108)                                | 3,8 mm = 1,52 s (1,42)    | 175 (153,2) |
| 18   | 1 mm = 0,1 s  | 555°/s (550)                                | 2,2 mm = 0,22 s (0,267)   | 122 (147)   |
| 19   | 1 mm = 0,09 s | 855°/s (850)                                | 1,3 mm = 0,1175 s (0,142) | 100 (121)   |

Originalarbeit die in Zahlentafel 1 aufgeführten Werte (nicht eingeklammert).

Wie die letzte Spalte der Zahlentafel 1 zeigt, haben die Abkühlungswärmen das Verhältnis 175:122:100.

Nach der Art der Kurven muß man annehmen, daß es sich bei Abb. 18 und 19 um Martensithaltepunkte gehandelt hat, bei Abb. 17 um den Perlitpunkt. Die entwickelten

Wärmemengen müßten nach der Theorie von Esser und Eilender gleich sein. Dies ist aber auch nicht annäherungsweise der Fall. Die Schlußfolgerungen der Arbeit bauen sich zum wesentlichen Teil auf der angeblichen Gleichheit der Umwandlungswärmen auf. Ich halte, da diese Voraussetzung offenbar nicht zutrifft, auch die Ergebnisse, zu denen die Verfasser gelangt sind, nicht für begründet.

Berlin, im September 1930.

H. Hanemann.

\* \* \*

Das von Hanemann vorgenommene Auswertungsverfahren wurde an den Originalkurven nachgeprüft. Hierbei ergaben sich die in Zahlentafel 1 eingeklammerten Werte. Die Abweichungen gegenüber den Hanemannschen Werten (nicht eingeklammert!) sind auf die größere Genauigkeit der Auswertung der Originalkurven zurückzuführen.

Ohne Rücksicht auf diese Abweichungen stehen die Hanemannschen Ueberlegungen nicht im Widerspruch mit unseren Auswertungsergebnissen, wie nachstehend gezeigt werden soll. Es ist nicht richtig, wenn Hanemann anführt: „Die entwickelten Wärmemengen müssen nach der Theorie von Esser und Eilender gleich sein. Dies ist aber auch nicht annäherungsweise der Fall. Die Schlußfolgerungen der Arbeit bauen sich zum wesentlichen Teil auf der angeblichen Gleichheit der Umwandlungswärmen auf.“ Aus der Originalarbeit ergibt sich aus Zahlentafel 7, daß die Werte für  $W \cdot V$  mit steigender Abschreckgeschwindigkeit kleiner werden. Auch aus der Auswertung von Hanemann folgt für  $v \cdot t$  eine Verringerung bei höherer Abschreckgeschwindigkeit. Diese Erscheinung wird von uns wie folgt gedeutet<sup>3)</sup>.

„Unterzieht man die für  $W \cdot V = \text{konst.}$  gefundenen Werte einer kritischen Durchsicht, so ist festzustellen, daß der zahlenmäßige Ausdruck dieser Gleichung von einem Höchstwert [57 800 (°C)<sup>2</sup>] bei niedrigerer Abkühlungsgeschwindigkeit (87°/s) nach einem Tiefstwert [43 300 (°C)<sup>2</sup>] bei hoher Abkühlungsgeschwindigkeit (1030°/s) hin abnimmt. Der Unterschied des tiefsten Wertes zu 60 000 beträgt etwa 16 700 (°C)<sup>2</sup>. Dieser Wert kann als ein Maß für den Anteil der  $A_1$ -Umwandlungswärme angesprochen werden, der infolge des im abgeschreckten Stahl vorhandenen Austenits (s. o. etwa 15 %) und der eingetretenen Kaltverformung gebunden bleibt.“

Wie besonders aus dem letzten Satz hervorgeht, wird von uns nicht angenommen, daß die gesamte Perlitwärme frei wird. Wohl wird angenommen, daß bei der Abschreckung die Perlitumwandlung abläuft, daß aber gerade der Unterschied zwischen der Perlitwärme bei langsamer Abkühlung und dem Abschrecken darauf schließen läßt, daß für den durch das Abschrecken erzeugten Zustand

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 113/44 (Gr. E: Nr. 125).

<sup>2)</sup> Z. anorg. Chem. 43 (1905) S. 218; vgl. R. Ruer: Metallographie in elementarer Darstellung (Leipzig: Leopold Voss 1907) S. 21.

<sup>3)</sup> Vgl. Originalarbeit S. 130.



im Stahl eine gewisse Energiemenge, abgesehen von dem Restaustenit, bei der Umwandlung gebunden wird. Wir nehmen an, daß die bei hohen Abschreckgeschwindigkeiten auftretende Abweichung vom gefundenen Funktionsverlauf  $W \cdot V = \text{konst.}$  auf die Kaltverfestigung (+ Restaustenit) des Stahles zurückzuführen ist.

Zusammenfassend ergibt sich also, daß die Voraussetzung von Hanemann nicht richtig ist, sondern daß auch wir annehmen, daß beim Abschrecken nicht die gesamte Perlitumwandlungswärme frei wird, obwohl nach unserer Theorie der Martensit als ein heterogenes Gemenge von gezerrtem  $\alpha$ -Eisen und feinstverteiltem Eisenkarbid aufzufassen ist.

Aachen, im Oktober 1930. *H. Esser und W. Eilender.*

Wie aus der Erwiderung zu entnehmen ist, schließen sich Esser und Eilender der Auswertung der Abkühlungskurven nach Tammann und Hüttner<sup>2)</sup> an. Es zeigt sich dann (wenn man eine quantitative Bestimmung der Wärmetönung aus Abschreckkurven für zulässig hält), daß Unterschiede wie 150 : 120 zwischen der Wärmetönung am Perlitpunkt

und am Martensitpunkt vorhanden sind. Austenit tritt in dem gehärteten Stahl mit 0,32 % C nicht auf. Wie weit man den Unterschied der Wärmetönungen durch Wärmebindung infolge Kalthärtung erklären will, bleibt Ansichtssache. Von einer Konstanz der Wärmetönungen kann auch annäherungsweise nicht gesprochen werden. Damit entfällt die aus dem versuchsmäßigen Teil der Arbeit hergeleitete Stützung der Esserschen Theorie.

Berlin, im Dezember 1930.

*H. Hanemann.*

\* \* \*

Im Anschluß an die Ausführungen von Hanemann ist nochmals zu betonen, daß wir nicht annehmen, daß beim Abschrecken die gesamte Perlitwärme frei wird. Der gebundene Energieanteil ist dem nicht umgewandelten Austenitrest und der Gitterverzerrung zuzuschreiben. Wir sehen vorläufig in unseren Untersuchungen und Schlußfolgerungen keinerlei Fehler und vermögen daher nicht dem Schlusse beizutreten, daß die Essersche Hypothese über den Mechanismus der Stahlhärtung hinfällig ist.

Aachen, im Januar 1931. *H. Esser und W. Eilender.*

## Umschau.

### Das Battelle Memorial Institute in den Vereinigten Staaten.

An anderer Stelle dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> wurde ausgeführt, daß in den Vereinigten Staaten von Nordamerika die wissenschaftliche metallurgische und metallkundliche Forschung auf dem Gebiete von Stahl und Eisen neben den großen Staatsinstituten (Bureau of Mines, Bureau of Standards) und einer Reihe von Universitäts- und Hochschul-Laboratorien besondere Förderung durch einige große mit privaten Stiftungsmitteln aufgebaute Forschungsstätten findet. Es wurde bei dieser Gelegenheit besonders auf das Battelle Memorial Institute in Columbus, Ohio, hingewiesen. Dieses Institut hat im Herbst 1929 in einem neuen, sehr gediegen ausgestatteten großen Gebäude (Abb. 1) seine Tätigkeit aufgenommen. Ueber den Entwicklungsstand nach Ablauf des ersten Arbeitsjahres ist kürzlich ein Bericht<sup>2)</sup> erschienen. Da Arbeitsrichtung und Organisation dieses Instituts erwarten lassen, daß es sich zu einer der beachtlichsten Pflegestätten metallurgischer Forschung in den Vereinigten Staaten entwickeln wird, sei auf Grund dieses Aufsatzes und der vom Berichtersteller bei einem Besuche kurz vor Fertigstellung des Instituts gewonnenen persönlichen Eindrücke eine kurze Beschreibung des Gebäudes und seiner Einrichtungen und der Arbeitsweise des Instituts gegeben.



Abbildung 1. Battelle Memorial Institute, Columbus (Ohio).

Das Institut ist eine Familienstiftung zum Andenken an Col. John Gordon Battelle, einen Führer der Eisen-, Stahl- und Kohlenindustrie im Staate Ohio. Nach dem Testament seines 1923 früh verstorbenen Sohnes wurde es errichtet, um Männer der Wissenschaft und Industrie in Berührung zu bringen und diese beiden großen Arbeitsgebiete zu gemeinsamer Arbeit zusammenzuführen. Gleichzeitig sollen dort junge Leute nach Abschluß des Hochschulbesuches Gelegenheit finden, ihre Ausbildung durch Berührung mit dringenden Aufgaben der Technik in einer Atmosphäre schöpferischer Forschung zu fördern. Wenn betont wird, daß die Arbeit des Instituts neben der Förderung der Industrie zu einer Wertschätzung so ausgebildeter junger Leute durch die Industrie führen möge, so ist diese Einstellung bezeichnend für den Glauben des Stifters an den Wert der Forschung für die Technik, eine Ueberzeugung, der man allenthalben in Kreisen der amerikanischen Techniker und Wirtschaftler in ausgeprägtem Maße begegnet.

Das Institut soll erklärlicherweise auf gewinnbringende Betätigung verzichten; reichen doch die Stiftungsmittel nicht nur zur Errichtung und Unterhaltung des schönen und weiträumigen

Institutsgebäudes aus, sondern durch die Zinsen des Restkapitals auch zur Bestellung eines Stabes von hochwertigen Fachleuten und zur Bestreitung der Kosten für rein wissenschaftliche Untersuchungen in großem Umfange. Darüber hinaus sind Räume und Einrichtungen für die Bearbeitung von Forschungsaufgaben über Metalle oder Brennstoffe in reichem Maße vorhanden, deren Lösung von Industriegruppen oder einzelnen Firmen gewünscht wird. Die Kosten für die persönlichen und sachlichen Aufwendungen für die Bearbeitung solcher Aufgaben tragen die Auftraggeber, die außerdem für die Ueberwachung der Arbeiten durch den wissenschaftlichen Stab des Instituts einen angemessenen Betrag zahlen und einen anteiligen Zuschuß zu den allgemeinen Unkosten des Instituts leisten müssen. Die Anstellung der für die Bearbeitung notwendigen technisch und wissenschaftlich genügend vorgebildeten Hilfskräfte erfolgt nach dem Fellowship-System, nach dem auch bei staatlichen und andern privaten Instituten (Bureau of Standards, Mellon Institute) junge Fachleute nach Abschluß der Hochschulbildung und möglichst mehrjähriger praktischer Tätigkeit für die Bearbeitung der betreffenden Aufgabe angestellt werden. Diese Forschungsingenieure sind Angestellte des Instituts, und die Institutsleitung übernimmt volle Verantwortung für die Leitung der Arbeit. Die jährlichen Kosten für einen vollbeschäftigten Forscher belaufen sich insgesamt auf etwa 6000 \$, wozu noch etwaige Ausgaben für Sonderanschaffungen für die betreffende Untersuchung treten. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind alleiniges Eigentum des Auftraggebers, und eine Veröffentlichung darf nur mit beiderseitiger Zustimmung unter dem Namen der bearbeitenden oder leitenden Herren erfolgen. Die mit Institutsmitteln durchgeführten Arbeiten sollen dagegen zum allgemeinen Vorteil möglichst zur Veröffentlichung gebracht werden.

Die bauliche Einteilung des L-förmigen Gebäudes mit den Hauptabmessungen von etwa 50 × 60 m ist aus den in den Abb. 2 und 3 wiedergegebenen Plänen des Erdgeschosses und ersten Obergeschosses zu ersehen. Der Vorderteil des Erdgeschosses trägt mit seiner prächtigen Ausgestaltung in Marmor, Bronze und Holztafelung dem Charakter des Gebäudes als „memorial“ Rechnung. Besonders ist die reiche Ausstattung des durch beide Geschosse hindurchgehenden großen Lesesaales zu vermerken. Außer der Bücherei enthält das Erdgeschoß die Geschäftszimmer, einen Hörsaal für 150 Personen und ein Museum. In den Obergeschossen befinden sich kleinere und größere Versuchslaboratorien; ein erheblicher Teil des zweiten Obergeschosses ist heute noch nicht aufgeteilter Reserveraum. Diese Arbeitsräume zeichnen

<sup>1)</sup> St. u. E. 50 (1930) S. 794.

<sup>2)</sup> Iron Age 126 (1930) S. 89.



sich durchweg durch gediegene und zweckmäßige Ausstattung mit allen erforderlichen Hilfsmitteln einer neuzeitlichen Laboratoriumseinrichtung aus. Ihre apparative Ausrüstung ist sehr vollständig für alle Arten von physikalischen und chemischen Untersuchungen an Metallen und Brennstoffen.

Der rechtwinklig ansetzende Südflügel des Gebäudes enthält eine durchgehende, etwa 9 x 40 m große Halle von 11 m lichter Höhe, ausgerüstet mit einem 5-t-Laufkran. Diese Halle war ursprünglich als chemisches Industrielaboratorium für den Aufbau von halb betriebsmäßigen Anlagen vorgesehen, wie die ursprüngliche Planung des Gebäudes überhaupt auf ein vorwiegend chemisches Institut zugeschnitten war. Die nachträgliche Umstellung auf vornehmlich metallurgische Arbeitsrichtung wirkt sich in der Anordnung und Aufteilung der Laboratorien an einigen

staubfeuerung. Schließlich ist noch die Mitarbeit an einer bibliographischen Bearbeitung des Schrifttums über legierte Stähle zu erwähnen, jener großen Aufgabe, für die unter Führung der Engineering Foundation zehn große technische Vereine für den Zeitraum von fünf Jahren nicht weniger als 200 000 \$ aufgewendet haben; das Ziel dieser Gemeinschaftsarbeit ist eine kritische Abwägung der bekannten Tatsachen und ihre Verknüpfung zu einer klareren und für die Praxis brauchbareren Form sowie Aufdecken der Lücken unserer Kenntnisse, die durch spätere Forschungen auszufüllen sind, und von Widersprüchen, die eine Klärung erfordern. In der Bücherei wird eine sorgfältige Kartei über neueres Fachschrifttum auf dem Gebiete der Metallurgie nach Titel, Gegenstand und Verfasser geführt, die heute schon mehr als 75 000 Einzelnachweise umfaßt, und deren Zahl sich von Jahr zu Jahr um mehrere Zehntausende vermehren soll. Eine entsprechende Einrichtung für Brennstoffe ist in Bearbeitung.

Zu der benachbart gelegenen Universität des Staates Ohio wird eine enge Verbindung aufrecht erhalten, und die lebhaften Wechselbeziehungen zu den dortigen Instituten und Professoren kommen besonders den von den Mitgliedern des eigentlichen Institutsstabes betriebenen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten zugute.

Alle diese Umstände, besonders aber die reichen zur Verfügung

- HS = Hörsaal
- V = Vorbereitungsraum
- G = Geschäftszimmer
- A = Aufzug
- H = Halle
- T = Toilette
- R = Ruheraum
- M = Museum
- D = Direktor
- K = Kuratorium
- B = Bücherei
- Z = Zeitschriften-Lesezimmer
- BM = Büchermagazin
- LH = Große Laboratoriumshalle
- E = Empfangsraum

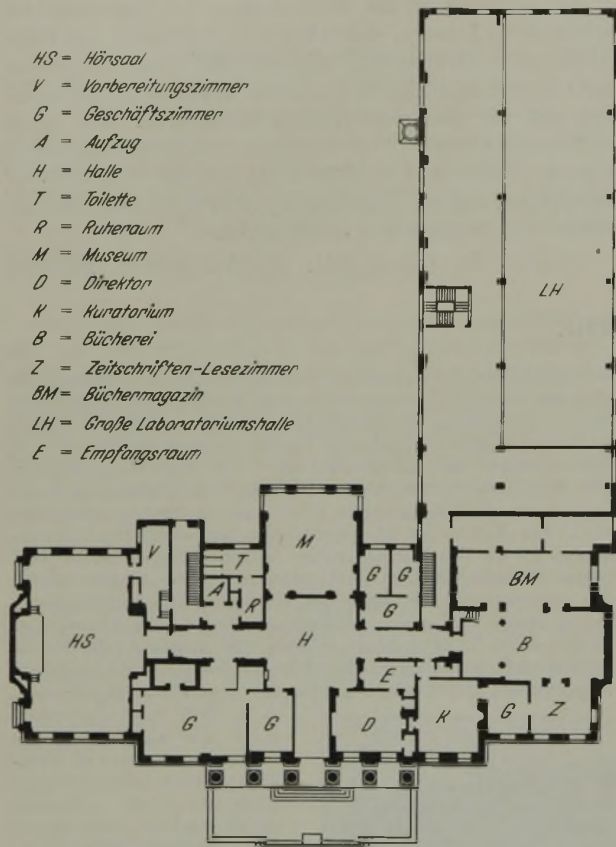


Abbildung 2. Plan des Erdgeschosses.

- R = Ruheräume
- W = Wägebücher
- D = Dunkelkammer
- L = Laboratorium
- S = Schreibzimmer
- T = Toiletten
- B = Bücherei
- LH = Große Laboratoriumshalle
- V = Verbandraum

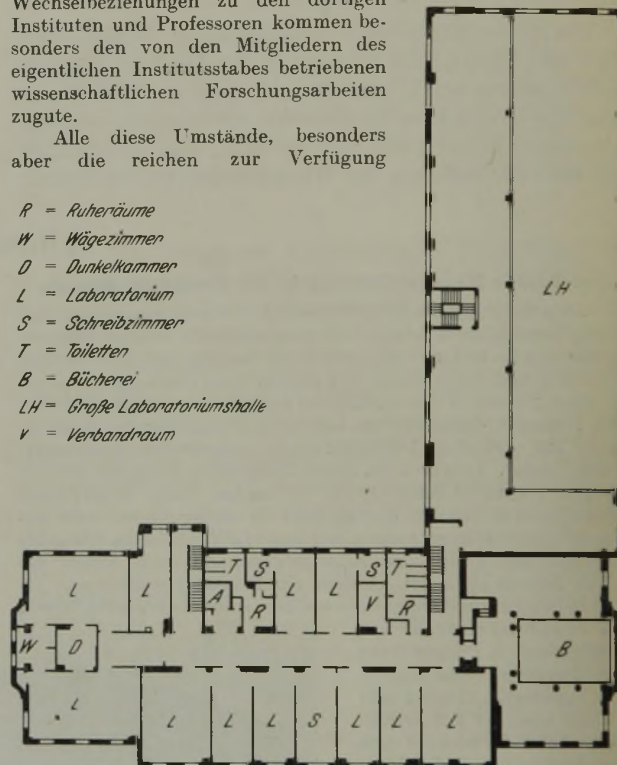


Abbildung 3. Plan des ersten Obergeschosses.

Stellen ungünstig aus. So ist die Ausnutzung der großen Seitenbalkons in der großen Halle für die Aufstellung der mechanischen Prüfmaschinen im ersten und die Einrichtung eines Laboratoriums für Wärmebehandlung und einer Versuchsgießerei im zweiten Obergeschoß sicherlich für solche Laboratorien keine ideale Lösung.

Im Kellergeschoß des Hauptgebäudes sind ein Raum für elektrische Schmelzöfen, darunter eine kleine Hochfrequenzanlage, ein Versuchsraum für konstante Temperatur, Werkstätten, eine Buchbinderei und Lagerräume untergebracht.

Die Verwaltung des Instituts untersteht einem siebenköpfigen Kuratorium. Leitender Direktor des Instituts ist Dr. H. W. Gillett, der frühere Leiter der metallurgischen Abteilung des Bureau of Standards. Ihm zur Seite stehen als Abteilungsdirektoren C. E. Williams, der die Arbeiten über Brennstoffe und Erze und die metallurgischen Versuche leitet, und Dr. O. E. Harder für die metallkundlichen Arbeiten.

Im ersten Jahre der Tätigkeit des Instituts sind bereits 10 größere Untersuchungen in Angriff genommen, für weitere die vorbereitenden Arbeiten schon geleistet. Unter den auf Antrag außenstehender Stellen aufgenommenen Arbeiten sind zu nennen: eine Untersuchung über Metallfolien, über hochbeanspruchte Lager, über die Eigenschaften von Gußeisen bei hohen Temperaturen, über das Sprödwerden von Baustahl beim Verzinken und über Erzaufbereitung; unter den mit Institutsmitteln betriebenen Arbeiten: Untersuchungen über die Eigenschaften von Werkstoffen für Flugzeuge bei tiefen Temperaturen, die Anwendung der Zentrifuge für die Schnellanalyse, den Angriff von Kohlenasche auf feuerfeste Steine bei Kesseln und über Kohlen-

stehenden Mittel, die vorzügliche Einrichtung der Laboratorien und die Zusammensetzung des Stabes des Instituts aus Wissenschaftlern von hohem Rang und gutem Namen bedingen es, daß in den Kreisen der amerikanischen Hüttenleute dem Battelle Memorial Institute allgemein große Beachtung geschenkt wird, und daß von ihm bedeutsame wissenschaftliche Leistungen erwartet werden.

F. Körber.

### Ein Holzkohlen-Hochofen in Mysore (Vorderindien).

Ueber die Erzeugung von Roheisen mit Holzkohlen, die in Mysore im Jahre 1923 aufgenommen wurde, berichtet B. Viswanath<sup>1)</sup>. Der Betrieb ist vor allem durch seine Schlackenführung bemerkenswert. Denn die Erze, die in der näheren Umgebung des Werkes zur Verfügung stehen, sind einmal sehr reich, weiter sehr schwefelrein, und schließlich ist ihr Gehalt an Tonerde im Vergleich zum Kieselsäuregehalt sehr hoch, wie die Zusammensetzung der beiden hauptsächlich verwendeten Erze zeigt:

|              | Fe   | Mn   | P     | S | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO | MgO | Glühlungsverlust |
|--------------|------|------|-------|---|------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|
|              | %    | %    | %     | % | %                | %                              | %   | %   | %                |
| Kemmannundi  | 59,0 | 0,08 | 0,05  | — | 2,2              | 4,0                            | —   | —   | 7,0              |
| Ohattanhalli | 53,7 | 1,5  | 0,054 | — | 4,58             | 3,63                           | 0,2 | —   | 11,0             |

Man hat im Laufe der Jahre durch Zusatz von Kalk, Dolomit und von stark kieseligem Erzen mit 47 bis 60 % SiO<sub>2</sub> die Schlacken-zusammensetzung in weiten Grenzen geändert. Schwierigkeiten haben dabei nur Schlacken mit 22 bis 28 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> gemacht, die

<sup>1)</sup> Min. Met. 11 (1930) S. 332/35.



sehr zähflüssig waren. Nach längerer Versuchszeit hatte man sich entschlossen, mit einer sehr tonerreicheren Schlacke zu arbeiten, also nur wenig kieseliges Erz und Kalkstein in den Møller zu nehmen, wobei sich eine Schlackenmenge von etwa 230 kg/t Roheisen ergab. Häufige Störungen im Hochofengang, die sich bei dieser Betriebsweise leicht einstellten, führten schließlich dazu, die Schlackenmenge zu erhöhen, zunächst durch höheren Zusatz von Kieselierz, später durch Gichten der eigenen Schlacke. Im Februar 1927 betrug die Schlackenmenge 340 kg/t Roheisen, die Schlacke bestand aus 33%  $\text{SiO}_2$ , 33%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 32%  $(\text{CaO} + \text{MgO})$ ; nach den Ausführungen Viswanaths scheint man seitdem keine größeren Änderungen an dieser Schlackenführung vorgenommen zu haben.

Die durchschnittliche Zusammensetzung des Roheisens wird für dieselbe Zeit mit 3,6% C, davon 3% Graphit, 1,5% Si, 0,5% Mn, 0,1% P angegeben. Die Leistung des Hochofens betrug 67,5 t/24 h, der Verbrauch an Holzkohlen 830 kg/t Roheisen. Der Wind, dessen Pressung  $\frac{1}{3}$  at betrug, wurde auf rd. 500° in Cowpern erwärmt.

Im Juni 1928 wurde bei einer Neuzustellung das Gestell des Hochofens auf 2,4 m erweitert und der Gesamthalt auf 107 m<sup>3</sup> erhöht.

M. Paschke.

### Stehende Blechbiegepresse.

Zum Biegen von Blechen kommen je nach dem Verwendungszweck des fertigen Arbeitsstückes verschiedene Maschinen zur Anwendung. Während zum Runden dünner und mittelstarker Bleche meistens die waagrecht arbeitende Drei- oder Vierwalzen-Blechbiegemaschine angewendet wird, hat sich zum Biegen starker Platten, wie sie für Hochdruckkessel erforderlich sind, die stehende Blechbiegepresse in steigendem Maße eingeführt. Sie hat gegenüber den Biegewalzen den Vorteil, daß auf ihr die Bleche vom Anfang bis zum Ende sauber gerundet werden können, ohne daß es erforderlich ist, die Blechenden auf besonderen Vorbiegepressen anzubiegen. Solche stehende Blechbiege-

pressen werden schon seit langer Zeit mit Druckwasser oder auch mit elektrischem Strom betrieben und waren fast nur zum Runden von Blechen zu zylindrischen Rohrschüssen geeignet.

Die Blechbiegepresse nach Abb. 1 (Bauart Schiess-Defries, A.-G., Düsseldorf) dient zum Biegen von Blechen bis zu 4000 mm Höhe bei 40 mm Stärke zu zylindrischen Kesselschüssen und zu kegelförmigen Mänteln. In dem auf der Grundplatte festverschraubten Gestell sind die Antriebsteile für den hin und hergehenden Biegebalken untergebracht. Getrieben wird die Maschine durch einen durchlaufenden Elektromotor mit Schwungradausgleich. Eine selbsttätig ausrückende Doppeldrehkeilkupplung (Patent

John) setzt den Biegebalken nach jedem Hub in seine Ausgangsstellung still; doch kann durch Feststellung des Einrückhebels die Maschine so gesteuert werden, daß sich fortlaufend Hub an Hub reiht.

Nach Abb. 2 wird das Blech bei jedem Hub durch den Biegebalken a oder seine Druckschiene in die am Maschinenständer

angebrachte, hohlverlaufende Biegepfanne b hineingedrückt. Die Tiefe der Eindrückung läßt sich durch Verstellung des Biegebalkens regeln und richtet sich nach dem Halbmesser des anzufertigenden Rohrschußdurchmessers. Der Biegebalken wird vom Hauptantrieb über Wendegetriebe, Schneckenradvorgelege und Gewindespindeln verstellt, die ihn mittels der in der Grundplatte und im Ständerkopf gelagerten Zugschlitzen in der einen oder anderen Richtung verschieben. Die zu biegende Blechplatte wird während des Rückhubes des Biegebalkens durch mechanisch betätigte Spille vorgeschoben, deren Seilenden an die Kanten des Bleches angeklemt werden.

Beim Biegen zylindrischer Rohrschüsse wird die Blechplatte auf Flur von Rollen getragen, die, um die Plattenstemmkante zu schonen, entsprechend verjüngt eingedreht sind.

Sollen auf der Maschine kegelförmige Schüsse hergestellt werden, so wird der Biegebalken entsprechend schräg gestellt. Seine Schräglage wird auf einer Maßeinteilung genauestens angezeigt. Die für den Kegel bestimmte kreisabschnittförmige Blechplatte wird während des Biegevorganges von den beiden, aus dem Maschinengestell angeordneten, schwenkbaren Kranen durch die Maschine geführt.

Um den geschlossen gebogenen Rohrschuß oder Kegel nach oben herausnehmen zu können, haben diese Maschinen vielfach am Gestellkopf einen hochschwenkbaren Riegel, der die Verbindung zwischen Maschine und Biegebalken herstellt. Bei der beschriebenen Maschine wurde, um keinen zu hohen Raum unter dem Haken des Werkstattkrans haben zu müssen, der Biegebalken senkbar angeordnet, so daß der geschlossen gebogene Schuß seitlich zu ebener Erde aus der Maschine herausgenommen werden kann. Der Biegebalken ist so aufgehängt, daß sich die Oese der Aufzugflasche selbsttätig löst, wenn der Balken die tiefste Stellung erreicht hat, und sich in der Grube aufsetzt, wonach die Flasche wieder aufwärts gezogen werden kann.

F. Puppe.

### Eduard Cramer †.

Dr.-Ing. G. h. Eduard Cramer, der Seniorchef des Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie und der Tonindustrie-Zeitung (Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer, G. m. b. H.) in Berlin, ist am 12. Februar 1931 einem Herzschlag erlegen. Am 8. Juni 1859 geboren, besuchte Cramer das Gymnasium seiner Heimatstadt Bochum und studierte dann Chemie in Hannover und Berlin. Nachdem er einige Zeit an der chemisch-technischen Versuchsanstalt der Kgl. Porzellan-Manufaktur in Berlin tätig war, trat er am 1. März 1886 in das Tonindustrie-Unternehmen ein, dessen Mitinhaber er wurde.

Durch wissenschaftliche Forschung und dauernde Verbindung mit der Betriebspraxis als Gutachter und Sachverständiger hat Cramer durch viereinhalb Jahrzehnte allen Zweigen der Baustoffindustrie unschätzbare Dienste geleistet. Neben seiner außerordentlich umfangreichen Tätigkeit auf seinem engeren Arbeitsgebiete widmete er sich auch der wirtschaftlichen Zusammenfassung der von ihm betreuten Industriezweige. Die Wertschätzung, die man ihm in dieser Beziehung entgegenbrachte, wurde durch seine Ernennung zum Ehrenmitglied der führenden keramischen Vereinigungen zum Ausdruck gebracht. Die Technische Hochschule Hannover hat Cramer in Würdigung seiner großen Verdienste um die Förderung der Industrien des Tones, Gipses, Kalkes und Zementes die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen. Von der Deutschen Keramischen Gesellschaft erhielt er als erster die anlässlich ihres 10jährigen Bestehens gestiftete Seger-Denkmedaille für wissenschaftliche Verdienste auf dem Gebiete der Keramik. Die Klarheit und Sachlichkeit seiner Gedankengänge waren seine hervorragendsten Führungseigenschaften. Sein Ziel, der Tonindustrie mit seiner Arbeit zu dienen, hat er bis an sein Lebensende mit Tatkraft verfolgt. Auch in den Kreisen der Eisenhüttenleute wird sein Andenken fortleben.

### Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

#### Untersuchung über den Einfluß des Eisengehaltes der Zinkblenden auf ihre Flotierbarkeit.

Bei der Aufbereitung von Zinkblende mit Hilfe des Schaumschwimmverfahrens machte man die Erfahrung, daß die Zinkblende je nach dem Vorkommen ein recht unterschiedliches Verhalten bei der Flotation an den Tag legte. Da die Zinkblenden der verschiedenen Lagerstätten einen mehr oder minder großen Unterschied im Gehalt an isomorph gebundenem Eisen aufweisen, so war man geneigt, das ungleiche Flotationsvermögen der Blenden auf die Unterschiede im Eisengehalt zurückzuführen. Ob und

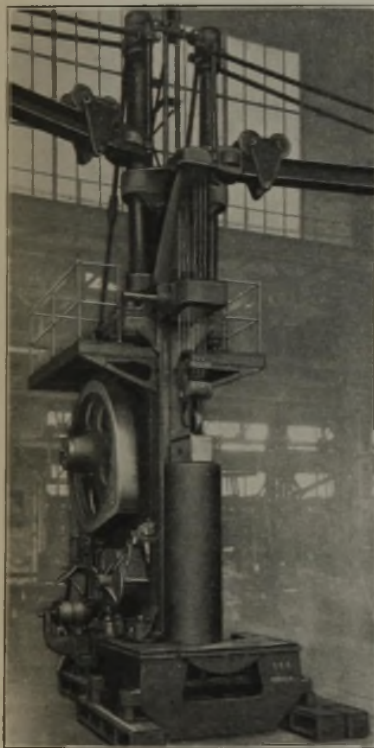


Abbildung 1. Blechbiegepresse.

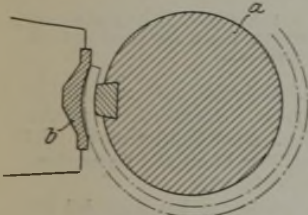


Abbildung 2. Arbeitsweise der Blechbiegepresse.



inwieweit diese Annahmen zutreffen, wurde von L. Kraeber<sup>1)</sup> untersucht. Es wurden Versuche mit sieben in ihrem Eisengehalt verschiedenen Blenden und außerdem mit den beiden reinen Eisensulfiden, Pyrit und Magnetkies, angestellt. Um alle störenden Einflüsse auszuschalten, mußten die meisten Erzproben einer eingehenden Reinigung unterzogen werden. Aus dem gleichen Grunde mußte auch Bedacht darauf genommen werden, daß für die Flotationsgeräte nur solche Werkstoffe verwandt wurden, die auf den chemischen Charakter der Flotationstrübe möglichst wenig einwirkten.

Das Eisensulfid Pyrit flotierte in alkalischer Trübe nicht, was auf die Anlagerung von Hydroxyl Ionen zurückzuführen ist. Dabei bildet sich wahrscheinlich ein hydrophiler Oberflächenfilm von Eisenhydroxyd, da dieses schwerer löslich ist als das Sulfid. Der Löslichkeitsunterschied zwischen dem Sulfid und Hydroxyd des Zinks ist dagegen weniger groß, und es war deshalb von vornherein ein unterschiedliches Verhalten in der Anlagerung von Hydroxyl-Ionen zu erwarten. Da derartige Umsetzungen in äußerst geringem Ausmaß vor sich gehen, so können sie nur an der Aenderung der Wasserstoffionen-Konzentration der Erztrübe erkannt werden. In Uebereinstimmung hiermit wurde durch den Versuch festgestellt, daß die Wasserstoffzahl von Wasser nach der Berührung mit den verschiedenen Zink-Eisen-Sulfiden mit steigendem Eisengehalt der Mineralprobe abnahm, d. h. es verschwanden um so mehr Hydroxyl-Ionen aus der Trübe, je höher der Eisengehalt war.

Auf Grund dieser Feststellung wäre eine deutliche Abhängigkeit der Flotierbarkeit der verschiedenen Blenden von der Wasserstoffionen-Konzentration der Flotationstrübe zu erwarten gewesen. Es zeigte sich jedoch, daß bei der Verwendung von Xanthat als Sammler und Flotol als Schäumer eine solche Abhängigkeit nur in beschränktem Maße zu erkennen ist. Die beste Flotierbarkeit wird in dem Bereich zwischen  $p_H = 6,0$  und  $p_H = 7,0$  erzielt. Bei vier Blenden und bei Pyrit wurde gefunden, daß der für die Flotation günstigste  $p_H$ -Wert mit zunehmendem Eisengehalt niedriger liegt, während die anderen drei Blende- und Magnetkies sich abweichend verhielten.

Versuche mit zwei Pyritarten führten zu dem Ergebnis, daß eine längere Berührung mit Wasser vor der Flotation die Flotierbarkeit stark beeinträchtigt. Es wurde deshalb auch geprüft, ob die Abnahme der Flotierbarkeit der Blenden nach mehrtägiger Berührung mit Wasser in einem Zusammenhang mit dem Eisengehalt steht. Eine Abhängigkeit dieser Art konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Weitere Versuchsreihen ergaben, daß für das mehr oder weniger schnelle Aufschwimmen der Blende der Eisengehalt nicht verantwortlich gemacht werden kann. Dagegen beschleunigt die Gegenwart einer ganz geringen Menge von Kupferkies das Aufschwimmen der Blende erheblich.

Es wurde ferner ermittelt, daß die Blende zum Teil recht verschiedene Mengen der beiden Reagenzien, Zyankali und Kupfersulfat, benötigen, wie sie in der sortenweisen Flotation zum Drücken und Wiederbeleben der Blenden verwandt werden. Ein offensichtlicher Zusammenhang zwischen der erforderlichen Menge dieser Zusätze und dem Eisengehalt konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

Der Einfluß des Eisengehaltes ist somit auf Grund der Untersuchung so gering, daß sich andere Eigenschaften wie die strukturelle Ausbildung der Mineralien sowie verhältnismäßig geringfügige Beimengungen im Verein mit der der Flotation vorausgehenden Behandlung in viel stärkerem Maße auswirken.

L. Kraeber.

**Die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Eigenschaften bei den Kobalt-Chrom-Mischkristallen.**

Die vorliegende Arbeit von F. Wever und H. Lange<sup>2)</sup> kann als Fortsetzung und Ergänzung der Veröffentlichung von F. Wever und U. Haschimoto<sup>3)</sup> über das System Kobalt-Chrom angesehen werden, über die an dieser Stelle<sup>4)</sup> schon berichtet wurde. In dieser Arbeit versuchten Wever und Haschimoto mit Hilfe magnetischer Untersuchungsverfahren das Zustandschaubild der Kobalt-Chrom-Mischkristalle im Bereiche von 0 bis 20% Cr aufzuklären. Nach ihren Versuchen scheint bei diesen der Fall vorzuliegen, daß die beiden Kristallformen sowohl eisenähnlichen Magnetismus aufweisen als auch unmagnetisch sein können. Eine völlige Klärung dieses Falles, die von Wever und Haschimoto aus technischen Gründen noch nicht gegeben

werden konnte, mußte demnach ein Beitrag zur Kenntnis der magnetischen Umwandlung erwarten lassen.

Zunächst wird der Aufbau eines astatischen Magnetometers für die Aufnahmen von Magnetisierungs-Temperatur-Schaubildern unter ungünstigen Verhältnissen beschrieben. Den wesentlichen Teil des Gerätes bildet ein neuartiges, leichtes Gehäuse mit einer

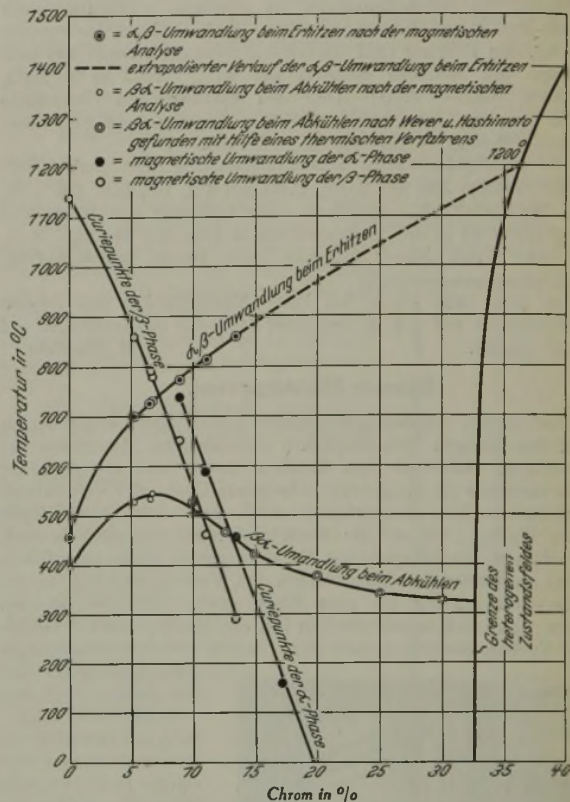


Abbildung 1. Das magnetisch gefundene Schaubild der Kobalt-Chrom-Legierungen mit Chromgehalten von 0 bis 20%.

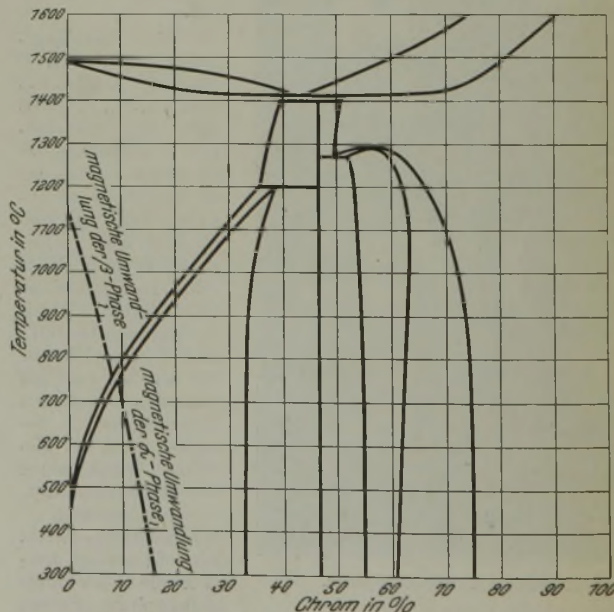


Abbildung 2. Zustandschaubild der Kobalt-Chrom-Legierungen nach F. Wever und U. Haschimoto, vervollständigt durch die Ergebnisse der magnetischen Untersuchung.

Vorrichtung zum Nachstellen der Astatierung und zu kräftiger Wirbelstromdämpfung beider Magnete. Einzelheiten müssen der Arbeit selbst entnommen werden. Anschließend daran folgt eine zusammenfassende Besprechung über Form und Auswertung der Magnetisierungs-Temperatur-Schaubilder.

Außer den zur Deutung der thermischen Vorgänge bei den Kobalt-Chrom-Legierungen niedrigen Chromgehaltes mit herangezogenen Aufnahmen der Arbeit Wever und Haschimoto wurden

<sup>1)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 21, S. 343/52.

<sup>2)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 22, S. 353/63.

<sup>3)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) S. 293/330.

<sup>4)</sup> St. u. E. 50 (1930) S. 235/38.



sieben neue Legierungen mit Chromgehalten zwischen 5 und 15 % erschmolzen und untersucht. Eine eingehende Besprechung der recht eigenartigen Erscheinungen, die bei diesen Untersuchungen auftraten, kann im Rahmen des vorliegenden Berichtes nicht erfolgen; das Ergebnis der gesamten Messungen ist in *Abb. 1* zusammengefaßt, das vollständige Schaubild ist in *Abb. 2* wiedergegeben. In diesen fällt einmal die sehr große Hysterese der Phasenumwandlung und zum anderen der parallele Verlauf der magnetischen Umwandlungslinien in der  $\alpha$ - und der  $\beta$ -Phase auf. Die große Hysterese der Phasenumwandlung wird in Anlehnung an einen Gedanken von J. H. van't Hoff<sup>1)</sup> theoretisch verständlich, da sowohl die hexagonale  $\alpha$ -Phase als auch die flächen-

<sup>1)</sup> Die chemischen Grundlehren nach Menge, Maß und Zeit (Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1912) S. 68.

zentrierte  $\beta$ -Phase dicht gepackte Kugeligitter aufweisen und damit sehr nahe gleiche Atomabstände und gleiche Koordinationszahlen besitzen. Nach W. Heisenberg<sup>1)</sup> sind weiterhin Atomabstand und Koordinationszahl in erster Linie für die Abhängigkeit des Ferromagnetismus von der Temperatur maßgebend. Der parallele Verlauf der magnetischen Umwandlungslinien in beiden Phasen läßt sich also auch hier wieder mit der Theorie in Verbindung bringen und bildet eine gute Bestätigung derselben.

Im Anschluß an Ausführungen von E. Maurer<sup>2)</sup> über die Natur des  $\beta$ -Eisens wird schließlich noch gezeigt, daß auch im System Kobalt-Chrom die magnetische Umwandlung nicht die Eigenschaften einer Phasenumwandlung besitzt. *H. Lange.*

<sup>1)</sup> Z. Phys. 49 (1928) S. 619.

<sup>2)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 1 (1920) S. 38.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

(Patentblatt Nr. 7 vom 19. Februar 1931.)

Kl. 7 a, Gr. 17, M 178.30; Zus. z. Anm. M 111 538. Drehvorrichtung an Speisevorrichtungen für Pilgerschrittwalzwerke. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 22, O 17 184. Verfahren zur Verkokung schlecht backender Kohle. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 12 e, Gr. 2, Sch 81 336. Verfahren und Vorrichtung zum Abscheiden und Sammeln von Staub, Sand u. dgl. Fremdstoffen aus Luft, Gasen und Dämpfen. Carl H. Schol, Allendorf (Dillkreis).

Kl. 18 b, Gr. 14, H 101 934. Verfahren zur Verbrennung von Heizstoffen, insbesondere in metallurgischen Öfen und Rekupeparatoren und zum Betriebe von Cowpern. Kurt Huessener, Pittsburgh (V. St. A.).

Kl. 21 h, Gr. 18, S 321.30. Kernloser Induktionsofen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 24 e, Gr. 1, S 89 803. Verfahren zur Gewinnung von Gasen mit hohem Kohlenoxydgehalt durch Vergasung eines festen Brennstoffs mittels Sauerstoff und Wasserdampf bzw. Kohlensäure. S. J. R. J. Società Italiana Ricerche Industriali, Terni (Italien).

Kl. 31 a, Gr. 2, H 3.30. Gasbeheizter, um die waagerechte Achse drehbarer Schmelzofen. Humboldt-Deutzmotoren A.-G., Köln-Deutz.

Kl. 31 a, Gr. 6, R 77 260. Vorrichtung zum Ablassen von flüssigem Metall aus Schmelzöfen. Emil Friedrich Ruß, Köln a. Rh., Kaiser-Friedrich-Ufer 37.

Kl. 31 c, Gr. 15, D 48 223; Zus. z. Anm. D 47 105. Einrichtung zum Reinigen bzw. Entgasen von flüssigen Metallen, insbesondere Eisen durch Rütteln. Charlotte Dechesne, geb. Schänning, Stolberg (Rhld.).

Kl. 31 c, Gr. 15, R 76 383; Zus. z. Anm. R 68 671. Verfahren zur Herstellung lunkerfreier Gußstücke aus Induktionsöfen. Heraeus-Vacuum-Schmelze A.-G. und Dr. Wilh. Rohn, Hanau a. M.

Kl. 31 c, Gr. 17, G 9.30. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Blechen aus durch Schleuderguß erzeugten Platten. Dr. Geitners Argentanfabrik F. A. Lange, Auerhammer b. Aue i. Erzgeb.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 7 vom 19. Februar 1931.)

Kl. 7 a, Nr. 1 158 717. Vorrichtung zum Ablegen der aus der Auflaufrinne von Kühlbetanlagen ausgeworfenen Stäbe auf das tieferliegende Kühlbett. Demag A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 64.

Kl. 7 a, Nr. 1 158 985. Antriebsanordnung für kontinuierliche Walzenstraßen. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 c, Nr. 1 157 911. Gliederkette zum Transportieren von Blechtafeln in Glühöfen. Wilhelm Fissenewert, Gütersloh i. W.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Gr. 4, Nr. 514 167, vom 5. Januar 1930; ausgegeben am 8. Dezember 1930. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Ofenanlage mit liegenden Kammern zur Erzeugung von Gas und Koks.*

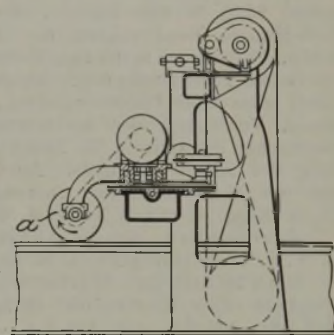
Die Regeneratoren sind in zwei übereinanderliegende Gruppen aufgeteilt. Die zur Zu- oder Abführung der Verbrennungsgase

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

dienenden Sohlkanäle verlaufen unterhalb einer durch die Kammersohlen und oberhalb einer durch die Kammerdecken gelegten Ebene. Die in den Regeneratoren auf- oder abwärts bis auf etwa halbe Kammerhöhe gekommenen Verbrennungsgase werden durch besondere Verbindungskanäle dem unteren oder oberen Ende der senkrechten Heizzüge zugeführt.

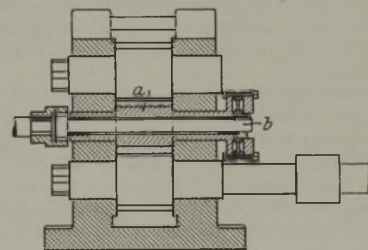
Kl. 67 a, Gr. 13, Nr. 510 288, vom 30. April 1929; ausgegeben am 18. Dezember 1930. Berg-Heckmann-Selve A.-G. in Altena, Westf. *Poliermaschine, besonders für Feinbleche.*

Die Maschine hat eine Polierwalze a, die sich um eine zur Polierebene gleichlaufende Achse dreht. Zur Erzielung einer zweckmäßigen Verschiebung, die eine gleichmäßige Abnutzung gewährleistet, wird die Polierwalze bei ihrer Drehung gleichzeitig in der Polierebene in eine kreisende Bewegung versetzt.



Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 513 523, vom 27. Februar 1930; ausgegeben am 28. November 1930. Dipl.-Ing. Fritz Grah in Sundwig, Kr. Iserlohn. *Kammwalzgerüst für Triowalzwerke mit Reibungsantrieb der Mittelwalze.*

Die mittlere Kammwalze a ist durchbohrt und trägt an ihrer dem Walzwerk abgekehrten Seite eine Reibungskupplung. Von dieser Kupplung wird die Kraft auf die mittlere Walze durch eine Welle b übertragen, die durch die hohle Kammwalze hindurchgeht.

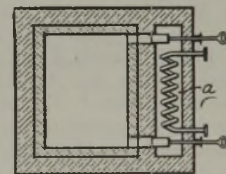


Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 514 235, vom 1. Juli 1928; ausgegeben am 9. Dezember 1930. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Johann Schnepf in Nürnberg.) *Elektrisch beheizter Glühofen mit Kühlkammern, die durch verschließbare Öffnungen mit dem Ofeninnern verbunden sind.*

Die Wände der Kühlkammer a werden aus einem die Wärme schlecht leitenden Stoff hergestellt, so daß die bei Beginn der Kühlung in den Kühlraum einströmenden heißen Gase auf die Kammerwände keine schädliche Wirkung ausüben können.

Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 515 315, vom 6. September 1927; ausgegeben am 30. Dezember 1930. Vulcan-Feuerung A.-G. in Köln. *Verfahren zur Verbesserung des Ganges von Schacht- und anderen Schmelzöfen.*

In die Verbrennungszone des Ofens wird durch einen Hilfsstoff Wasser eingeführt, das mechanisch oder chemisch mit diesem Hilfsstoff verbunden ist. Der als Wasserträger dienende Hilfsstoff kann fest, flüssig oder gasförmig, brennbar oder nicht brennbar sein.





Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 2<sup>1)</sup>.

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **■ B ■** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. [— Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen Besorgung der angezeigten Bücher wende man sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664.]

## Allgemeines.

Fortschritte in der Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1930. Gestaltung der Erzeugungsmenge, Rückgang mit Ausnahme des Geschäfts in nahtlosen und geschweißten Rohren. Hochöfen mit 1000 t Leistungsfähigkeit. Siemens-Martin-Oefen, Fortschritte in der Beheizung, Fortschritte in der Bekämpfung des Schlacken- und Sauerstoffgehaltes. Walzwerke, Blockumkehrstraßen mit einzeln angetriebenen Walzen von 1370 mm Dmr. Fortschritte im Gebiete des kontinuierlichen Blechwalzens durch Doppeln herunter bis 0,6 mm. Weitere Dickenverminderung durch Kaltwalzen 85 % in vier Stichen. Weitgehende Anwendung von Rollenlagern, Beschränkung der Abmessungen und Genauigkeiten. Fortschritte in der Regelbarkeit und in der Ueberwachung von Oefen. Erweiterung des Anwendungsgebietes rostfreier Stähle durch selbsttätige Poliereinrichtung, Anwendung des Schleudergusses, Vordringen der hochwertigen Baustähle, Anwendung elektrischer Schweißung für Druckbehälter. Erweiterte Anwendung des Aston-Verfahrens. Ausbreitung der Nitrierhärtung und der Schutzüberzüge. Anwendung der Röntgenprüfung. [Mech. Engg. 53 (1931) Nr. 1, S. 48/50.]

Jahresschau der Technik 1931. Hüttenwesen. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 1, S. 12/13.]

Erich Rabald, Dr.: Werkstoffe. Physikalische Eigenschaften und Korrosion. (2 Bde.) Leipzig: Otto Spamer 1931. 8°. 128 *R.M.*, geb. 135 *R.M.* — Bd. 1. Allgemeiner Teil: Metallische Werkstoffe. Mit 415 Fig. u. 1 farb. Taf. (XXI, 976 S.) — Bd. 2. Nichtmetallische Werkstoffe. Mit 96 Fig. im Text u. 3 Zahlentaf. (IX, 392 S.) **■ B ■**

## Geschichtliches.

Erich Kurzel-Runtscheiner: Das Eisenwesen im Garstentale.\* Norisches Eisen. Entwicklung der Sensenherstellung seit dem 16. Jahrhundert. [Z. Oest. Ing.-V. 82 (1930) Nr. 37/38, S. 316/19.]

Herman Sundholm: Mittelalterliche Urkunden zur Geschichte des Hochofens. Ums Jahr 1300 sollen in Schweden schon Hochofen bestanden haben. [Blad for Bergshandteringen Vänner 19 (1930) Nr. 10, S. 559/71.]

Leo Frobenius: Erythraa. Länder und Zeiten des heiligen Königsmordes. Mit 57 teils mehrfarbigen Tafeln, 1 Karte, 99 Textfig., Plänen und Skizzen. Berlin und Zürich: Atlantis-Verlag 1930. (368, VII S.) 8°. Geb. 16,50 *R.M.* **■ B ■**

## Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. Die Physik als Hilfsmittel der Metallurgie.\* Forderung einer Zusammenarbeit zwischen Physiker, Physikochemiker und Metallurgen. Fortschritte auf dem Gebiete der Metallurgie durch Anwendung physikalischer Verfahren. [Iron Age 126 (1930) Nr. 12, S. 1066/67 u. 1117/19.]

Physik (einschl. Elektrizität). Hermann Schmidt und Werner Uhink: Ueber die Abkühlung von Körpern mit inneren Wärmequellen.\* Der Zylinder: Die analytische Lösung, die numerische Bestimmung des Temperaturfeldes  $\theta = u + v$ . Der Mantelzylinder. Die Kugel: Die analytische Lösung, die nume-

rische Berechnung des Temperaturfeldes  $\theta = u + v$ . Einige Kurvenformen zur thermischen Analyse. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 20, S. 323/42; vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 176/77.]

R. W. Pohl, Dr.-Ing. G. h., Professor der Physik an der Universität Göttingen: (Einführung in die Physik.) Berlin: Julius Springer. 8°. — (Bd. 1:) Einführung in die Mechanik und Akustik. Mit 440 Abb., darunter 14 entlehnte. 1930. (VIII, 250 S.) Geb. 15,80 *R.M.* — (Bd. 2:) Einführung in die Elektrizitätslehre. 3., verb. Aufl. Mit 393 Abb., darunter 20 entlehnte. 1931. (VIII, 264 S.) Geb. 13,80 *R.M.* **■ B ■**

Angewandte Mechanik. V. S. Vrkljan: Zur Theorie der gedämpften Schwingungen. Ableitung des Gesetzes der Abnahme der Flächengeschwindigkeit für gedämpfte elliptische Schwingungen. [Z. Phys. 67 (1931) Nr. 3/4, S. 289/91.]

Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. Bearb. von Dr.-Ing. K. Andress [u. a.]. Hrsg. von Prof. Dr. F. Auerbach und Prof. Dr. W. Hort. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8°. — Bd. 4, Hälfte 2: Technische Physik der festen Körper. Zum Gebrauch für Ingenieure, Physiker und Mathematiker. Mit 533 Abb. im Text. 1931. (XIII, 614 S.) 94 *R.M.*, geb. 98 *R.M.* **■ B ■**

Handbuch der Experimentalphysik. Hrsg. von W. Wien † und F. Harms unter Mitarbeit von H. Lenz. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 8°. — Bd. 4: Hydro- und Aerodynamik. Hrsg. von Ludwig Schiller. T. 1: Strömungslehre und allgemeine Versuchstechnik. Bearb. von J. Ackeret, A. Betz [u. a.]. Mit 431 Abb. 1931. (XII, 730 S.) 66 *R.M.*, geb. 68 *R.M.*, bei Vorausbestellung des Gesamtwerkes 56,10 *R.M.*, geb. 57,80 *R.M.* **■ B ■**

Erich Seidl, Dr.-Ing.: Bruch- und Fließformen der technischen Mechanik und ihre Anwendungen auf Geologie und Bergbau. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1930. 8°. — Bd. 2: Scher-Form. (Mit 17 Bildgruppen.) (VI, 22 S.) 3 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 2,75 *R.M.* — Bd. 3: Zerreiß-Form. (Mit 42 Bildgruppen.) (VIII, 88 S.) 9 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 8,10 *R.M.* **■ B ■**

Physikalische Chemie. P. Pingault: Ueber das Gleichgewicht Eisen-Eisenkarbid-Sauerstoff.\* Vervollständigung des Diagramms Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff durch Gleichgewichtskurven von Eisen-Eisenkarbid in Gegenwart von Kohlenoxyd und kohlenstoffhaltigen Gasen. Beschreibung der Apparatur und der Versuchsdurchführung. Ergebnisse. [Comptes rendus 192 (1931) Nr. 1, S. 45/47.]

Chemie. Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H. 8°. — System-Nr. 59: Eisen. Teil A, Lfg. 3. (Mit Fig.) 1930. (S. 313—586.) 40 *R.M.*, bei Vorausbestellung des ganzen Werkes 32 *R.M.* **■ B ■**

Chemische Technologie. Kolloidchemische Technologie. Ein Handbuch kolloidchemischer Betrachtungsweise in der chemischen Industrie und Technik. Unter Mitarbeit von Dr. R. Auerbach-Berlin [u. a.] hrsg. von Dr. Raph. Ed. Liesegang. 2., vollständig umgearb. Aufl. Mit vielen Abb. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff. 4°. — Lfg. 2. 1931. (S. 81—160.) 5 *R.M.* **■ B ■**

H. Grossmann, Prof. Dr., und Dr. P. Weickel: Die Stickstoffindustrie der Welt. Berlin (SW 48): Allgemeiner Industrie-Verlag, G. m. b. H., 1930. (199 S.) 8°. Geb. 16 *R.M.* **■ B ■**

Maschinenkunde im allgemeinen. Maschinenbau. Inhaltsverzeichnis 1918—1928. Bearb. von Dipl.-Ing. Carl Züblin: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1930. (2 Bl., 186 S.) 4°. 10 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 9 *R.M.* — Wenn eine so bedeutende Zeitschrift, wie der „Maschinenbau“, versucht, durch ein Gesamtverzeichnis den Inhalt ihrer Jahrgänge von

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 135/51.

Ein mit Hilfe von Ausschnitten aus der Zeitschriftenschau zusammengestellter Schriftquellen-Nachweis in Karteiform stellt ein nie versagendes Auskunftsmittel dar und erspart unnütze Doppelarbeit.

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



1918 bis 1928 zu erschließen, so muß man ein solches Vorgehen als erfreulich und dankenswert bezeichnen. Das gilt um so mehr, als die genannte Zeitschrift in sich eine Anzahl von Einzelveröffentlichungen, wie den „Betrieb“, die „Mitteilungen des Normenausschusses der Deutschen Industrie“, die „AWF-Mitteilungen“ (Mitteilungen des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung), die „ADB-Mitteilungen“ (Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure), aufgenommen hat und dauernd in sich vereinigt. Nur muß man mit Bedauern feststellen, daß im Sachverzeichnis die Zahl der (alphabetisch geordneten) Sachwörter, unter denen man die Aufsätze usw. suchen soll, allzu knapp gehalten ist und das Verzeichnis infolgedessen vielfach versagen wird, wenn der Suchende die Überschriften nicht genau kennt. Der Bearbeiter hat augenscheinlich die Sachwörter, und zwar zumeist nur die ersten, genau so übernommen, wie sie in der Zeitschrift selbst vorkommen, ohne auf sinnverwandte Ausdrücke durch Verweisungen Rücksicht zu nehmen. So zeigt das Verzeichnis einerseits mancherlei Anlässungen, die man als Lücken empfinden muß, während andererseits die Uebersichtlichkeit gewonnen hätte, wenn beispielsweise Ausdrücke wie Abfallmaterial und Abfallstoff ebenso unter einem Schlagwort zusammengezogen worden wären, wie das mit Abfallverbleib, Abfallverwertung und Abfallwirtschaft wohl hätte geschehen können. ■ B ■

**Elektrotechnik im allgemeinen.** Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft: Technischer Jahresbericht 1930. (Mit 201 Bildern.) [Berlin: Selbstverlag 1931.] (87 S.) 4<sup>e</sup>. ■ B ■

### Aufbereitung und Brikettierung.

**Erze.** Aufbereitung von Eisenerz. Aussprache der Iron and Steel Division des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers über diese Frage. Einfluß des Kieselsäuregehaltes des Möllers auf den Koksverbrauch im Hochofen. Verwendung minderwertiger Eisenerze zur direkten Stahlerzeugung nach dem Smith-Verfahren. Aufbereitung der Mesabierze auf Rättern und Setzherden. Anwendung der Rhoë-Wäsche zur Anreicherung des Feinerzes. Ueber die Wirtschaftlichkeit der Sinterung von Feinerz und Gichtstaub. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs., Iron Steel Div. 1930, S. 407/31.]

Glatzel: Die Aufbereitung des Meggener Schwefelkieses und Schwerspates.\* Erzführung und Zusammensetzung des Erzvorkommens. Zerkleinerungs- und naßmechanische Aufbereitungsanlage für den Schwefelkies. Betriebsergebnisse. Versuche zur Schwimmaufbereitung des Schwefelkieses. Förderung und Verbrauch an Schwefelkies in Deutschland. [Metall Erz 27 (1930) Nr. 24, S. 642/54; 28 (1931) Nr. 1, S. 7/14.]

Perry G. Harrison: Sinterung von Brauneisenerzen in Iron-ton (Minnesota).\* Aufbereitungsanlage der Evergreen Mining Co. mit Erzzerkleinerung, -siebung, -wäsche und Dwight-Lloyd-Anlage. Vergleich der Ergebnisse bei einem Sinterband mit 1,05 und 1,80 m Breite. Erlössteigerung durch die Erzaufbereitung. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs., Iron Steel Div. 1930, S. 346/57; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1002.]

### Erze und Zuschläge.

**Eisenerze.** Stanislaw Holewinski: Eigenschaften von Eisenerz für den polnischen Hochofenbetrieb.\* Zusammensetzung verschiedener polnischer Eisenerze und Reduktionsversuche mit ihnen. [Hutnik 2 (1930) Nr. 12, S. 825/40.]

T. L. Joseph und E. P. Barrett: Widerstand von Eisenerzen gegen Zertrümmerung durch Erhitzen und mechanische Beanspruchung.\* Ermittlung der Zertrümmerung verschiedener Eisenerze beim Trommeln in kalter und beheizter Trommel. Aussprache über den Zweck dieser Versuche. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs., Iron Steel Div. 1930, S. 365/77; vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 48, S. 1688.]

Les mines de fer de l'ouest de la France. [Hrsg.:] Chambre Syndicale des Mines de Fer de l'Ouest de la France. [Paris VIIIe, 7 Rue de Madrid:] Chambre Syndicale ... [1931]. (55 p.) 8<sup>o</sup>. 12 Fr. ■ B ■

**Manganerze.** T. L. Joseph, E. P. Barrett und C. E. Wood: Herstellung von künstlichen Manganerzen.\* Erzeugung von Roheisen mit 12 bis 15 % Mn im Hochofen aus dem Minnesota-Erz mit 5 bis 10 % Mn. Verarbeitung dieses Roheisens im basischen Siemens-Martin-Ofen, wobei eine Schlacke mit 55 bis 75 % MnO anfällt, aus der im Hochofen hochprozentiges Ferromangan erblasen wird. Ergebnis kleinerer Versuche. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs., Iron Steel Div. 1930, S. 378/406; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1002/03.]

Louis T. Nel: Geologie der Manganerz-Vorkommen bei Postmasburg. Die hauptsächlichsten Erzarten sind Psilo-

melan und Braunit. Verschiedene Analysen; durchschnittlicher Eisengehalt 7 bis 14 %. [Union S. Africa Geol. Survey (Special Publication) 1929, 104 S.; Mineralog. Abstracts 4 (1930) S. 232/33; nach Chem. Abstracts 24 (1930) Nr. 22, S. 5675/76.]

**Sonstiges.** G. Chaudron und A. Girard: Bildung eines ferromagnetischen Eisenoxydes (Fe<sub>3</sub>O<sub>2</sub>) durch Zerfall seines Hydrates. [Comptes, rendus 192 (1931) Nr. 2, S. 97/99.]

### Brennstoffe.

**Allgemeines.** Von den Kohlen und den Mineralölen. Ein Jahrbuch für Chemie und Technik der Brennstoffe und Mineralöle. Hrsg. von der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie des Vereins deutscher Chemiker. Bd. 3: 1930. Mit 41 Tab. u. 106 Abb. Berlin (W 10): Verlag Chemie, G. m. b. H., (1931). (238 S.) 8<sup>o</sup>. 17 *ℛ.ℳ.*, geb. 18 *ℛ.ℳ.* — Der Band gibt die Vorträge wieder, die vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Frankfurt a. M. gehalten worden sind. Von diesen Vorträgen seien folgende besonders genannt: Ueber die analytische Charakteristik der Kohlen, von Dr. Walter Fuchs (S. 27/38). Das Tetralinverfahren im Gaswerksbetrieb, von Dr. G. Weissenberger (S. 39/59). Ueber den heutigen Stand der Schmiermittelprüfung, von Dr. G. Baum (S. 60/76). Neue Methoden zur Beurteilung von Schmierölen, von Dr. J. Tausz (S. 77/92). Die künstliche Alterung von Mineralölen, von Dr. Fritz Evers und Dr. Rolf Schmidt (S. 93/109). Ueber die thermische Beständigkeit hochsiedender Mineralöle, von Dr. Rudolf Koetschau (S. 110/68). ■ B ■

**Braunkohle.** Das Braunkohlenarchiv. Mitteilungen aus dem Braunkohlenforschungsinstitut Freiberg i. Sa. Hrsg. von Professor Dr. R. Frhr. von Walther, Professor Karl Kegel und Professor Dipl.-Ing. F. Seidenschnur. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp. 8<sup>o</sup>. — H. 30. Studien über das Verhalten von Rohbraunkohlen bei der Zerkleinerung in der Schleudermühle, der Hammermühle und im Glattwalzwerk, von Georg Winkler. (Mit 9 Abb. u. 66 graph. Blättern.) (2 Bl., 93 S.) 9,60 *ℛ.ℳ.* — H. 31. (Mit 5 Abb.) (55 S.) Das Heft behandelt in sechs verschiedenen Abhandlungen die Raffination von Mineralölen. Untersuchungen an Braunkohlenteerölen, Braunkohlenteeren und flüssigen Brennstoffen sowie an Brikettstrangpressen. 6,50 *ℛ.ℳ.* ■ B ■

**Steinkohle.** A. Eccles, G. H. Kenyon und A. McCulloch: Der Wasserstoff in der Kohle.\* Verhalten von drei englischen Steinkohlen bei der Chlorierung. Zusammensetzung des Gases und Verbleib des Wasserstoffes bei der Verkokung der chlorierten Kohle bei 200 bis 900°. [Fuel 10 (1931) Nr. 1, S. 4/15.]

Wilhelm Gumz: Ueber den Zusammenhang zwischen der Verbrennungswärme, dem Heizwert und den flüchtigen Bestandteilen der Steinkohle.\* Aufstellung einer Formel für den Zusammenhang zwischen Heizwert und flüchtigen Bestandteilen auf Grund von 100 Analysen. Anwendungsbereich der Formel. [Feuerungstechn. 19 (1931) Nr. 1, S. 1/3.]

**Koks.** S. W. Parr und D. R. Mitchell: Sturzfestigkeit von „Mitteltemperatur“-Koks. Versuche mit Koks, der nach dem Parr-Verfahren (Vorentgasung der Kohle bei 300° und darauf Verkokung bei 700 bis 900°) hergestellt wurde. [Ind. Engg. Chem. 22 (1930) Nr. 10, S. 1134/35.]

N. Tschischewsky: Ueber Gießereikoks.\* Russische Gießereikoksorten zur Herstellung von leichtflüssigem Gußeisen. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 5, S. 153/56.]

### Veredlung der Brennstoffe.

**Kokereibetrieb.** B. von Hahn: Die Verkokungswärme in ihrer Beziehung zur Wärmewirtschaft der Kokeren.\* Bestimmung der Verkokungs- und Zersetzungswärme zweier Kohlen bis zu 1100°. [Glückauf 67 (1931) Nr. 3, S. 102/04.]

W. Heckel: Selbstdichtende Koksofenüren.\* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 2, S. 45/47.]

Otto Huppert: Kohlenmahl- und -mischanlagen für Gaswerke.\* Erreichung eines gleichmäßigen, guten Kokes durch das Mahlen und Mischen der Kohle. Auf Gaswerken ausgeführte Anlagen. [Gas Wasserfach 74 (1931) Nr. 3, S. 49/56.]

W. O. Renkin: Die Trockenkühlung des Kokes.\* Arbeitsweise des Sulzer-Verfahrens. Einfluß der Trockenkühlung auf den Koks. Wirtschaftlichkeitsberechnung. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 12, S. 1803/06.]

**Schwelerei.** Ch. Berthelot: Gegenwärtiger Stand der Schweltechnik. Heutige Anwendung der Schwelung in den verschiedenen Ländern Europas. Herstellung von Schwelkoks-briketts nach dem Noeux-Verfahren. Aussichten der Schwelung. [Rev. Mét. 27 (1930) Mém. Nr. 12, S. 672/79.]



**Sonstiges.** Horst Brückner: Die Koksofengase als chemische Rohstoffbasis. Zerlegung des Koksofengases nach Linde-Bronn-Concordia. Herstellung von Ammoniak, Wasser, Methan, Aethylalkohol, Benzin und Benzol-Kohlenwasserstoffen aus den verschiedenen Bestandteilen des Koksofengases. Erzeugungs- und Absatzmöglichkeiten. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 4, S. 93/97.]

### Brennstoffvergasung.

**Wassergas und Mischgas.** Ch. Berthelot: Die Herstellung von Wassergas in Koksöfen. Gasausbeute und Gaszusammensetzung bei Versuchen des Gaswerkes Rotterdam, gegen Ende der Garungszeit Dampf — etwa 13 % der Kohlenmenge — durch verschiedene Düsen in der Sohle des Koksöfens einzublasen. [Génie civil 97 (1930) Nr. 26, S. 643/44.]

### Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** Otto Philipp: Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in Frankreich in den Jahren 1928 bis 1929. Oefen zum Brennen feuerfester Erzeugnisse. Herstellung. Prüfung der Feuerfestigkeit (Druckfeuerbeständigkeit, Druckerweichung bei erhöhten Temperaturen), Wärmeleitfähigkeit, Gasdurchlässigkeit. Verwendung der feuerfesten Erzeugnisse. Brennkammerauskleidung von Kohlenstaubfeuerungen. Kalk- und Zementöfen. Hochöfen und Winderhitzer. Kaminbauten. Feuerfeste Sondererzeugnisse. Dolomit. Magnesit. Feuerfeste Mörtel- und Anstrichmassen. [Feuerfest 6 (1930) Nr. 11, S. 161/68; Nr. 12, S. 177/79.]

**Herstellung.** Hermann Salmang und Benno Wentz: Die Herstellung von Tridymitsteinen.\* Die Bedeutung des Tridymits in Silikasteinen. Herstellungsarten von Tridymit. Eigene Versuche mit fünf verschiedenen Rohstoffen. Herstellung von Cristobalit. Erprobung verschiedener Flußmittel. Untersuchungen über die Wirksamkeit der einzelnen Oxyde des Flußmittels. Die Eigenschaften eines Tridymitsteines (Druckerweichung und Wärmeausdehnung). Herstellung von Tridymitsteinen mit der Porosität und Festigkeit technischer Silikasteine. [Ber. D. Keram. Ges. 12 (1931) Nr. 1, S. 1/29.]

**Prüfung und Untersuchung.** W. Mieh: Die Gasdurchlässigkeit von keramischen Pyrometerrohren in Abhängigkeit von der Temperatur.\* Beschreibung der Versuchseinrichtung. Versuchsergebnisse: Gasdurchlässigkeit der Rohre nimmt bei zunehmender Temperatur ab. Ursache: Zunahme der Zähigkeit und des Volumens der Gase bei hohen Temperaturen. [Ber. D. Keram. Ges. 12 (1931) Nr. 1, S. 29/38.]

**R. J. Sarjant:** Prüfung feuerfester Steine und ihre Arbeitsbedingungen.\* Prüfung von Druckerweichung. Verhalten gegen Schlackenangriff. Einfluß der Porosität. Gießpfannensteine. Sintern und Schwinden beim Brand. Abschreckprobe. Wärmeleitfähigkeit. Anwendung der Prüfergebnisse auf die Praxis. Magnesit-, Dolomit-, Silikasteine, feuerfester Ton. Auswertung der praktischen Erfahrungen. [Fuel Econ. 5 (1930) Nr. 60, S. 573/77; Nr. 61, S. 627/32.]

**Eigenschaften.** W. J. Rees: Feuerfeste Steine für Dampfkesselfeuerung. Nachdehnung und Nachschwindung. Wärmeleitfähigkeit. Hochwertige feuerfeste Steine. Bindemittel. [Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) Nr. 3279, S. 4.]

### Schlacken.

**Allgemeines.** C. H. Herty jr., J. E. Conley und M. B. Royer: Untersuchung über hochmanganhaltige Schlacken in ihrer Beziehung zur Verwertung von manganhaltigen Eisenerzen. Vorläufiges Zustandschaubild für das System MnO—FeO—SiO<sub>2</sub>. Die Zähflüssigkeit hochmanganhaltiger Schlacken wird durch 12 bis 14 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> herabgesetzt, ohne daß ihre Verarbeitbarkeit auf Ferromangan behindert würde. [Bur. Mines Rep. of Investigations Nr. 3048 (1930) 4 S.; nach Chem. Abstracts 24 (1930) Nr. 22, S. 5685.]

### Feuerungen.

**Allgemeines.** W. A. Konopasewitsch: Kritische Bemerkungen über die hydraulische Theorie der Flammöfen.\* Nach Ansicht des Verfassers entsprechen die grundlegenden Formeln der hydraulischen Theorie nicht den im Ofen tatsächlich beobachteten Verhältnissen und sind für die Berechnung des Ofens nur bedingt anwendbar. Daher ist für den Bau gut arbeitender Oefen zum größten Teil die Kunst und Erfahrung des Ofenbauers maßgebend. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 3, S. 54/64.]

**Kohlenstaubfeuerung.** P. Rosin und R. Fehling: Belastung von Staub-Feuerräumen. Einflüsse von Größe, Form und

Kühlung des Feuerraums, von Luftzuführung und Brenngeschwindigkeit des Staubes auf die zulässige Feuerraumbelastung. Temperaturverlauf, Strahlungseigenschaften von Kohlenstaubflammen. [Wärme 54 (1931) Nr. 3, S. 42/50.]

**Regenerativfeuerung.** George V. Slottman: Wärmeübertragung in Regenerativkammern.\* I, II, III. Vorgang der Wärmeübertragung. Steintemperaturen. Berechnung von Wärmespeichern. Einfluß der Gasgeschwindigkeit und Temperaturhöhe auf die Wärmeübergangszahl. Sondersteine. Umstelldauer. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 3, S. 449/52; Nr. 4, S. 624/26; Nr. 9, S. 1469/70.]

**Feuerungstechnische Untersuchungen.** Rudolf Orel: Betriebsdauer und Wirkungsgrad von Wasserrohrkesseln mit Gas- und Kohlefeuerung.\* Ermittlung der wirtschaftlichen Betriebsdauer zwischen zwei Reinigungsperioden. Günstigste Brennstoffverteilung für gleichzeitigen Betrieb von Winderrost und Gasfeuerung. [Wärme 54 (1931) Nr. 3, S. 54/56.]

**Sonstiges.** H. Zeuner: Grenzleistungen moderner Kesselfeuerungen. [Wärme 54 (1931) Nr. 3, S. 40/41.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** Musterschemen für den Kraftwerks-Ingenieur. Einzeltafeln für: Normale und Hochdruckdampfkraftwerke, Mehrstoffdampfanlagen, Dampfkraftprozeß, Abhitzeverwertung, Dampfspeicher und Elektrokessel. Vereinigte Diesel-Dampfkraftprozesse, Wasserkraft-Pumpenspeicherung, Aschenbeseitigung, Bekohlung und Aufbereitung, Speisewasserbehandlung, Luftzuführung, Gebläse, Vorwärmer, Lufterhitzer, Kondensationskreisläufe, Ueberhitzung, Zwischenüberhitzung, Kälteerzeugungskreisläufe, Heizung und Belüftung. [Power 72 (1930) Nr. 22, S. 822/70.]

**Gesamtbericht [über die] Zweite Weltkraftkonferenz.** Transactions [of the] Second World Power Conference. Compte Rendu [de la] Deuxième Conférence Mondiale de l'Énergie. Berlin 1930. (Mit Abb.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., [1930/31]. 8°. Bd. 1—21. Bd. 1—20 geb. 350 *R.M.*, Bd. 21 geb. 26 *R.M.* — Bd. 1: Elektrizitätsverwendung. (XLI, 599 S.) — Bd. 2: Gaserzeugung und Gasverwendung. (VII, 525 S.) — Bd. 3: Verwendung verschiedener Energiearten und Kraftgetriebe. (VIII, 332 S.) — Bd. 4: Wärmekraftanlagen. (VII, 495 S.) — Bd. 5: Wärmekraftmaschinen. (VIII, 365 S.) — Bd. 6: Feste Brennstoffe und allgemeine Wärmewirtschaft. (VII, 464 S.) — Bd. 7: Kessel und Feuerungen. (VIII, 404 S.) — Bd. 8: Oele und Verbrennungskraftmaschinen. (VIII, 537 S.) — Bd. 9: Wasserkraftanlagen und -maschinen. (VII, 493 S.) — Bd. 10: Wasserkraftwirtschaft und wasserrechtliche Fragen. (VIII, 354 S.) — Bd. 11: Großkraftspeicherung und Zusammenarbeit verschiedener Energieerzeugungsanlagen. (VIII, 323 S.) — Bd. 12: Elektrische Maschinen. (VIII, 363 S.) — Bd. 13: Elektrische Schaltanlagen. (VIII, 395 S.) — Bd. 14: Fernleitungsanlagen. (VII, 600 S.) — Bd. 15: Belastungsgebiete, Stromtarife und allgemeine Elektrizitätswirtschaft. (VIII, 429 S.) — Bd. 16: Allgemeine Probleme der Energiewirtschaft und gesetzliche Fragen. (VIII, 316 S.) — Bd. 17: Energiewirtschaft im Verkehrswesen. (VII, 700 S.) — Bd. 18: Forschung, Normung, Statistik und Ausbildung in der Energiewirtschaft. (VIII, 566 S.) — Bd. 19: Allgemeine Hauptvorträge. (70 S.) — Bd. 20: Index (erscheint im Frühjahr 1931). — Bd. (21) [Sonderband]: Generalberichte. (271 S.) — In verhältnismäßig kurzer Zeit ist es der Berliner Geschäftsstelle der Zweiten Weltkraftkonferenz gelungen, die ausführliche Wiedergabe sämtlicher Kongreßberichte mit allem, was zu ihnen gehört, unter Einschluß des alle Bände umfassenden Gesamtinhaltsverzeichnisses in Buchform zu veröffentlichen. Die Titel der einzelnen Bände zeigen schon die große Fülle des auf der Konferenz Gebotenen. Im übrigen sei auf die eingehenden Mitteilungen verwiesen, die unsere Zeitschrift über den Verlauf des Kongresses — vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 920/29 — und den Sonderband — vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1377 — veröffentlicht hat.

■ B ■

**Maschinengetriebe.** 5 Vorträge der Getriebetagung 1930 in Dresden. Hrg. vom Fachausschuß für Getriebetechnik im Verein deutscher Ingenieure. Mit 79 Abb. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1931. (2 Bl., 59 S.) 8°. 4 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 3,60 *R.M.* — Inhalt Vorträge von K. Kutzbach, A. Bock, P. Grodzinski, H. Liske und O. Cosmann.

■ B ■

**Speisewasserreinigung und -entölung.** Richtlinien für Bauart, Abnahme und Betrieb von Wasseraufbereitungsanlagen, vereinbart zwischen dem Wasserreinigerverband, verdampferbauenden Firmen und der Vereinigung der Groß-



kesselbesitzer, E. V. Ausgabe Oktober 1930. Berlin (S 14, Dresdner Straße 97): Beuth-Verlag 1930. (8 S.) 4<sup>o</sup>. 0,50 *R.M.* ■ B ■

**Dampfturbinen.** K. Dolzmann: Betriebserfahrungen mit Dampfturbinen großer Leistung. Auswertung der Betriebsergebnisse von 201 Turbinen mit 10 000 kW und mehr Nennleistung. Anwärmen, Anfahren, Abstellen. Betriebs-, Reserve- und Reparaturzeiten. Schädenuntersuchungen. [Elektrizitätswirtsch. 30 (1931) Nr. 1, S. 1/6.]

Hans Kirst: Die Brüner Hochdruck-Dampfturbine. [Wärme 53 (1930) Nr. 48, S. 896/98.]

**Gasmotoren.** Ludwig Auer, Dr.-Ing.: Untersuchungen über das Klopfen von Vergasermotoren. Mit 24 Abb. u. 12 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1931. (18 S.) 4<sup>o</sup>. 5 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 *R.M.* (Forschungsheft 340.) ■ B ■

**Schmierung und Schmiermittel.** D. E. Batesole: Schmierung von Kugel- und Rollenlagern in Hüttenwerken. Unterschiede zwischen Öl- und Fettschmierung. Anforderungen an ein gutes Lagerschmiermittel. Art der Schmierung bei Kugel- und Rollenlagern. Dichtungsmittel bei Lagern und Lagergehäusen. [Iron Steel Eng. 8 (1931) Nr. 1, S. 8/12.]

Die Schmiermittel-Anwendung. Mineralöl-Industrie-handbuch. Technische Anforderungen der deutschen Industrie und der Fachverbände für sparsame Betriebswirtschaft. Hrsg. von Markward Winter, Betriebsdirektor. 7. Aufl. Hannover: Curt R. Vincentz 1928. (XIII, 371 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 6 *R.M.* — Das Buch, die gemeinsame Arbeit einer Reihe von Fachleuten, ist bei Erscheinen seiner zweiten Auflage in dieser Zeitschrift eingehend gewürdigt und nicht ungünstig beurteilt worden; vgl. St. u. E. 41 (1921) S. 1519. Die vorliegende 7. Auflage, die leider erst verspätet hier angezeigt werden kann, ist das Ergebnis einer vollständigen Neubearbeitung. ■ B ■

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Kältemaschinen.** R. Plank und L. Vahl: Die thermischen Eigenschaften von Ammoniakaten und ähnlichen Verbindungen und ihre Verwendung in Absorptions-Kältemaschinen. [Forsch. Ing.-Wes. 2 (1931) Nr. 1, S. 11/18.] — Die hier angegebene Quelle — mit ihrer vollen Bezeichnung: Forschung auf dem Gebiete des Ingenieurwesens — vereinigt zwei bisher getrennt erschienene Veröffentlichungen des Vereines deutscher Ingenieure, nämlich die Monatsschrift „Technische Mechanik und Thermodynamik“ und die „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens“. Der Jahrgang 1931 bildet den zweiten Jahrgang jener Monatsschrift und erscheint auch wieder monatlich. Er nimmt die bisherigen „Forschungsarbeiten“ unter der Einzelbezeichnung „Forschungsheft“ (mit zugehöriger Ordnungszahl) als Beilagen auf. Ohne diese Beilage wird die Zeitschrift, deren Stoffgebiet gleichzeitig wesentlich erweitert worden ist, als Ausgabe A (zum Preise von vierteljährlich 6 *R.M.*), mit ihr als Ausgabe B (zum Preise von vierteljährlich 12,50 *R.M.*) geliefert. (Die Forschungshefte können auch noch einzeln zu je 5 *R.M.* bezogen werden. Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure erhalten auf alle Preise 10% Nachlaß.) Der Vorteil der Vereinigung liegt darin, daß die Forschungshefte, zwölf im Jahre, mit der Monatsschrift zusammen bezogen werden können, und daß ihr Inhalt in Zukunft zwangsläufig durch die Inhaltsverzeichnisse der Zeitschrift erschlossen werden soll.

**Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.** Walter Reichel: Experimentelle und rechnerische Untersuchung einer Gewinderollmaschine hinsichtlich Wirkungsweise, Beanspruchung, Ausbringen und Fertigungsgüte. (Mit 15 Fig.) Breslau 1930. (25 S.) 4<sup>o</sup>. — Breslau (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. (Auszug.) ■ B ■

**Schleifmaschinen.** Michel Biscayart: Hochtouriger Schleifstein für Sonderstähle und andere Legierungen in der Marine.\* [Aciers spéc. 3, Nr. 39/40, S. 655/58.]

### Förderwesen.

**Hebezeuge und Krane.** C. Schiebeler: Neuerungen bei elektrischen Ausrüstungen von Hebezeugen und Transportmaschinen.\* Stromsystem, Geschwindigkeitsänderung bei verschiedenen Belastungen, Verwendungsgebiet verschiedener Motorarten, Steuerung insbesondere Geschwindigkeitsregelung und Bremsung. Antrieb von Aufzügen. Gleichlauf mehrerer Motoren (elektrische Welle). Erörterung. [E. T. Z. 52 (1931) Nr. 1, S. 1/7; Nr. 2, S. 34/36; Nr. 5, S. 139/43 u. 152/55.]

H. H. Wood: Die Reibungsbekämpfung bei Kranen.\* Beispiele für die Anwendung von Rollenlagern bei Kranteilen. [Heat. Treat. Forg. 16 (1930) Nr. 12, S. 1544/49.]

**Hängebahnen.** Hans Schulze-Manitius: Neuheiten bei Handhängebahnen.\* Neue Bauarten von Gehängen und Weichen, durch die es möglich wird, besonders stoßempfindliche Güter wie Sandformen mit Handhängebahnen zu befördern. [Gieß. 18 (1931) Nr. 5, S. 98/101.]

### Werkseinrichtungen.

**Wasserversorgung.** Grundstücksentwässerung und -Wasserversorgung. Berlin (S 14): Beuth-Verlag 1931. (134 S.) 8<sup>o</sup>. 3,50 *R.M.* (Din-Taschenbuch 16. Hrsg. vom Deutschen Normenausschuß.) ■ B ■

**Sonstiges.** Freitag: Selbstentzündungen. Beobachtungen über Selbstentzündungen von Kohle, Metallen, Fetten, Ölen und organischen Werkstoffen. Zweckmäßige Lagerung dieser Stoffe. [Werksleiter 4 (1930) Nr. 24, S. 521/23.]

### Roheisenerzeugung.

**Hochofenprozeß.** Wladyslaw Kuczewski: Thermodynamik des Hochofenprozesses.\* [Hutnik 3 (1931) Nr. 1, S. 3/8.]

**Hochofenbetrieb.** Ralph H. Sweetser: Hochofen-Theorie und -Praxis. Uebersicht über Fortschritte in Leistung und Wärmeausnutzung sowie in der Arbeitszeit im Hochofenbetrieb. Hochofengasreinigung. Fahrbare Roheisenpfanne mit 150 t Fassungsvermögen. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 12, S. 1824/26 u. 1828.]

**Roheisen.** F. B. Riggan und L. S. Morgan: Vergießen von Roheisen auf der Gießmaschine. Ausspritzen der Masselform mit Kalk und Salz zur Verhütung der Abschreckwirkung auf das Roheisen. [Steel 87 (1930) Nr. 25, S. 60/63.]

**Elektorroheisen.** T. F. Baily: Erzeugung von Roheisen aus Stahlspänen im Elektroofen.\* Versuche in zwei Niederschachtöfen von 5000 und 800 kW Anschlußwert mit täglicher Leistungsfähigkeit von 150 und 24 t Roheisen. Angaben über den Kraftverbrauch sowie die Reduktion von Mangan und Silizium bei den Versuchen. Schmelzversuche mit dem synthetischen Roheisen. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs., Iron Steel Div. 1930, S. 64/82; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 705.]

**Hochofenschlacke.** Friedrich Spies: Eine neue Einrichtung zur Granulierung von Hochofenschlacke mit Wasser und Luft.\* Die flüssige Hochofenschlacke wird mit wenig Wasser in einer Rinne zusammengebracht, unter deren Ende aus schräg nach oben gerichteten Düsen kalter Hochofenwind zugeführt wird. Wasser- und Luftverbrauch sowie Leistung der Anlage. Eigenschaften des so gekörnten Schlackensandes. [Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 116; St. u. E. 51 (1931) Nr. 1, S. 10/14.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Gießereibetrieb.** Ben Shaw: Eisen- und Stahlgießereibetrieb. V bis VII. Schwierigkeiten beim Stahlgießen durch Spannungen. Herstellung von legiertem Stahlguß durch Zusatz von Mangan, Nickel, Chrom, Nickel-Chrom, Molybdän, Vanadin; seine Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten. Erschmelzen des Stahlgusses im Tiegel, im Konverter und im Siemens-Martin-Ofen. Lichtbogenöfen nach Héroult, Greaves-Etchells, Electro-Metals und Stobie. Induktionsöfen. [Metallurgia 2 (1930) Nr. 10, S. 135/36 u. 155; 3 (1930) Nr. 13, S. 20/22 u. 34; 3 (1931) Nr. 15, S. 104/8.]

**Metallurgisches.** E. Piwowsky und F. Kraemer: Ueber die Reduktionsfähigkeit von überkrustetem Koks und die Herstellung eines kohlenstoffarmen schiedbaren Rinneneisens im Gießereischachtöfen. Zuschriftenwechsel mit F. W. Corsalli: Verwertbarkeit von Laboratoriumsversuchen mit umkrusteten Koksstücken. Bekanntsein des Schmelzens von Gattierungen mit hohem Stahlschrottsatz sowie des Arbeitens mit großen Windmengen im Kupolofen. — Siehe St. u. E. 50 (1930) S. 1827. [Gieß. 18 (1931) Nr. 5, S. 102/04.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** W. E. Box: Magnetscheider zur Aufbereitung von Formsand.\* [Foundry Trade J. 44 (1931) Nr. 7/53, S. 71/77.]

A. H. Dierker: Aufbereitung von Formsand für Stahlgießereien.\* Die Veränderungen des Formsandes beim Abgießen, besonders des Bindemittels und der Quarkörner. Notwendigkeit der Aussonderung der Feinstoffe vor der Wiederverwendung des Sandes. Richtlinien für die Durchbildung einer Aufbereitungsanlage. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs., Iron Steel Div. 1930, S. 83/99; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 454/55.]



M. M. Dobrotworsky: Aus der Stahlgießereipraxis.\* Versuche zur Ermittlung der technisch und wirtschaftlich günstigsten Verhältnisse bei dem Einstampfen von Formsand. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 5, S. 138/44.]

A. A. Grubb: Fortschritte auf dem Gebiete der Formsandprüfung. Notwendigkeit der eingehenden Prüfung des Formsandes. Vorschlag der American Foundrymen's Association zur Einteilung des Formsandes nach mittlerer Korngröße und Tongehalt. [Trans. Bull. Am. Foundrymen's Ass. 1 (1930) Nr. 12, S. 34/46.]

**Modelle, Kernkasten und Lehren.** Richard Löwer: Der Modellbau, die Modell- und Schablonenformerei. Mit 669 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1931. (V, 229 S.) 8°. Geb. 17,50 RM.

**Formerei und Formmaschinen.** Heinrich Tillmann: Kasten beschweren oder Kasten klammern in der Maschinenformerei.\* Klammern der Kasten in manchen Fällen eine Arbeiterleichterung gegenüber dem Beschweren. Zweckmäßige Klammervorrichtungen. [Gieß. 18 (1931) Nr. 2, S. 37/39.]

**Schmelzen.** P. A. Kosowsky: Das Schmelzen von Gußeisen mit Torfkoks.\* Durch Veränderung der Konstruktion des Kupolofens und Einblasen von warmer Luft ist es möglich, mit Torfkoks Gußeisen zu schmelzen und dünnwandigen Guß herzustellen. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 3, S. 77/82.]

Frederick G. Sefing und Marion F. Surlis: Untersuchung über die Vorwärmung des Windes für Kupolöfen. Wirkung des heißen Windes auf den Kupolofengang und den Brennstoffverbrauch. [Mich. Eng. Expt. Sta. Bull. 32 (1930) S. 3/14; nach Chem. Abstracts 24 (1930) Nr. 22, S. 5689.]

Carl Rein: Der Schmelzvorgang im Kupolofen nach Ansichten und Auffassungen von Facherfindern. Auszug aus den deutschen Patentschriften der letzten 30 Jahre über den Kupolofen. Ansichten über die Verbrennung des Kokes und deren Beeinflussung durch die Düsenform. Patente über die Durchbildung des Schachtes sowie über die Vorwärmung des Windes. Patente über besondere Abführung der Abgase. Verwendung von Zusatzbrennstoffen und ortsbewegliche Kupolöfen. [Gieß. 18 (1931) Nr. 2, S. 33/37; Nr. 3, S. 58/64; Nr. 4, S. 78/83.]

**Temperguß.** N. Hekker: Die Theorie des Temperns von Gußeisen nach amerikanischem Verfahren.\* Ueberlegungen über den beim Glühen in feste Lösung sowie in Graphit übergehenden Anteil des Kohlenstoffgehaltes. Der Tempervorgang. Mißerfolge beim Tempern und ihre Erklärung. [Gieß. 18 (1931) Nr. 1, S. 14/19; Nr. 2, S. 39/45.]

L. H. Marshall: Erschmelzen und Glühen des Tempergusses. Das Entschwefeln des Rohgusses mit Soda. Temperaturführung beim Tempern von Schwarzguß. Glühen in elektrischen Öfen. Flecto-Wärmebehandlung des Tempergusses. [Met. Progr. 18 (1930) Nr. 5, S. 90/94.]

**Stahlguß.** S. Tomin: Kleinbessemerie.\* Ausführliche Beschreibung der Anlage und der Arbeitsweise der Kleinbessemerie des Werkes „Oktober-Revolution“ (früher Hehnsche Werke) in Odessa. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 3, S. 108/21.]

## Stahlerzeugung.

**Metallurgisches.** C. H. Herty jr.: Ueber die Anwendung physikalisch-chemischer Untersuchungen bei den Stahlerzeugungsverfahren.\* Ueberblick über die in Amerika von Herty und Mitarbeitern eingeleiteten und zum Teil abgeschlossenen Arbeiten zur Klärung der metallurgischen Vorgänge, z. B. bei der Desoxydation mit Silizium, Mangan, Aluminium usw., der Frage der Einschlüsse u. a. m. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 18, S. 883/89; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1782.]

Hermann Schenck: Untersuchungen über die chemischen Vorgänge bei den sauren Stahlerzeugungsverfahren und bei der Desoxydation des Stahles mit Mangan und Silizium.\* Beziehungen zwischen den chemischen Vorgängen bei den sauren Verfahren und bei der Desoxydation. Bilanzgleichungen. Silikatverbindungen in den sauren Schlacken. Thermische Zahlenwerte. Berechnung der Dissoziation von Kieselsäure, Mangan- und Eisenoxydul. Berechnung der Desoxydation mit Mangan und Silizium allein. Berechnung der Dissoziationskonstanten der Silikate aus Versuchen am sauren Siemens-Martin-Ofen und aus dem Schrifttum bekannten Versuchen am Bessemer-Konverter. Schaubildliche Darstellung der Gleichgewichte und deren Prüfung an Hand von Hochfrequenzschmelzen und Versuchsergebnissen aus dem Schrifttum. Erörterung der Reaktionsrichtung und der Desoxydation mit Mangan und Silizium gleichzeitig. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 7, S. 319/32 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 199).]

**Direkte Stahlerzeugung.** Samuel L. Madorsky: Reduktion von oxydischen Eisenerzen im Schmelzfluß durch Wasserstoff und andere Gase.\* Geschichtliches. Ergebnisse von Laboratoriumsversuchen im Elektro-Lichtbogenofen. Das anfallende Eisen ist ziemlich rein. Wirtschaftlichkeit der Umsetzung des Verfahrens ins Große. [Ind. Engg. Chem. 23 (1931) Nr. 1, S. 99/103.]

**Schweißstahl.** J. D. Knox: Neuanlage zur Schweißstahlerzeugung nach dem Aston-Verfahren bei der A. M. Byers Co., Pittsburgh.\* Beschreibung der Neuanlage und der Betriebsweise für die Herstellung und Weiterverarbeitung von Luppen im Gewichte von 3 t. [Steel 87 (1930) Nr. 20, S. 43/46.]

**Thomasverfahren.** E. Schwenzner: Sicherheitsvorrichtung gegen das Umschlagen von Konvertern.\* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 1, S. 17/18.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** Walter Alberts: Betrieb und Metallurgie eines 200-t-Kippofens für das Talbot-Verfahren.\* Fassung von feststehenden bzw. kippbaren Siemens-Martin-Ofen. Abmessungen und Beheizung eines neuzeitlichen 200-t-Kippofens. Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit beim Schrott- und Talbot-Verfahren. Metallurgische Vorgänge beim Talbot-Verfahren. Beurteilung der Güte des nach dem Talbot-Verfahren erzeugten Stahles auf Grund eingehender chemischer und mechanischer Prüfungen. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 200; St. u. E. 51 (1931) Nr. 5, S. 117/28.]

J. F. Horak: Verwendung von basischer Siemens-Martin-Schlacke im Hochofen. Allgemeines über die Verwertung von Siemens-Martin-Schlacke im Hochofen. Bedeutung der Roheisenbeschaffenheit für den Stahlwerksbetrieb. [Iron Age 126 (1930) Nr. 15, S. 980/81 u. 1046.]

Neuerungen im amerikanischen Siemens-Martin-Betrieb. Bericht über die 13. Halbjahrszusammenkunft der im Rahmen des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers tagenden amerikanischen Stahlwerksfachleute für Siemens-Martin-Betrieb. Zur Besprechung gelangten Fragen der Betriebsführung der Ueberwachung der Verbrennungsverhältnisse sowie der Qualität. [Iron Age 126 (1930) Nr. 22, S. 1623/26; Nr. 23, S. 1701 u. 1745/46; Nr. 24, S. 1777/79.]

J. Panzl und Th. Dahmen: Die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Paketschrott im Siemens-Martin-Betrieb.\* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 2, S. 47/49.]

**Elektrostahl.** Rudolf Hohage und Bernhard Matuschka: Der kernlose Induktionsofen zur Stahlerzeugung. Vergleich der Schmelzweise im kernlosen Induktionsofen mit der im Tiegel. Vorteile des kernlosen Induktionsofens. Eigenschaften des erschmolzenen Stahles. [Steel 87 (1930) Nr. 24, S. 55/56.]

A. Levasseur: Fortschritte auf dem Gebiete des Elektroofens zur Stahlerzeugung. Vergleichende Betrachtungen über die Stahlerzeugung im Konverter, Siemens-Martin-Tiegel- und Elektroofen. Lichtbogenofen und Niederfrequenzofen. Verbesserungen am Lichtbogenofen. Elektrodenregelung a. u. m. [Génie civil 97 (1930) Nr. 26, S. 644/46.]

A. G. Robiette: Neue Anwendung des kernlosen Induktionsofens.\* Ueberblick über die Anwendungsmöglichkeit zum Feinen. Ueber die Entkohlung, die Abscheidung von Phosphor, Silizium und Schwefel sowie die Desoxydation im kernlosen Induktionsofen. Reaktionsgeschwindigkeit. Wirtschaftliche Anwendung. [Iron Steel Ind. 4 (1931) Nr. 4, S. 125/29.]

## Metalle und Legierungen.

**Metallguß.** Erich Becker, Oberingenieur: Die Gieß- und Putztechnik in der Metallgießerei. Mit 67 Abb. u. 7 Zahlentafel. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1931. (4 Bl., 68 S.) 8°. 4,20 RM., geb. 5,50 RM. (Die Betriebspraxis der Eisen-, Stahl- und Metallgießerei. Hrsg. von Hubert Hermanns, H. 13.)

**Schneidmetallegerungen.** Francis W. Shaw: Neuere Schneidmetallegerungen. Schnellarbeitsstahl „Taylor-White“ (1% W und 0,5% Cr). Stellite. Widia. Der Einfluß von Kohlenstoff, Wolfram, Vanadin, Chrom, Molybdän, Mangan, Uran, Kobalt, Nickel, Titan, Zirkon auf die Eigenschaften dieser Legierungen. Gegenüberstellung von Werkzeugstahl, Schneidmetallegerungen und sehr harten Mineralien unter Berücksichtigung ihrer Zusammensetzung. Schneidwerkzeuge. Wirtschaftliche Vorteile durch Herabsetzung der Schnittzeiten. Befestigung der Schneidmetallblättchen. Werkzeugformen (Fräser, Bohrer). [Metallurgia 3 (1930) Nr. 12, S. 57/58 u. 61; 3 (1931) Nr. 15, S. 91/93 u. 96.]



Steger: Das Schneidmetall „Lithinit“. Legierung aus Kobalt, Wolfram und Chrom, geringen Mengen von Eisen und Vanadin ist weder zu schmieden noch zu walzen, pressen und ziehen. Formgebung durch Schleifen. [Metall (1930) Nr. 181; nach Chem. Zentralbl. 102 (1931) Bd. I, Nr. 2, S. 351.]

Wolframkarbid. Die Bedeutung der Herstellung pulverförmiger Metalle für die Entwicklung der Schneidmetalle. Herstellungsverfahren für gesintertes Wolframkarbid. [Iron Age 126 (1930) Nr. 20, S. 1381/83.]

Legierungen für Sonderzwecke. Jacques Picard: Die Verwendung von Monel-Metall in der Marine. Verwendung u. a. für Turbinenschaufeln, Schiffsschrauben und Ventile. [Aciers spéc. 3, Nr. 39/40, S. 616/26.]

### Verarbeitung des Stahles.

Walzwerkszubehör. August Lobeck: Hoch- oder Flachkantrichten der Schienen? Kritische Betrachtung der für das Richten von Schienen in Anwendung befindlichen Hochkant- und Flachkantverfahren. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 5, S. 128/29.]

Feineisenwalzwerke. Erich Wolff: Das Feineisenwalzwerk des Peiner Walzwerkes nach dem Umbau.\* Feineisenwalzwerk mit zweigerüstiger Triovorstraße und neungerüstiger 330er Fertigstraße. Mechanisches Rechenkühlbett mit Ausbevorrichtung für zwei Walzadern. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 1, S. 8/10.]

Bandeisen- und Platinenwalzwerke. B. Burdewick: Platinen-Walzwerksanlage für ein japanisches Hüttenwerk.\* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 4, S. 108/09.]

Feinblechwalzwerke. Neues Feinblech-Walzverfahren zur Verminderung der Umwandlungskosten.\* Schematische Darstellung der Walzverfahren für Feinbleche vom ältesten bis zum neuesten Verfahren mit Mechanisierung aller Vorgänge vom Platinenwärmofen bis zum Fertigwalzen, wodurch die Umwandlungskosten um etwa 60 % gegenüber dem ältesten Verfahren vermindert werden. [Steel 88 (1931) Nr. 3, S. 40/41.]

Rohrwalzwerke. Paul Gorol: Die Kalibrierung der Reduzierwalzen für nahtlose Rohre.\* Wirtschaftliche Ueberlegenheit und technische Mängel des Reduzierwalzverfahrens. Zweckmäßige Ausgangswanddicke, Kaliberfolge und Kalibergestaltung. Richtlinien für die Betriebsführung des Reduzierwalzwerks. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 82; St. u. E. 51 (1931) Nr. 2, S. 33/37.]

Richt- und Maßwalzwerk für elektrisch geschweißte Röhren. Es besteht aus neun Gerüsten, und die zu bearbeitenden Röhren haben 405 bis 660 mm äußeren Dmr. bei üblicher Walzlänge. Das zweite, fünfte und achte Gerüst dient zum Maßwalzen und die vier dazwischen stehenden Gerüste zum Richten. Vor den Gerüsten ist ein Gerüst mit Einführungswalzen, hinter den Gerüsten ein Gerüst mit Fertigwalzen. Jedes Gerüst hat einen Satz von vier hohlgekrümmten Walzen, von denen je zwei senkrecht und waagrecht angeordnet sind. [Steel 88 (1931) Nr. 5, S. 42.]

Schmieden. A. H. Deute: Genauigkeitsschmieden, ein neues Ziel des Gesenkschmiedens.\* Besprechung einiger Beispiele. [Iron Age 126 (1930) Nr. 25, S. 1840/41 u. 1902.]

Robert M. Keeney: Die Notwendigkeit des Anwärmens vor dem Schmieden.\* Grundsätzliches über das Schmieden. Einfluß von Temperatur und Verformungsgrad auf die Gefügeausbildung. Vorgänge beim Erhitzen. Einfluß von Temperaturschwankungen auf die Verzunderung in verschiedenen Atmosphären. Der Schmiedeofen zum Vorwärmen der Schmiedestücke. Die Brennstoffe für den Vorwärmofen. [Metals Alloys 2 (1930) Nr. 1, S. 3/7.]

D. M. Tarasenko: Umstellung der Dampfhämmer auf Preßluft. Auf Grund eingehender Berechnungen wird die Umstellung der Dampfhämmer auf Preßluft empfohlen. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 4, S. 53/61.]

Schmiedeanlagen. Wilhelm Mecklenbrauck und Walter von Chlingensperg: Praktische Erprobung der Schlagzeitmessung zur Ermittlung des Dampfverbrauchs in einer Freiformschmiede.\* [St. u. E. 51 (1931) Nr. 2, S. 49/51.]

### Schneiden und Schweißen.

Gasschmelzschweißen. C. Abmann: Untersuchungen über wirtschaftliches Brennschneiden.\* Druckverlust zwischen Druckminderventilen und Schneidedüse. Abhängigkeit des spezifischen Sauerstoffverbrauchs von der Schnittgeschwindigkeit sowie der Stärke und Austrittsgeschwindigkeit des Schneidstrahls. Versuchseinrichtung, Versuchsdurchführung und Ergebnisse.

Schnittfuge. Wirtschaftlichkeit. [Autog. Metallbearb. 24 (1931) Nr. 1, S. 4/14; Nr. 2, S. 26/32.]

K. Gabler: Einfluß der Azetylendrucke auf die Güte der Schweißnaht.\* [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 3, S. 77/81.]

Elektroschmelzschweißen. H. D. Lloyd und J. S. G. Primrose: Das Schweißen von Gußeisen mit Elektroden aus reinem Eisen. Hinweis auf Erfolge beim Schweißen von Gußeisen mit ungeschützten Elektrodenstäben aus möglichst reinem Stahl bei Anwendung von  $MnO_2$  als Flußmittel. Schweißen von Temperguß mit Tobinbronze, Phosphorbronze oder Monel-Metall. [Foundry Trade J. 44 (1931) Nr. 725, S. 37/38.]

R. W. Müller: Die elektrische Schweißung großer Werkstücke.\* Versuche zur Ermittlung der günstigsten Schweißbedingungen für die Ausführung von Schweißungen großer Wanddicken. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 1, S. 15/17.]

Prüfung von Schweißverbindungen. Harry Gottfeldt: Schweißung und Probebelastung eines Blechträgers für 200 t Tragkraft.\* [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 1, S. 12/13.]

K. Haas: Berechnung der Festigkeit lichtbogengeschweißter Verbindungen.\* Erklärung der Vorgänge bei der Herstellung lichtbogengeschweißter Verbindungen. Nahtquerschnitt und Form. Formeln für Zug- und Biegefestigkeit. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 1, S. 1/7.]

Sonstiges. Felix Goldmann: Der Weg des Schweißstromes bei der elektrischen Punktschweißung.\* Sichtbarwerden des Schweißstromweges an geätzten Schliffen von Punktschweißungen. Zwei Hypothesen über das Zustandekommen des Stromverlaufes. Erklärung des Sichtbarwerdens des Schweißstromweges. [Elektroschweiß. 2 (1931) Nr. 1, S. 8/11.]

Harry Gottfeldt: Ausbildung geschweißter Blechträger.\* Ausbildungsmöglichkeit der Gurtungen, Reihenfolge der Schweißungen, Abstufung des Gurtquerschnittes, Stehblechaussteifungen. [Z. V. d. I. 74 (1930) Nr. 52, S. 1755/57.]

Karl Melcher: Knickstäbe für geschweißte Bauten.\* [Schmelzschweiß. 10 (1931) Nr. 1, S. 9/12.]

S. W. Orloff: Manganstahlstopfen für die Herstellung geschweißter Rohre. Kurze Mitteilung über Betriebserfahrungen mit in Rußland hergestellten Manganstahlstopfen (6,5 bis 7 % und 12 % Mn). [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 3, S. 98/100.]

W. C. Reed, M. Unger und G. E. Gifford: Hartlöten mittels der Widerstandsmethode. Lötmetall zwischen Verbindungsteilen. Kohlenelektroden zur Stromzuführung. [Brass World 26 (1930) S. 267/69; nach Chem. Zentralbl. 102 (1931) Bd. I, Nr. 2, S. 352.]

Schaper: Das Schweißen im Ingenieurhochbau und im Brückenbau.\* Von der Reichsbahn bisher ausgeführte Bauten, Untersuchungen. Röntgenographisch, dynamisch, statisch. Betriebsbelastung. [Die Reichsbahn 7 (1931) Nr. 5, S. 113/19.]

Rudolf Ulbricht: Geschweißte Fachwerkskonstruktionen aus Stahlrohren.\* Vorteile gegenüber Nietverbindungen. Einige Beispiele. [Schmelzschweiß. 10 (1931) Nr. 1, S. 4/6.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. E. J. Dobbs: Metallische Ueberzüge. Grundsätzliches. Ueberzüge mit Nickel und Chrom. Nickelunterlage. Ursachen für Nichthaften der Ueberzüge. Erörterung: Ueberzüge mit Aluminium; Kupfer als Unterlage. Ermittlung des Adhäsionsvermögens immer erforderlich. [Met. Ind. 38 (1931) Nr. 2, S. 37/39.]

Sonstiges. A. Travers und J. Aubert: Ueber das Potential passiven Eisens. Die Passivierung durch OH-Ionen, Oxydationsmittel, eine Eisenoxydschicht, Luft oder Sauerstoff. Zahlenangaben. [Comptes rendus 192 (1931) Nr. 3, S. 161/63.]

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. B. Saunders: Heat treatment in forging steel. A manual on the application of science to the heating, cooling and forging of steel. London (Stationers' Hall Court, Ludgate Hill): Crosby Lockwood and Son 1930. (VIII, 119 p.) 8°. Geb. 5 sh. **B B**

Härten, Anlassen, Vergüten. S. D. Gladding: Neue Vergütieranlagen der Bethlehem Steel Co.\* Kurze Besprechung der neuzeitlich eingerichteten großen Vergüterei mit elektrischen Glühöfen. [Heat Treat. Forg. 16 (1930) Nr. 12, S. 1523/26 u. 1529.]

N. G. Iljin und S. A. Parchomenko: Untersuchungen über Wärmebehandlung von Bandagen.\* Wärmebehand-



lung von Bandagen aus Kohlenstoff- und Manganstahl (1,4 bis 1,8 % Mn). Erreichte Werte auf der Lokomotivfabrik in Lugansk. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 4, S. 5/33.]

**Oberflächenhärtung.** Walter Eilender und Oskar Meyer: Ueber die Nitrierung von Eisen und Eisenlegierungen. I.\* Verlauf der Nitrierung von reinem Eisen. Diffusion von Stickstoff in reines Eisen und in Eisen-Kohlenstoff-, Eisen-Aluminium-, Eisen-Molybdän- und Eisen-Vanadin-Legierungen, Gefügeveränderungen und Härte nitrierter Eisenlegierungen. Vorgang der Nitrierhärtung. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 7, S. 343/52 (Gr. E: Nr. 142).]

**Einfluß auf die Eigenschaften.** H. E. Publow: Eine Bemerkung über den Einfluß verschiedener Glühtemperaturen auf kaltverarbeiteten niedriggeköhlten Stahl.\* Der Einfluß auf die Härte, Zähigkeit und Gefügeausbildung. [Metals Alloys 2 (1931) Nr. 1, S. 18/19.]

N. S. Swerjoff und S. S. Rajeff: Einfluß der Wärmebehandlung auf die Volumenveränderung einiger Werkzeugstähle.\* Auf Grund einiger Versuche wurde die günstigste Volumenveränderung bei der Wärmebehandlung von sechs Sorten Kohlenstoff- und Nickel-, Kobalt-, Wolfram- und Vanadin-Werkzeugstählen ermittelt. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 5, S. 111/28.]

**Sonstiges.** C. B. Phillips: Die Wärmebehandlung von Rohrleitungsverbindungsstücken.\* [Steel 87 (1930) Nr. 26, S. 43/45.]

### Eigenschaften von Eisen und Stahl.

**Gußeisen.** Jean Challansonnet: Untersuchungen an Nickel-Vanadin- und Nickel-Molybdän-Gußeisen.\* Einfluß dieser Elemente auf die Eigenschaften synthetischen und im Betriebe erschmolzenen Roheisens. Bestimmung des Vanadin- und Molybdänabbrandes. Das Doppelschaubild des Systems Eisen-Kohlenstoff. Dilatometrische, mikroskopische und thermoelektrische Untersuchungen. Einfluß des Nickels und Vanadins auf die Form des Kohlenstoffes. Erstarrungsart und Abkühlungsgeschwindigkeit von Nickel- und Nickel-Vanadin-Gußeisen (Stufungsprobe). Härte von Vanadin- und Nickel-Vanadin-Gußeisen. Schaubild Eisen-Molybdän. Einfluß des Molybdäns auf die Härte, Biege- und Druckfestigkeit von Gußeisen und Nickel-Gußeisen. [Rev. Mét. 27 (1930) Mém. Nr. 11, S. 573/603; Nr. 12, S. 654/71.]

**Mechanische Eigenschaften von Gußeisen.\*** Teil X bis XII. Die Härte des Gußeisens und ihre Beziehungen zur Zugfestigkeit und Bearbeitbarkeit. Das spezifische Gewicht von Gußeisen. Das Schwinden des Gußeisens. Angaben über den Wärmeausdehnungskoeffizienten des Gußeisens und seine Beeinflussung durch den Kohlenstoffgehalt. Bisherige Untersuchungen über das Wachsen von Gußeisen. [Foundry 58 (1930) Nr. 21, S. 86/88 u. 118; Nr. 23, S. 76/79 u. 103; 59 (1931) Nr. 1, S. 61/64 u. 78.]

J. H. Küster und C. Pfannenschmidt: Ein Beitrag zur Frage des Einflusses von Molybdän und Titan auf die Eigenschaften von Grauguß.\* Einfluß eines Molybdängehaltes bis 2,5 % und eines Titangehaltes bis 0,2 % auf Gefüge, Brinellhärte, Zug- und Biegefestigkeit sowie Durchbiegung. Molybdän wirkt karbid-, Titan graphitbildend. [Gieß. 18 (1931) Nr. 3, S. 53/58.]

J. G. Pearce: Beziehungen zwischen den Festigkeitseigenschaften von Gußeisen.\* Einfluß der chemischen Zusammensetzung (Kohlenstoff- und Siliziumgehalt), der Gußhaut, des Querschnittes des gegossenen Versuchsstabes sowie der Probe auf die Ergebnisse der Zug-, Druck- und Biegefestigkeitsprüfung. Beziehungen zwischen den verschiedenen Festigkeitseigenschaften. Vorschlag einheitlicher Probenabmessungen. Erörterung. [Trans. Bull. Am. Foundrymen's Ass. 1 (1930) Nr. 12, S. 673/720.]

Helmut Dabringhaus: Die Zerspanbarkeit des Gußeisens im Drehvorgang. (Mit 36 Abb.) Düsseldorf: Gießerei-Verlag, G. m. b. H., 1930. (16 S.) 4°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

**Temperguß.** N. G. Girschowitsch und E. K. Widin: Flüssigkeitsgrad des Tempergusses mit niedrigem Siliziumgehalt.\* Einfluß der Temperatur, der Zusammensetzung der Formmasse, des Druckes, der Trichter und der Ausführung der Form auf die Dünflüssigkeit (Viskosität) des Tempergusses mit niedrigem Siliziumgehalt. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 5, S. 5/24.]

John H. Hruska: Verbesserung des Tempergusses durch Aluminiumzusatz.\* Einfluß eines Aluminiumgehaltes

bis zu 2 % auf Zugfestigkeit, Dehnung und Gefüge von Temperguß. [Foundry 59 (1931) Nr. 1, S. 70/71.]

**Stahlguß.** Karl Singer und Hubert Bennek: Ein Beitrag zur Warmrißbildung an Stahlgußstücken.\* Untersuchung über die Entstehung und die Möglichkeit der Wiederauffüllung von Warmrissen an praktischen Beispielen. Erklärung durch Seigerungserscheinungen oder Schwindungsvorgänge. Zeitpunkt der Rißbildung. Einfluß der Querschnitts- und Abkühlungsverhältnisse. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 3, S. 61/65.]

H. D. Phillips: Hitze- und korrosionsbeständiger Chrom-Stahlguß.\* Festigkeitseigenschaften verschiedener Stähle mit 10 bis 30 % Cr, teilweise legiert mit Nickel, Molybdän und Silizium. Kurzer Hinweis auf die Verarbeitung dieser Stahlgußarten. [Foundry 59 (1931) Nr. 1, S. 65/69.]

**Schweißstahl.** H. W. Gillett: Schweißstahl. Einige Gesichtspunkte, die für und gegen seine Verwendung sprechen. Festigkeitsprüfung parallel und senkrecht zur Verarbeitungsrichtung. Gegenüberstellung der Dauerfestigkeiten von Thomas-, niedrigem Kohlenstoff-, Schweiß- und schwedischem Stahl. [Metals Alloys 2 (1931) Nr. 1, S. 25/30.]

**Baustahl.** James A. Farrel: Die wirtschaftliche Entwicklung der Baustahlindustrie. [U. S. Steel Quarterly 1 (1930) Nr. 4, S. 7/8.]

**Werkzeugstahl.** N. P. Skworzoff, N. A. Safanoff, W. N. Semjenoff: Untersuchungen von Schnelldrehstahl.\* Untersuchungen der zweckmäßigsten Wärmebehandlung, des Härten und Anlassens eines Stahles mit 0,52 % C, 0,15 % Mn, 0,38 % Si, 4,8 % Cr, 16 % W, 0,27 % V, 0,025 % S, 0,023 % P. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 3, S. 37/54.]

S. S. Tschetwerikoff: Untersuchungen des Stahles für Kaltsägen.\* Einteilung und Entwicklung der Kaltsägen. Werkstoffauswahl. Chemische, mechanische und metallographische Untersuchungen. Wärmebehandlung. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 3, S. 5/36.]

**Rostfreier und hitzebeständiger Stahl.** Edgar C. Bain: Eine kurze Betrachtung über die Metallographie des nichtrostenden Stahles. Eisen-Chrom-Legierungen und Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen. Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Gefügeausbildung (ferritische, austenitische Stähle). [U. S. Steel Quarterly 1 (1930) Nr. 4, S. 79/81 u. 83.]

C. Cyril Hall: Das Schweißen säurefesten Stahles. Verwendung von Gas- und Elektroschmelzschweißung möglich. Maßnahmen zur Erzielung einer einwandfreien Schweißverbindung. Auftreten starker innerer Spannungen im Schweißkörper infolge des sehr hohen Ausdehnungskoeffizienten dieser Stahlsorte. [Metallbörse 21 (1931) Nr. 7, S. 149/50.]

**Stähle für Sonderzwecke.** M. Chrutschjef: Die Werkstoffprüfung bei der Herstellung von Flugmotoren.\* Beschreibung der Prüfung von Flugmotorteilen in Deutschland und Frankreich. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 3, S. 65/76.]

R. L. Duff: Legierte Stähle für industrielle Zwecke.\* Ihre Eigenschaften und deren Ermittlung bei hohen Temperaturen. Betrachtungen über den Kriechvorgang. Anlage zur Ermittlung der Dauerstandfestigkeit. Warmzerreiß-Kurzversuch. Hydraulische Zerreißmaschine und Pulsator. Kerbschlagprüfung. [Petroleum Mech. Engg. 1930, Okt., S. 93/97.]

Robert Gaillard: Einige Sonderstähle für die Marine.\* Stähle mit hohem Widerstand gegen den Seewasserangriff. Hitze- und zunderbeständige Stähle für Wanderroste. Stähle für Turbinenschaufeln. [Aciers spéc. 3, Nr. 39/40, S. 606/11.]

J. W. Donaldson: Stähle im Schiffs- und Schiffsmaschinenbau.\* Festigkeitsvorschriften für Schiffs- und Kesselbleche. Stähle für Turbinengetriebe, Turbinen und Oelmotoren. [Metallurgia 3 (1930) Nr. 14, S. 41/45.]

Die Verwendung des Nickels in der Marine.\* Schiffswellen, Kurbelwellen, Getriebeteile aus Nickelstahl und Nichrom. [Aciers spéc. 3, Nr. 39/40, S. 612/15.]

Die Verwendung von Vanadinstählen für Kurbelwellen bei Dieselmotoren in amerikanischen Unterseebooten. Verteilung der Festigkeitseigenschaften in verschiedenen Querschnitten. [Aciers spéc. 3, Nr. 39/40, S. 627/28.]

William Braid White: Die Verwendung von Stahl beim Instrumentenbau.\* Stahlsaiten und Tonerzeugung (Klangfarbe), oszillographische Prüfung. [U. S. Steel Quarterly 1 (1930) Nr. 4, S. 23/25.]

**Eisenbahnbaustoffe.** A. Baldin: Die Herstellung von Schienen auf dem Nadeschinsky-Hüttenwerk im Ural, und die Maßnahmen zur Verbesserung der Herstellung und Eigenschaften der Schienen. Zu weich gelieferte Schienen (0,35 bis 0,45 % C, 0,40 bis 0,65 % Mn, unter 0,1 % Si)



ergaben häufige Beanstandungen und schlechte Haltbarkeit. Zukünftig soll ein Stahl mit mindestens 0,45 % C und 65 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit hergestellt werden. Als Maßnahmen zur Verbesserung der Herstellung sind vorgesehen: Neuzeitlicher Ausbau des Siemens-Martin-Stahlwerks, sachgemäße Herstellung des Schienenstahles (Desoxydieren und Vergießen), vorsichtiges Anwärmen der Blöcke (3 t) und Auswalzen derselben bei bestimmten Temperaturen, mindestens 16 % Schrottentfall am Lunkerende des Blockes, und Einführung einer verschärften Abnahme. Außerdem sollen die Schienen nach einer Erfindung des Ingenieurs Schadrin gehärtet werden. Auf dem Rollgang zwischen dem letzten Kaliber und der Säge werden die Köpfe der Schienen durch aus vier Apparaten ausströmendes warmes Wasser gehärtet. Es entsteht dadurch eine 3 bis 13 mm dicke Sorbitschicht, die auf der ganzen Länge gleichmäßig verteilt ist. Schienen mittlerer Härte, deren Walztemperatur nicht zu hoch liegt, sind zum Härten besonders gut geeignet. Von 381 Stück so gehärteter Schienen blieben nach etwa zwei Jahren Betriebsdauer 372 Stück vollkommen unverändert. 9 Stück waren nur an den Enden etwas gequetscht. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 3, S. 157/64.]

Cygan: Betrachtungen über die Berechnung des Eisenbahnoberbaues und die Schienenbrüche. Zurückführung zahlreicher Brüche auf die bisher nicht in Rechnung gezogene seitliche Belastung der Schienen. Empfehlung, den Schienenquerschnitt zu verstärken. Seitliche Abstützung der Schienen an den Stößen. [Gleistechnik 6 (1930) Nr. 24, S. 327/31.]

Arthur C. Jack: Fortschritte auf dem Gebiete der Schienenbefestigung auf Schwellen.\* [U. S. Steel Quarterly 1 (1930) Nr. 4, S. 27/28.]

G. J. Ray: Schienen mit hohem Mangengehalt. Steigende Verwendung seit 1908 besonders zum Einbau in stark beanspruchten Kurven. [U. S. Steel Quarterly 1 (1930) Nr. 4, S. 20/21.]

Rohre. S. F. Dorey: Dampfkesselrohre für hohen Druck. Ueberhitzer- und Wasserrohre. [Bull. Techn. Bureau Veritas 12 (1930) Nr. 12, S. 248/49.]

Draht, Drahtseile und Ketten. P. Laplace D'Olonde: Stahlgußketten.\* Prüfung durch Biege-, Zug- und Schlagbiegeversuch. Eigenschaften. [Aciers spéc. 3, Nr. 39/40, S. 661/64.]

Leslie W. Vollmer und Blaine B. Wescott: Einfluß von Schwefelwasserstoff auf Drahtseile.\* Sprödigkeitsprüfung durch Verdrehversuche. Sprödigkeit geglühten Drahtes. Maßnahmen zur Verhinderung des Auftretens von Sprödigkeit: Metallüberzüge. [Petroleum Mech. Engg. 1930, Okt., S. 57/61.]

K. Warmbold: Das Drahtseilproblem im Kranbetrieb eines Walzwerkes. [Walzwerk Hütte 1931, Nr. 1/2, S. 9/11.]

Federn. J. A. Drahas: Federn. Ein kurzer Ueberblick über Entwicklung, Herstellung und Verwendung. [U. S. Steel Quarterly 1 (1930) Nr. 4, S. 45/46.]

Sonstiges. Curt Agte und Karl Becker: Ueber die Zusammenhänge zwischen der Aenderung der physikalischen Eigenschaften durch Kaltbearbeitung und Mischkristallbildung und ihre Deutung (unter besonderer Berücksichtigung des Wolframs).\* Mechanische Eigenschaften (Einfluß der Kaltverformung und der Mischkristallbildung). Dichte und Härte. Elektrische Eigenschaften. Erörterung der Ergebnisse (Analogie zwischen Kaltverformung und Mischkristallbildung). Thermische, optische, magnetische und chemische Eigenschaften. [Phys. Z. 32 (1931) Nr. 2, S. 65/80.]

V. N. Krivobok: Eisen-Mangan-Legierungen.\* Einteilung in sechs verschiedene Gruppen je nach Mangengehalt. Wärmebehandlung, Gefügeaufbau. [Heat Treat. Forg. 16 (1930) Nr. 12, S. 1538/40.]

Franz Leitner: Betriebsforschung und Güteprüfung in ihrer Bedeutung bei der Erzeugung der Böhler-Edelstähle.\* Wahl und Prüfung der Rohstoffe. Prüfung des Schmelzverlaufes. Gießvorgang, Untersuchung des Gußgefüges. Güteprüfung des verformten Werkstoffes. Technologische Prüfungen. Warmverformung der Edelstähle; Prüfung der Eideigenschaften. Notwendigkeit eingehender Forschungsarbeit. [Masch.-B. 9 (1930) Nr. 18, S. 608/13.]

Auguste Le Thomas: Die Zusammenarbeit zwischen Metallurgie und neuzeitlichem Schiffsbau.\* Durch Steigerung der Qualität große Werkstoffersparnis. Werkstoff für den Schiffsrumpf und die Schiffsmaschine. Festigkeitseigenschaften und Gefügeaufbau. Drehschwingungen. Korrosion an Schiffsschrauben und Kondensatorrohren aus Messing und Bronze im Vergleich zu Stahl. Hochwertiges Gußeisen. [Aciers spéc. 3, Nr. 39/40, S. 578/605.]

## Mechanische und physikalische Prüfverfahren

(mit Ausnahme der Metallographie).

Allgemeines. Bericht über die in den Jahren 1929/30 erweiterte und neu ausgestattete Versuchs- und Uebungsanstalt [der] Staatliche[n] vereinigte[n] Maschinenbauschule in Dortmund. (Mit 20 Abb. u. 1 Plan.) [Dortmund: Staatl. Vereinigte Maschinenbauschulen 1931.] (16 S.) 4<sup>o</sup>. ■ B ■

Zugversuch. Heinrich Hanemann und R. Yamada: Ueber die Volumenänderung des Stahles bei elastischer und bildsamer Beanspruchung.\* Vorbereitung der Probestäbe aus weichem Flußstahl. Beschreibung und mathematische Grundlagen der verwendeten Meßeinrichtung zur Ermittlung der Quersamenzuehung. Spezifisches Volumen und wahre Spannung, ihre Verhältnisse beim Fließen. Aufstellung einer „Volumen-Fließkurve“. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 7, S. 353/56 (Gr. E: Nr. 143).]

Härteprüfung. O. Dettinger: Die Härteprüfung mit Tiefenmessung bei ungehärteten Kohlenstoffstählen.\* Prüfung mit einem neuen Gerät „Briro 2“ (2,5 mm Kugeldurchmesser und 187,5 kg Belastung). Festlegung einer Umrechnungskurve. Ermittlung der Brinellhärte aus der Eindringtiefe. Erörterung der Möglichkeit der Zugfestigkeitsbestimmung nach dem Tiefenmeßverfahren im Vergleich zur Brinellprüfung. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 1, S. 14/18.]

A. R. Page: Einige Untersuchungen über die Fallhärte von Schnellarbeitsstahl bei erhöhten Temperaturen.\* Stahl mit 0,6 % C, 3,5 % Cr, 0,25 % V und 14 % W. Untersuchungen bis zu Temperaturen von 900°. [Metallurgia 3 (1931) Nr. 15, S. 85/86.]

A. Wallich und H. Schallbroch: Die Beziehungen zwischen verschiedenen Härteziffern bei Gußeisen und Hartguß. Brinell-, Rockwell- (B- und C-Skala), Sprung-, Durosop-, Fall- (Wüst-Bardenheuer) und Herbert-Pendelhärte. Umrechnungskurven für Härteziffern. [Masch.-B. 10 (1931) Nr. 1, S. 18/20.]

Schwingungs- und Dauerversuch. Walter Bernhard Bartels: Die Dauerfestigkeit ungeschweißter und geschweißter Guß- und Walzwerkstoffe.\* Bisherige Untersuchungen an ungeschweißten und geschweißten Werkstoffen. Eigene Untersuchungen. Versuchseinrichtungen und Versuchsdurchführung. Temperaturmessung am Stab. Prüfung von Gußeisen mit und ohne Gußhaut, von Silumin, zwei verschiedenen zusammengesetzten Flußstählen, Aluminium. [Gieß.-Zg. 27 (1930) Nr. 22, S. 607/16; Nr. 23, S. 637/45; Nr. 24, S. 661/64.]

K. Gauldic: Bemerkungen zur Kriechgrenze. [Eng. 151 (1931) Nr. 3913, S. 54.]

J. J. Kanter und L. W. Spring: Werkstoff für hohe Temperaturen vom Standpunkt der Dauerstandfestigkeit.\* Angaben der zulässigen Temperaturen für die Kriechgrenze für unlegierten und legierten Stahl sowie einige Metalllegierungen. Wiedergabe einiger Prüfeinrichtungen zur Ermittlung der Dauerstandfestigkeit in amerikanischen Instituten. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 18, S. 880/82.]

Wilhelm Späth: Neuere Schwingungsprüfmaschinen.\* [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 3, S. 83/85.]

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. Fritz Theimer: Ueber die Notwendigkeit wirtschaftlicher Zerspanungsarbeit.\* Bestimmung der Nutzleistung bei beliebiger Last aus der Nutzleistung bei Vollast. Maschinenkarten für verschiedene Stähle für günstigste Arbeitsbedingungen bei verschiedenen Durchmessern, Schnittdruck, Spanquerschnitt und Schnittgeschwindigkeiten. [Masch.-B. 9 (1930) Nr. 18, S. 598/600.]

Abnutzungsprüfung. E. Franke: Verschleiß und Verschleißverminderung an Fördereinrichtungen. Verschleißvorgang, Abnutzungsbeispiele, Prüfverfahren, verschleißfeste Stähle, Oberflächenhärte und Oberflächenglättung. [Förder-techn. 24 (1931) Nr. 2, S. 17/21.]

N. N. Rubzoff und N. S. Feigin: Abnutzungsstand des Gußeisens.\* Untersuchungen russischer und ausländischer hochwertiger Gußeisensorten (Perlitguß) auf einer MAN-Maschine von Spindel. Abhängigkeit der Abnutzung von der Festigkeit und dem Gefüge des Gußeisens. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 4, S. 113/36.]

Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit. R. Skaupy und O. Kantorowicz: Die elektrische Leitfähigkeit pulverförmiger Metalle unter Druck.\* Beschreibung der Versuchsanlage. Untersuchungen bis zu 4000 at an Zinn, Blei, Graphit, Zink, Silber, Gold, Wismut, Antimon, Kupfer, Platin, Nickel



(hart und ausgeglüht), Eisen und Wolfram. Irreversibilität der Widerstandsdruckkurve. Abhängigkeit des Widerstandsanstiegs von der Verweilzeit unter hohem Druck. [Metallwirtsch. 10 (1931) Nr. 3, S. 45/47.]

**Prüfung der magnetischen Eigenschaften.** Franz Ollendorff: Das Eindringen elektromagnetischer Wellen in hochgesättigtes Eisen.\* Ziel der Untersuchung. Die Feldgleichungen und ihre Integration. Ermittlung der Sättigungsstrecke. Berechnung der Wirbelstromverluste und des Induktionsflusses. Die Berücksichtigung der Hysterese. [Z. techn. Phys. 12 (1931) Nr. 1, S. 39/50.]

**Korrosionsprüfung.** Arthur William Chapman: Der Einfluß eines löslichen Fluorids auf die Korrosion des Eisens. [Journ. chem. Soc. 1930, S. 1546/50; nach Chem. Zentralbl. 102 (1931) Bd. 1, Nr. 4, S. 679.]

Hans Kolb: Ueber die Korrosion von Kupfer und hochkupferhaltigen Legierungen durch Salzlösungen unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Kaliindustrie. (Mit 18 Abb.) Berlin (W 10): Verlag Chemie, G. m. b. H., 1930. (73 S.) 8°. — Clausthal (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

**Sonderuntersuchungen.** Erich Gerold: Zur Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit von Blechen.\* Versuche, die Rauheit von Blechoberflächen mit Glanzmessern festzustellen. Verfahren als Abnahmeprüfung nicht geeignet. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 4, S. 104/06.]

Alexander Hauttmann: Hitzebeständigkeit von Aluminiumstählen und von Aluminiumüberzügen auf Eisen.\* Probenherstellung und Versuchsdurchführung. Versuche in Luft bis 1000°. Einfluß der Alitierungsdauer auf die Schichtdicke und Hitzebeständigkeit. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 3, S. 65/67.]

H. T. Morton: Prüfung von Feinblechen auf Tiefziehfähigkeit.\* [Met. Progr. 18 (1930) Nr. 6, S. 54/59.]

**Röntgenographie, Allgemeines und Theorie.** J. M. Cork: Aenderungen der Wellenlänge von Röntgenstrahlen beim Durchdringen absorbierender Körper. Untersuchungen an Kohlenstoff und Bor. [Comptes rendus 192 (1931) Nr. 3, S. 153/55.]

**Röntgenographische Grobstrukturuntersuchungen.** Charles S. Barrett, Roy A. Gezelius und Robert F. Mehl: Technik der Untersuchung mit  $\gamma$ -Strahlen.\* Vergleich dieser Strahlungsart mit weichen und harten Röntgenstrahlen. Anwendung zur Durchstrahlung von gegossenen und geschmiedeten Metallteilen zur Aufdeckung von Fehlern. Angaben über Belichtungszeit bei Verwendung von Radium und Radiumemanation als Quelle für  $\gamma$ -Strahlen. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 18, S. 872/79.]

Ancel St. John: Röntgenprüfungen von Schweißungen von Druckkesseln.\* Anlagen der Babcock & Wilcox Co in Barberton. [Iron Age 126 (1930) Nr. 25, S. 1828/32.]

H. Wendt: Die Grobgefügeuntersuchung von Werkstücken mit Röntgenstrahlen.\* Kurzer Umriß des Anwendungsgebietes sowie der Anschaffungs- und Betriebskosten einer solchen Prüfeinrichtung. [Werkst.-Techn. 24 (1930) Nr. 24, S. 665/66.]

**Röntgenographische Feinstrukturuntersuchungen.** W. A. Wood: Röntgenuntersuchung der Korngröße in Stahlsorten verschiedenen Härtegrades. Auf Grund von Härtemessungen und Auswertung von Röntgenaufnahmen Nachweis, daß zwischen Härte und dem reziproken Quadrat des Teilchendurchmessers lineare Abhängigkeit besteht. [Philos. Magazine 10 (1930) S. 1073/81; nach Chem. Zentralbl. 102 (1931) Bd. 1, Nr. 4, S. 675.]

Die Röntgenprüfung kaltgewalzter Stahlbleche und Röhrenstreifen. [Iron Age 126 (1930) Nr. 18, S. 1221/23.]

## Metallographie.

**Apparate und Einrichtungen.** F. E. Haworth: Aufzeichnungsvorrichtung für Magnetisierungskurven.\* Beschreibung der Vorrichtung, Mathematische Auswertung. Störungsquellen. [The Bell System Techn. J. 10 (1931) Nr. 1, S. 20/32.]

B. A. Rogers: Ein Ofen für metallographische Untersuchungen bei hohen Temperaturen.\* Beschreibung. Die Umwandlung in reine Metalle. Gefügaufnahmen bei höheren Temperaturen. Die Umwandlungen in Eisenlegierungen. [Metals Alloys 2 (1931) Nr. 1, S. 9/12.]

**Aetzmittel.** Ernest B. Drake: Die Makroätzung von Lagermetallen auf der Grundlage Zinn.\* Gute Ergebnisse bei Verwendung einer Ammoniumsulfidlösung. [Metals Alloys 2 (1931) Nr. 1, S. 20/24.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** W. N. Swetschnikoff: Aus der metallographischen Praxis.\* Mitteilung über die Anwendung eines neuen Aetzmittels zur Feststellung des Zementits. Es besteht aus einem Teil 25prozentiger Lösung von Pyrogallussäure und zwei Teilen 33prozentiger Lösung von Aetznatron. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 5, S. 128/29.]

Eugène L. Dupuy: Das System Eisen-Kohlenstoff.\* Geschichtlicher Ueberblick über die Entwicklung des Schaubildes. Die Schaubilder nach Tschernoff, Austen, Roozeboom, Benedicks, Ruff und Wittorff und heutiger Stand. [Rev. Mét. 27 (1930) Nr. 12, S. 686/92.]

I. Feszczenko-Czopiowski und St. Orzechowski: Sauerstoff im Eisen.\* Kritische Betrachtung des Schrifttums. Einfluß des Sauerstoffgehaltes auf die Gefügeausbildung. Das System Eisen-Sauerstoff auf Grund von Ueberlegungen der Verfasser. [Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 69 (1930) Nr. 12, S. 652/58.]

[J.] Pomey: Physikalisch-chemische Betrachtungen über die Wärmebehandlung des Stahles. Verschiedene Arten der Wärmebehandlung. Auftreten von Kristallkeimen. Schlackeneinschlüsse. Einfluß der Erstarrungsart auf den Kristallisationsvorgang. Heterogenität und Erstarrung. Einige Beispiele. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit. Primärgefüge. Heterogenität durch Umwandlung. Perlitische Stähle. Das Glühen von Stahlglüß und die dabei sich vollziehenden Vorgänge. Gefüge von Schmiedestücken. Gestörte Kristallisation. Vergleich zwischen geschmiedetem und gewalztem Werkstoff. Bildung von Eutektika. [Rev. Ind. Min. 1930, Nr. 240, S. 527/44.]

**Gefügearten.** N. T. Belaiew: Ueber den Perlit, seinen Aufbau und seine mechanische Eigenschaften.\* Die Beziehungen zwischen Lamellenabstand und Festigkeit. Gefügeausbildung. Härtefestigkeit und Lamellenabstand. Nachprüfung an einigen Beispielen. [Rev. Mét. 27 (1930) Nr. 12, S. 680/85.]

**Korngröße und -wachstum.** Harold Carpenter: Der Metallkristall. Ein- und Vielkristalle, deren Festigkeitseigenschaften. Verfahren zur Herstellung von Einkristallen. Mechanische Eigenschaften. Magnetische Hysterese und Permeabilität. Elektrische Leitfähigkeit. Elektromotorische Kraft und Dichte. [Supplement to Nature (1930) Nr. 3166, 5. Juli; nach Naturw. 19 (1931) Nr. 6, S. 144.]

## Fehlererscheinungen.

**Sprödigkeit und Altern.** B. H. Haigh: Spröder Bruch in Metallen.\* Mechanismus der Ausbildung spröden Bruches. Einfluß von Fehlstellen. Dauerbrüche. [Engg. 130 (1930) Nr. 3385, S. 685/87.]

F. Sauerwald, B. Schmidt und G. Krämer: Ueber den Sprödigkeitsbereich von Eisen bei tiefen Temperaturen.\* Genaue Abgrenzung dieses Bereichs bei Einkristallen und technischem Eisen. Auffindung eines Gebietes des Korngrenzenbruches innerhalb des interkristallinen Spaltbruches. [Z. Phys. 67 (1931) Nr. 3/4, S. 179/83.]

**Wärmebehandlungsfehler.** S. A. Oding: Wärmespannungen bei großen Schmiedestücken.\* Abkühlungsverhältnisse bei runden Stücken. Berechnung der Wärmespannungen. Anwärm- und Abkühlungsgeschwindigkeit solcher Stücke. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 4, S. 62/73.]

## Chemische Prüfung.

**Spektralanalyse.** Walther Gerlach: Aufgaben der quantitativen chemischen Spektralanalyse. Einiges über Bestimmungsverfahren und die Grenzen der Nachweisbarkeit. Anwendung für örtliche Analyse, z. B. kleinster Einschlüsse in Metallen, Prüfung reiner Metalle, zur Aufklärung abweichender Atomgewichte. Nachweis von Quecksilber. [Naturw. 19 (1931) Nr. 2, S. 25/28.]

K. Ruthardt: Spektralanalytische Untersuchungen. IX. Der quantitative spektralanalytische Nachweis von Strontium in Kalzium. Bestimmung des Strontiums im Konzentrationsbereich von 0,4 bis 0,01 %. [Z. anorg. Chem. 195 (1931) Nr. 1, S. 15/23.]

**Elektrolyse.** F. Foerster und F. Böttcher: Ueber die elektrolytische Reduktion saurer Vanadinlösungen.\* Sehr eingehende Untersuchungen über die elektrolytische Reduktion von Vanadinsäure in saurer Lösung, die dabei entstehende Polarisation durch Annahme einer Diaphragmenbildung bei Verwendung verschiedenartiger Elektroden, z. B. platinierter Drahtnetzelektrode, glatter Platindrahtnetzelektrode und Golddrahtnetzelektrode. Schlußfolgerungen. [Z. phys. Chem. 151 (1930) Nr. 5/6, S. 321/400.]

**Brennstoffe.** A. C. Fieldner, J. D. Davis und D. A. Reynolds: Ausbeute an Gas-, Koks- und Nebenerzeugnissen bei



amerikanischen Kohlen und ihre Bestimmung.\* Nachahmung des Verkokungsvorgangs mit etwa 30 kg Kohle in einem Stahlblechzylinder. Versuchsergebnisse von mehreren amerikanischen Kohlen, die mit den Betriebswerten sehr gut übereinstimmen sollen. [Ind. Engg. Chem. 22 (1930) Nr. 10, S. 1113/23.]

**Gase.** A. Karsten: Die schnelle Kohlenoxydmessung auf thermischem statt auf chemischem Wege.\* Bestimmung des Kohlenoxydgehaltes aus der Wärmetönung bei der Verbrennung des zu untersuchenden Gemisches. Gerät der Draeger-Werke, Lübeck. [Gesundheits-Ing. 54 (1931) Nr. 5, S. 70/72.]

E. Vossieck und A. Schmitz: Praktische Neuerungen auf dem Gebiete der gasanalytischen Untersuchungen.\* Beschreibung eines tragbaren Orsat-Apparates sowie eines verbesserten Absorptionsgefäßes nach Schmitz. [Chem. Fabrik 1930, Nr. 52/53, S. 529/31.]

**Sonstiges.** J. Dick: Neue Wege in der analytischen Chemie. Schnellbestimmung verschiedener Elemente nach ihrem Ausfällen nach den Vorschriften klassischer Methoden. Bedingungen zur Schnellbestimmung des Zinks, Mangans, Kobalts und Kadmiums als Ammonium-Doppelphosphate, des Wismuts, Selens und Tellurs als Metall und des Kupfers als Rhodanür. Auswaschen der Niederschläge mit Alkohol und Aether und Trocknen im Vakuumexsikkator. Analysenvorschriften und Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 82 (1930) Nr. 11/12, S. 401/15.]

Max Hale: Methode zum Ueberführen von hoch erhitzten Oxyden in eine lösliche Form. Ueberführung schwerlöslicher Oxyde des Eisens und Nickels in lösliche Sulfide durch Ueberleiten von schwefelhaltigem Wasserstoff bei Rotglut. [Chemist-Analyst 19 (1930) Nr. 5, S. 10/11; nach Chem. Zentralbl. 101 (1930) Bd. II, Nr. 24, S. 3445.]

#### Einzelbestimmungen.

**Eisen.** W. Ackermann: Ueber die Bestimmung des metallischen Eisens in Erzen. Nachprüfung des Quecksilberchloridverfahrens nach Wilner-Merck. Bei Zumischung von Brauneisen-, Raseneisenerzen sowie Minetten werden unsichere Ergebnisse erhalten. Einwirkung der Quecksilberchloridlösung auf andere Stoffe, besonders Eisenkarbid. [Chem.-Zg. 55 (1931) Nr. 3, S. 30/31.]

**Nickel.** F. Feigl und H. J. Kapulitzas: Ueber den Nachweis und die Bestimmung von Nickel neben viel Kobalt mit Dimethylglyoxim. Empfindlichkeitssteigerung bei dem üblichen Nachweis. Besprechung verschiedener Verfahren zur Trennung von Nickel und Kobalt. Nachweis und quantitative Bestimmung kleiner Nickelmengen neben viel Kobalt durch Zerlegung der komplexen Nickel-Zyan-Verbindung mit Formaldehyd und Fällung mit Dimethylglyoxim. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 82 (1930) Nr. 11/12, S. 417/25.]

**Chrom.** L. H. James: Chrombestimmung in Chrom-Eisen-Legierungen mit Ueberchlorsäure. Nach Lösung in Salzsäure wird Ueberchlorsäure zugesetzt und gekocht, darauf mit Wasser verdünnt. Nach dem Erkalten wird nach Zugabe von Schwefelsäure und Phosphorsäure  $\frac{1}{10}$  n-Ferrosulfatlösung zugesetzt, deren Ueberschuß mit Permanganat zurücktitriert wird. Geringe Abänderung der Bestimmung bei Schneldrehstahl. [Chemist-Analyst 19 (1930) Nr. 5, S. 14; nach Chem. Zentralbl. 101 (1930) Bd. II, Nr. 24, S. 3445.]

**Titan.** A. R. Powell und W. R. Schoeller: Analytische Untersuchungen über Tantal, Niob und ihre mineralischen Begleiter. XVIII. Eine neue Methode zur Trennung des Titans vom Zirkon und Hafnium. Fällung des Titans mit 4- bis 5prozentiger Tanninlösung in Siedehitze. [Analyst 55 (1930) S. 605/12; nach Chem. Zentralbl. 101 (1930) Bd. II, Nr. 24, S. 3445.]

**Magnesium.** J. Majdel: Der Einfluß des Ammoniumchlorids auf die Resultate der Bestimmung des Magnesiums nach der Methode B. Schmitz.\* Zu wenig Ammoniumchlorid ergibt zu geringe Werte. Die größte Genauigkeit wird erhalten, wenn die Menge des Ammoniumchlorids etwa 20mal größer ist als die zu erwartende Magnesiummenge. Bei noch größerem Ueberschuß wieder geringeres Abfallen. [Z. anal. Chem. 82 (1930) Nr. 11/12, S. 425/29.]

**Phosphorsäure.** A. von Endrédy: Die Bestimmung der Phosphorsäure als 3-Ammonium-Phosphor-12-Molybdätsäure bzw. Phosphor-12-Molybdänsäureanhydrid. Abänderung der direkten Ammonium-Phosphor-Molybdätsäure-Methode auf der Grundlage der Verfahren von Jüptner und Feigl. Fällungsbedingungen bei Anwesenheit von Weinsäure. Umrech-

nungsfaktor für die getrockneten bzw. geglühten Niederschläge. Arbeitsvorschrift, erforderliche Lösungen. Berichtigungswerte und Genauigkeit der Bestimmung. [Z. anorg. Chem. 194 (1930) Nr. 2/3, S. 239/57.]

**Stickstoff.** W. N. Swetschnikoff: Stickstoff im Sonderstahl.\* Untersuchung einiger Sonderstähle auf deren Stickstoffgehalt. Der höchste, bei einem Elektro Stahl ermittelte Gehalt betrug 0,042 %. [Westnik Met. 10 (1930) Nr. 5, S. 145/53.]

#### Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

**Rauchgasprüfung.** H. D. Brasch: Rauchgasprüfung.\* Zwang zur Doppelanalyse, physikalische und chemische Rauchgasprüfer, der neue Duplex-Mono-Prüfer. [Wärme 54 (1931) Nr. 3, S. 57/59.]

Roman Selikin: Verbrennungstemperatur und Rauchgaszusammensetzung. Ihre Bestimmung unter Berücksichtigung der Dissoziation. [Wärme 54 (1931) Nr. 3 S. 51/53.]

**Temperaturmessung.** Temperaturmeßinstrumente in Metallgießereien und Schmelzwerken.\* Quecksilberthermometer. Thermoelektrisches Pyrometer. Strahlungs-pyrometer. Glühfadenpyrometer. Ardometer. [Metallbörse 20 (1930) Nr. 90, S. 2491/92; Nr. 94, S. 2587/88; Nr. 96, S. 2635/36; Nr. 98, S. 2683/84; Nr. 100, S. 2732/33; 21 (1931) Nr. 1, S. 5; Nr. 3, S. 52/53.]

**Wärmeübertragung.** A. Schack: Versuche über den Wärmeübergang in Walzwerksöfen unter Berücksichtigung der Durchwärmung der Blöcke.\* Meßverfahren und Ermittlung des Temperaturverlaufs in Ofenraum und Blöcken; Verteilung des Wärmeübergangs über die Ofenlänge. Berechnung der Durchwärmung der Blöcke. Gesamtwärmeübergangszahlen und Zerlegung in ihre drei Summanden. Theorie des Wärmeübergangs im Ofen. Praktische Folgerungen. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 7, S. 333/42 (Gr. D: Wärmestelle 146).]

#### Sonstige Meßgeräte und Regler.

**Schwingungsmesser.** Fritz Eichler und Wilhelm Gaarz: Der neue Siemens-Universaloszillograph.\* Die meßtechnischen und optischen Grundlagen. Allgemeine Gesichtspunkte für den Aufbau. Meßschleifensatz. Die Meßschaltung. [Siemens-Z. 10 (1930) Nr. 11, S. 598/604; Nr. 12, S. 635/44.]

**Strommeßgerät.** W. Hofmann: Eine neue tragbare Schleifdrahtmeßbrücke.\* Schaltungsschema. Brückenempfindlichkeit. [Siemens-Z. 11 (1931) Nr. 1, S. 23/26.]

**Indikatoren.** H. K. Lehr: Mitteldruckindikator. Apparate zur Bestimmung des mittleren Druckes. Schutzmaßnahmen gegen Verschmutzen. [Meßtechn. 6 (1930) Nr. 12, S. 323/26.]

#### Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

**Allgemeines.** E. H. Salmon, D. Sc.: Materials and structures. A text-book for engineering students. London, New York and Toronto: Longmans, Green and Co. 8°. — Vol. 1: The elasticity and strength of materials. With 396 ill. and many exercises. 1931. (X, 638 p.) Geb. 15 sh. **■ B ■**

Otto von Halem: Stahlland Amerika. (Mit 52 Bildern.) Berlin (W): M. Krayn, Technischer Verlag, G. m. b. H. (1930). (99 S.) 8°. 3,50 *R.M.* **■ B ■**

Hans Spiegel, Dr.-Ing., Reg.-Baumeister a. D., Architekt: Der Stahlhausbau. Berlin (SW 68): Bauwelt-Verlag. 4°. — 2: Grundlagen zum Bauen mit Stahl. (Mit 304 Bildern. 1930. 214 S.) 17 *R.M.*, in Leinen geb. 19 *R.M.* **■ B ■**

**Eisen und Stahl im Ingenieurbau.** R. Böklen: Die neue Brücke über den Hafen von Sydney.\* [Z. V. d. I. 74 (1930) Nr. 49, S. 1657/61.]

Fedor Reinhardt: Der Abbruch der alten Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Duisburg-Hochfeld.\* [Bautechn. 9 (1931) Nr. 5, S. 60/65.]

H. Schmutde: Blechkamine und ihre Montage.\* [Stahlbau 4 (1931) Nr. 1, S. 5/8.]

Zimmermann: Das Verwaltungsgebäude der I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M. Großer Stahlskelettbau. [Stahlbau 4 (1931) Nr. 1, S. 1/4.]

**Eisen und Stahl im Wohnhausbau.** Büromöbel aus Stahl.\* Schreibtische, Schreibmaschinentische, Arbeitstische, Kartentische und Lochkartentische, Registraturen, Büroschränke, Regale, Büchereinrichtungen, Laboratoriumseinrichtungen, Schaulpulte und Schauschränke, Kleiderschränke, Sitzmöbel. [Stahl überall 3 (1930) Nr. 6/7, S. 2/32.]

E. M. Hünnebeck: Verzinkte Stahlbedachung.\* Verteilung und Verbrauch, Eigengewicht und Nutzlast, Verhalten gegen Feuer, Preisvergleich. [Stahl überall 3 (1930) Nr. 8, S. 1/12.]



## Normung und Lieferungsvorschriften.

**Lieferungsvorschriften.** Grundsätze für die bauliche Durchbildung stählerner Eisenbahnbrücken. (Eingeführt durch Verfügung der Hauptverwaltung der Deutsche[n] Reichsbahn-Gesellschaft (vom 15. Dezember 1930). 2. Aufl. Gültig vom 1. Januar 1931 ab. (Mit 20 Bildern.) Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1931. (16 S.) 4<sup>o</sup>. 1,40 *R.M.* ■ B ■

## Betriebskunde und Industrieforschung.

**Allgemeines.** Richard Rimbach: Die metallurgischen Laboratorien der Ontario Research Foundation.\* Grundriß und Einrichtung. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 17, S. 816/18.]

**Betriebsführung.** M. L. Jacob: Wissenschaftliche Betriebsführung in Rohrwalzwerken.\* Maßnahmen bei der Page Hersey Tubes Ltd. Feststellung der Selbstkosten nach Durchmesser und Länge anstatt Gewicht. Einführung eines Prämiensystems. [Iron Age 126 (1930) Nr. 26, S. 1903/07 u. 1977/78.]

E. Rawak und E. Schlesinger: Der Unterschied zwischen den reinen Prämienlohnformen und den Lohnformen mit Bonusprinzip. [Werkst.-Techn. 25 (1931) Nr. 3, S. 64/66.]

**Statistik.** E. Franke: Großzahl-Forschung in mechanischen Betrieben. Anwendungsbeispiele, das Normalwertfeld, Bedeutung der Häufigkeitskurven für Kalkulations-, Terminbüro und Werksleitung. [Werkst.-Techn. 25 (1931) Nr. 2, S. 35/37.]

**Selbstkostenberechnung.** G. Lehmann: Durchführung industrieller Rechnungsverfahren. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 3, S. 63/68.]

Friedrich Meyenberg: Industrielles Rechnungswesen. Ingenieur und industrielles Rechnungswesen. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 3, S. 61/62.]

Carl Müller: Die Ermittlung der Selbstkosten in der Gesenkschmiede. [Preß- und Hammerwerk 3 (1931) Nr. 1, S. 8/13.]

**Sonstiges.** Wolfgang Prelinger, Dr.: Arbeitsgestaltung im Büro. Mit 91 Abb., Skizzen und Formulare. Stuttgart: C. E. Poeschel 1931. (236 S.) 4<sup>o</sup>. 12 *R.M.*, in Leinen 14,50 *R.M.* — Für den leitenden Büroangestellten geschrieben, dem es Führer und Berater für die gesamte Büroorganisation im Industrie-, Handels- oder Verwaltungsbetrieb. Geht gründlich und planmäßig auf sämtliche Arbeitsvorgänge in einem Büro ein und würdigt die alltäglichen Handreichungen ebenso wie die Verwendungsmöglichkeiten der zahllosen Büromaschinen. In umfangreichen Ausführungen über Betriebstechnik und Organisationsfragen sucht der Verfasser Mittel und Wege auffindig zu machen, um den Betrieb zu vereinfachen und zu verbilligen und die Arbeiten schneller, gleichmäßiger und gründlicher bewältigen zu lassen. ■ B ■

## Wirtschaftliches.

**Allgemeines.** Georg Bernhard: Exzesse der Technik. Zeitschriftenwechsel mit Carl Weihe. [Mag. Wirtsch. 6 (1930) Nr. 51/52, S. 2363/64.]

C. Schaeffer, Oberlandesgerichtsrat i. R., Dr. H. Brode, Konsul z. D., und Dr. A. Nitsch, Diplom-Handelslehrer: Allgemeine Volkswirtschaftslehre. 40.—46. vollkommen umgearb. Aufl. Leipzig: C. L. Hirschfeld 1931. (207 S.) 8<sup>o</sup>. 4,50 *R.M.* (Grundriß des privaten und öffentlichen Rechts sowie der Volkswirtschaftslehre. Hrsg. von C. Schaeffer. Bd. 16.) ■ B ■

Die innere Verflechtung der deutschen Wirtschaft. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1930. (VI, 495 S.) 8<sup>o</sup>. 13,40 *R.M.*, geb. 15 *R.M.* (Verhandlungen und Berichte des Ausschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft. 1. Unterausschuß: Allgemeine Wirtschaftsstruktur. 2. Arbeitsgruppe. Bd. 2.) ■ B ■

**Eisenindustrie.** Paul Berkenkopf: Zur deutschen Eisen-enquete. Widerlegung zahlreicher im Bericht des Enquete-ausschusses über die deutsche Eisen erzeugende Industrie enthaltener Angriffe. [Wirtschaftsdienst 16 (1931) Nr. 3, S. 93/98.]

Die Eisenfrachtbasis — ein Standortproblem.\* Die bezirklichen Preisunterschiede entsprechen den Preisverhältnissen, die sich auch bei freiem Wettbewerb herausbilden würden. Eine Einführung neuer Frachtgrundlagen würde daran nichts Wesentliches ändern. [Mag. Wirtsch. 7 (1931) Nr. 6, S. 279/83.]

Erich Fischer: Das deutsche Eisenproblem. Die Ansicht des Enqueteausschußberichtes über die Eisenindustrie, wonach die deutsche Eisen schaffende Industrie fehlerhaft aufgebaut ist, wird weitgehend geteilt. Weitere Beweisversuche ■ B ■

zu der Behauptung des Enqueteausschusses, daß die deutsche Eisen schaffende Industrie an Ueberkapazität leide. [Der deutsche Volkswirt 5 (1931) Nr. 15, S. 477/80; Nr. 16, S. 509/12.]

Karl Wendt: Chinas Eisenindustrie.\* Entwicklung der chinesischen Eisenindustrie. Ueberblick über Erz- und Kohlen-vorräte. Beschreibung sämtlicher Hüttenwerke Chinas. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 1, S. 1/8.]

**Friedensvertrag.** J. W. Reichert: Youngplanrevision auf dem Wege über eine Aenderung der Handels-politik? Reichstag und Revisionsfrage. Der Plan der Tribut-abwälzung auf das Ausland. Innerwirtschaftliche und wirtschafts-politische Wirkungen einer Tributabgabe. Die finanziellen Ergebnisse der Tributabgabe. Ein zweckmäßiger Weg zur Tribut-revision. Zuzuschrift von Otto Meesmann: Er tritt für den Hugenbergischen Vorschlag ein, auf alle Waren, die vom Auslande nach Deutschland eingeht, eine Reparationsabgabe zu legen. [Ruhr Rhein 11 (1930) Nr. 48, S. 1545/48; Nr. 49, S. 1576/79; Nr. 50, S. 1595/98; 12 (1931) Nr. 4, S. 84/87.]

**Kartelle.** Kartellpolitik. Abschnitt 1: Generalbericht. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1930. (VII, 119 S., 4 Bl.) 8<sup>o</sup>. 4 *R.M.*, geb. 5,15 *R.M.* (Verhandlungen und Berichte des Ausschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft. 1. Unterausschuß: Allgemeine Wirtschafts-struktur. 3. Arbeitsgruppe: Wandlungen in den wirtschaftlichen Organisationsformen. T. 4.) ■ B ■

**Wirtschaftsgebiete.** Wirtschafts-Jahrbuch für das niederrh.-westfäl. Industriegebiet 1931. Hrsg. im Auf-trage des Verbandes Bergischer Industrie- und Handelskammern, Düsseldorf, Solingen, Wuppertal-Remscheid [u. a.] von der In-dustrie- und Handelskammer zu Essen. Essen: Ruhr-Verlag, W. Girardet, 1931. (XX, 836 S.) 8<sup>o</sup>. ■ B ■

## Soziales.

**Arbeiterfrage.** Franz Lackmann: Die Arbeitsverhält-nisse der Schwerindustrie, untersucht am Beispiel der Arbeiterschaft von Gelsenkirchen im Vergleich zu anderen Städten und Gewerben. (Mit 25 Tab.) Köln 1930: Dr. Paul Kerschgens. (XI, 141 S.) 8<sup>o</sup>. — München (Techn. Hochschule), Techn. Diss. ■ B ■

**Berufs- und Standesfragen.** W. Hellmich: Ingenieurarbeit. [Z. V. d. I. 75 (1931) Nr. 1, S. 1/4.]

**Unfallverhütung.** Etienne Audibert: Schutzmasken gegen Kohlenoxyd.\* Gerät zur Feststellung von Kohlenoxyd. Gas-masken mit einem Gemisch von Mangandioxyd und Kupferoxyd als wichtigstem Bestandteil, durch das Kohlenoxyd zu Kohlen-dioxyd oxydiert wird. [Rev. Ind. min. 1931, Nr. 241, Mém., S.1/8.]

O. Giesenhaus: Schutzmaßnahmen gegen Kohlen-oxydvergiftungen.\* [Reichsarb. 11 (N. F.) (1931) Nr. 2, S. III 3/7.]

C. Haide: Der Werksverbesserungsvorschlag in der Unfallverhütung.\* [Reichsarb. 11 (N. F.) (1931) Nr. 2, S. III 7/9.]

E. Rost jun.: Experimenteller Beitrag zur Beurtei-lung der Wiederbelebungsverfahren. [Reichsarb. 11 (N. F.) (1931) Nr. 2, S. III 1/3.]

Schellewald: Unfall bei der Errichtung eines Stahl-skelettes.\* [Stahlbau 4 (1931) Nr. 1, S. 4/5.]

Unfallverhütung an Kranen.\* Beschreibung einiger bezeichneter Unfallarten und bewährter Schutzmaßnahmen. [Reichsarb. 11 (N. F.) (1931) Nr. 2, S. III 12/16.]

**Sonstiges.** Richard Roskoten: Zur Frage des Luft-schutzes. Möglichkeiten und Notwendigkeiten.\* [St.u.E. 51 (1931) Nr. 2, S. 38/45.]

## Rechts- und Staatswissenschaft.

**Gewerblicher Rechtsschutz.** Hans Schmitt: Patentabhän-gigkeit und Zwangslizenz. [Werksleiter 5 (1931) Nr. 2, S. 44/46.]

Eberhard Heinrich, Dr. jur., Gerichtsassessor: Die Ange-stellten-Erfindung unter besonderer Berücksichti-gung der Reformvorschläge. Berlin (W 9, Linkstr. 16): Franz Vahlen 1931. (VII, 126 S.) 8<sup>o</sup>. 5,40 *R.M.* ■ B ■

## Bildung und Unterricht.

**Allgemeines.** Fritz Giese, Dr., Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart: Bildungsideale im Maschinenzeit-alter. Halle a. d. S.: Carl Marhold 1931. (247 S.) 8<sup>o</sup>. 9,60 *R.M.*, geb. 12 *R.M.* (Handbuch der Arbeitswissenschaft. Hrsg. von Professor Dr. Fritz Giese. Bd. 7: Arbeitspädagogik. T. 1.) ■ B ■



**Hochschulwesen.** Bruno Eck: Technische Hochschulen und höhere Maschinenbauschulen. [Techn. Erziehung 5 (1930) Nr. 12, S. 113/15.]

Rudolf Plank: Die technische Hochschule als geistige Einheit. Rede, gehalten anlässlich des Rektoratswechsels am 22. November 1930. Karlsruhe: C. F. Müller 1930. (18 S.) 8<sup>o</sup>. 0,80 *RM.* (Karlsruher Akademische Reden. 8.) ■ B ■

**Sonstiges.**

Hermann Luft: Das Bureau of Mines in Washington. Aufgabenkreis des Bureau of Mines und seine Erledigung. [Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 70 (1931) Nr. 1, S. 43/47.]

Paul Meyer: Organisation und Aufgaben der maßgebenden Elektroverbände in Deutschland. Verband Deutscher Elektrotechniker, Vereinigung der Elektrizitätswerke A.-G., Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie. [E. T. Z. 52 (1931) Nr. 3, S. 69/72.]

Ueber die Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1930. [St. u. E. 51 (1931) Nr. 4, S. 89/104.]

Stuart Chase: Moloch Maschine. Die Kultur- und Wirtschaftskrise der Welt. Uebersetzt und bearbeitet von Ed. A. Pfeiffer. Stuttgart: Dieck & Co. [1931]. (279 S.) 8<sup>o</sup>. 4,50 *RM.* geb. 6,50 *RM.* ■ B ■

**Statistisches.**

**Der deutsche Bergbau im Jahre 1929.**

Der Gesamtwert der Rohförderung des deutschen Bergbaues belief sich nach den amtlichen Ermittlungen<sup>1)</sup> im Jahre 1929 auf rd. 3,31 Milliarden *RM.* und überstieg damit den im Jahre 1928 erzielten Wert um 10%. Auf fast allen Bergbaugebieten konnte die Förderung zum Teil erheblich gesteigert werden; lediglich im Eisenerzbergbau sind die Leistungen gegenüber dem Vorjahr zurückgeblieben. Ueber den Anteil der Steinkohlen-, Braunkohlen- und Eisenerzförderung am Gesamtbergbau unterrichtet **Zahlentafel 1.**

**Zahlentafel 1.** Die Steinkohlen-, Braunkohlen- und Eisenerzförderung des Deutschen Reiches 1928 und 1929.

|                                     | 1928        | 1929        |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| Steinkohlenförderung . . . . . t    | 150 860 599 | 163 440 632 |
| Wert in 1000 <i>RM.</i> . . . . .   | 2 220 170   | 2 480 593   |
| Wert je t in <i>RM.</i> . . . . .   | 14,70       | 15,18       |
| Werke . . . . .                     | 294         | 206         |
| Arbeiterzahl . . . . .              | 517 642     | 517 401     |
| Braunkohlenförderung . . . . . t    | 165 588 097 | 174 455 946 |
| Wert in 1000 <i>RM.</i> . . . . .   | 468 603     | 496 916     |
| Wert je t in <i>RM.</i> . . . . .   | 2,83        | 2,85        |
| Werke . . . . .                     | 312         | 294         |
| Arbeiterzahl . . . . .              | 72 589      | 73 952      |
| Eisenerzförderung . . . . . t       | 6 474 825   | 6 373 677   |
| Wert in 1000 <i>RM.</i> . . . . .   | 61 228      | 61 971      |
| Wert je t in <i>RM.</i> . . . . .   | 9,46        | 9,72        |
| Berechneter Eisengehalt . . . . . t | 2 088 814   | 2 080 259   |
| Werke . . . . .                     | 187         | 176         |
| Arbeiterzahl . . . . .              | 16 901      | 16 235      |

Die im Jahre 1929 erreichte Kohlenförderung (Steinkohle + Braunkohle, auf Steinkohle umgerechnet) übertraf die des Jahres 1928 um rd. 7,7%. Die Zunahme ist in der Hauptsache auf den gesteigerten inländischen Hausbrandbedarf zurückzuführen, der durch den strengen Winter (1928/29) und die reichlichen Deckungseinkäufe im Herbst des Jahres 1929 hervorgerufen wurde (s. **Zahlentafel 2**).

**Zahlentafel 2.** Kohlenförderung und Kohlenverbrauch 1924 bis 1929.

|                                   | 1924                               | 1925    | 1926    | 1927    | 1928    | 1929    |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                   | in 1000 t Steinkohle <sup>1)</sup> |         |         |         |         |         |
| Förderung . . . . .               | 146 460                            | 163 672 | 176 218 | 187 045 | 187 658 | 202 209 |
| Verbrauch <sup>2)</sup> . . . . . | 134 383                            | 138 438 | 124 864 | 153 432 | 159 314 | 169 017 |

<sup>1)</sup> Inländische Braunkohle auf Steinkohle umgerechnet mit 2 : 9, eingeführte (fast ausschließlich böhmische) Braunkohle mit 2 : 3, Koks mit 4 : 3. — <sup>2)</sup> Verbrauch berechnet aus Förderung + Einfuhr — Ausfuhr, also ohne Berücksichtigung der Haldenbestände. Bei der Ein- und Ausfuhr sind außer Stein- und Braunkohlen auch Koks, Stein- und Braunpreßkohlen in Betracht gezogen.

Zu Beginn des Jahres 1930 stockte der Absatz erheblich, da wegen des milden Winters die Nachfrage nach Hausbrandkohle gering war. In der folgenden Zeit hat sich der Förderungsrückgang infolge der durch die schlechte Wirtschaftslage verursachten Einschränkung des industriellen Kohlenverbrauchs weiter fortgesetzt.

**Steinkohlenbergbau.**

Die Steinkohlenförderung hat im Jahre 1929 mit 163,4 Mill. t die von 1928 um fast 9% übertroffen. Die Zunahme gegen das Vorjahr entfiel auf sämtliche Monate mit Ausnahme von Februar und März. Die Haldenbestände am Ende des Jahres waren mit 1,76 Mill. t rd. ¼ Mill. t niedriger als zu Beginn des Jahres. Seitdem sind aber wieder größere Mengen Steinkohle auf die Halden gebracht worden. (Ende Januar 1931 lagerten

<sup>1)</sup> Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 39 (1930) 3. Heft, S. 3 ff. — Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 88.

über 12 Mill. t Steinkohle auf den Halden der großen Bezirke.) Die Steigerung der Steinkohlenförderung verteilte sich auf den Inlands- und Auslandsabsatz. Die Ausfuhr, die im Vorjahr zurückgegangen war, stieg um rd. 2,9 Mill. t und erreichte damit wieder annähernd die des Jahres 1927. An der Zunahme waren ausschließlich die freien Lieferungen — vor allem an die westeuropäischen Länder — beteiligt. Die Steigerung des inländischen Verbrauchs entfiel außer auf den vermehrten Hausbrandbedarf noch in nennenswertem Maße auf den erhöhten Bedarf der Kokereien und Elektrizitätswerke. Der Verbrauch in den anderen Industriezweigen hat demgegenüber im allgemeinen die Höhe des Vorjahres nicht erreicht oder kaum überschritten. Ueber die Steinkohlenversorgung Deutschlands unterrichtet **Zahlentafel 3.**

**Zahlentafel 3.** Steinkohlenversorgung Deutschlands 1927 bis 1929.

| Jahr | Absatz des Bergbaues <sup>1)</sup> | 1000 t  |         |                   |
|------|------------------------------------|---------|---------|-------------------|
|      |                                    | Ausfuhr | Einfuhr | Inlandsversorgung |
| 1927 | 152 755                            | 26 878  | 5334    | 131 211           |
| 1928 | 150 281                            | 23 895  | 7408    | 133 794           |
| 1929 | 163 692                            | 26 769  | 7903    | 144 826           |

<sup>1)</sup> Einschl. Selbstverbrauch.

An der Zunahme der Steinkohlenförderung waren sämtliche Wirtschaftsbezirke (s. **Zahlentafel 4**) beteiligt. Die größte Erhöhung entfiel auf Oberschlesien mit 11,7%, obwohl dieses Gebiet als einziges einen verminderten Auslandsabsatz zu verzeichnen hatte. Die starke Steigerung des inländischen Absatzes in Oberschlesien ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die oberschlesische Kohle stärker als in den anderen Bezirken für Hausbrandzwecke verwendet wird. Im Aachener Bezirk nahm die Förderung um 9,7%, im Niederrheinisch-West-

**Zahlentafel 4.** Förderung der deutschen Steinkohlenbezirke.

| Bezirke                                   | 1928    |         | 1929                     |       |
|---|---------|---------|--------------------------|-------|
|   | 1000 t  |         | in % der Gesamtförderung |       |
| Niederrheinisch-Westfäl. Bezirk . . . . . | 115 115 | 124 320 | 76,3                     | 76,1  |
| Oberschlesischer Bezirk . . . . .         | 19 698  | 21 996  | 13,1                     | 13,5  |
| Niederschlesischer Bezirk . . . . .       | 5 704   | 6 092   | 3,8                      | 3,7   |
| Aachener Bezirk . . . . .                 | 5 509   | 6 040   | 3,6                      | 3,7   |
| Sächsischer Bezirk . . . . .              | 4 042   | 4 177   | 2,7                      | 2,5   |
| Uebrige Bezirke . . . . .                 | 793     | 816     | 0,5                      | 0,5   |
| Deutsches Reich . . . . .                 | 150 861 | 163 441 | 100,0                    | 100,0 |

fälischen Bezirk um 8,0% zu. Die weniger günstige Entwicklung des Niederschlesischen Steinkohlenbezirks (Zunahme 6,8%) hängt mit dem durch das Schlagwetterunglück im Sommer 1929 verursachten zeitweiligen Förderausfall zusammen. Die verhältnismäßig geringe Zunahme von 3,3% der sächsischen Steinkohlenförderung erklärt sich zum Teil aus dem kleinbetrieblichen Aufbau des dortigen Bergbaues. Im Berichtsjahr entfiel auf Sachsen fast ein Zehntel sämtlicher Steinkohlenbergwerke, obwohl hier nur 2,56% der deutschen Steinkohlen gewonnen wurden.

Die Mechanisierung des Abbaues im Steinkohlenbergbau hat während des Berichtsjahres weiter zugenommen. In Preußen, wo rd. 98% der deutschen Steinkohlen gewonnen werden, entfielen im Jahre 1929 rd. 83% der Förderung auf die Gewinnung mit Abbauhämmern und Schrämmaschinen, gegenüber 77,7% in 1928 und 72,2% in 1927. Am weitesten fortgeschritten ist die Mechanisierung im Ruhrgebiet, wo im Jahre 1929 über 91%



der Kohlen maschinell gewonnen wurden. 47 % der im Ruhrgebiet abgebauten Mengen wurden zu Beginn des Berichtsjahres mit Schüttelrutschen befördert. In anderen Gebieten entfällt auf den mechanisierten Abbau ein geringerer Förderanteil, so vor allem in Oberschlesien, wo im Jahre 1929 infolge besonderer Abbauverhältnisse nur 36 % der Kohlen auf maschinellern Wege gewonnen wurden. Ueber die Zahl der Betriebe, Personen und durchschnittliche Betriebsgröße im Steinkohlenbergbau gibt *Zahlentafel 5* Aufschluß.

Zahlentafel 5. Betriebe, Personen und durchschnittliche Betriebsgröße im Steinkohlenbergbau.

| Jahr | Be-<br>triebe | Berufsgenossenschaftlich ver-<br>sicherte Personen |                                | Förderung durch-<br>schnittlich je Betrieb |                 |
|------|---------------|--|--------------------------------|--|-----------------|
|      |               | im ganzen  | durchschnittlich<br>je Betrieb | Menge<br>1000 t                            | Wert<br>1000 RM |
| 1925 | 343           | 557 087  | 1624                           | 387  | 5549            |
| 1926 | 314           | 514 807  | 1640                           | 463  | 6493            |
| 1927 | 303           | 542 062  | 1789                           | 507  | 7277            |
| 1928 | 294           | 517 642  | 1761                           | 513  | 7552            |
| 1929 | 266           | 617 401  | 1945                           | 614  | 9326            |

**Braunkohlenbergbau.**

Die Braunkohlenförderung hat im Jahre 1929 rd. 174,5 Mill. t erreicht und damit die des Vorjahres um rd. 5 % überschritten. Die Haldenbestände sind von 254 000 t zu Beginn des Jahres auf 177 000 t am Jahresende zurückgegangen. Die an sich geringe Einfuhr von Rohbraunkohle hat gegenüber 1928 nicht zugenommen. Der Anteil des heimischen Braunkohlenabsatzes (einschl. des Selbstverbrauchs und des Verbrauchs der Brikettfabriken) an der Inlandsversorgung mit Rohkohle (Steinkohle und Braunkohle, auf Steinkohle umgerechnet) betrug im Berichtsjahre 21 %. An der Steigerung der Braunkohlenförderung waren zum größten Teil der Niederrheinische und der Niederlausitzer Bezirk beteiligt (*s. Zahlentafel 6*).

Zahlentafel 6. Förderung der deutschen Braunkohlenbezirke.

| Bezirk                                    | 1928    |                               | 1929    |                               |
|---|---------|-------------------------------|---------|-------------------------------|
|   | 1000 t  | In % der Gesamt-<br>förderung | 1000 t  | In % der Gesamt-<br>förderung |
| Thüringisch-Sächsischer Bezirk . . . . .  | 60 324  | 36,4                          | 60 738  | 34,8                          |
| Niederrheinischer Bezirk . . . . .        | 47 884  | 28,9                          | 52 704  | 30,2                          |
| Niederlausitzer Bezirk . . . . .          | 35 244  | 21,3                          | 38 229  | 21,9                          |
| Braunschweig-Magdeburger Bezirk . . . . . | 7 897   | 4,8                           | 7 981   | 4,6                           |
| Oberlausitzer Bezirk . . . . .            | 7 903   | 4,8                           | 7 916   | 4,5                           |
| Niederhessischer Bezirk . . . . .         | 1 850   | 1,1                           | 2 077   | 1,2                           |
| Oberbayerischer Bezirk . . . . .          | 1 274   | 0,8                           | 1 370   | 0,8                           |
| Oderbezirk . . . . .                      | 1 226   | 0,7                           | 1 306   | 0,8                           |
| Oberhessischer Bezirk . . . . .           | 1 160   | 0,7                           | 1 232   | 0,7                           |
| Oberpfälzer Bezirk . . . . .              | 734     | 0,4                           | 756     | 0,4                           |
| Westerwälder Bezirk . . . . .             | 92      | 0,1                           | 147     | 0,1                           |
| Deutsches Reich . . . . .                 | 165 588 | 100,0                         | 174 456 | 100,0                         |

Der Anteil der im Tagebau gewonnenen Kohle an der Gesamtförderung hat, wie in den vorangegangenen Jahren, zugenommen. Von der gesamten Rohbraunkohlegewinnung entfielen auf den Tagebau:

|                |        |                |        |
|----------------|--------|----------------|--------|
| 1926 . . . . . | 87,7 % | 1928 . . . . . | 90,4 % |
| 1927 . . . . . | 89,5 % | 1929 . . . . . | 90,5 % |

Die technischen Fortschritte des Braunkohlenbergbaus sind in erster Linie beim Tagebau zu verzeichnen, und zwar bei der Gewinnung, Beförderung und Verhaldung des Abraums. So ist z. B. die Kettenbahnförderung immer mehr durch die Großraumförderung ersetzt worden. Nach dem Bericht des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins wurden im Jahre 1929 im mitteldeutschen Gebiet rd. 40 %, im Niederlausitzer Bezirk nur noch 20 % der Gewinnung, gegenüber 87 % im Jahre 1922, durch Kettenbahnen befördert.

Die Zahl der Betriebe ist zurückgegangen. Die Durchschnittsleistung je Betrieb ist gegenüber dem Vorjahr um fast 12 % gestiegen (*s. Zahlentafel 7*).

Zahlentafel 7. Betriebe, Personen und durchschnittliche Betriebsgröße im Braunkohlenbergbau.

| Jahr | Betriebe | Berufsgenossenschaftlich versicherte Personen |                                | Förderung durchschnittlich je Betrieb |                 |
|------|----------|---|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|      |          | im ganzen                                     | durchschnittlich<br>je Betrieb | Menge<br>1000 t                       | Wert<br>1000 RM |
| 1925 | 404      | 82 023  | 203                            | 346                                   | 964             |
| 1926 | 364      | 76 688  | 211                            | 382                                   | 1065            |
| 1927 | 338      | 72 324  | 214                            | 445                                   | 1254            |
| 1928 | 312      | 72 589  | 233                            | 531                                   | 1502            |
| 1929 | 294      | 73 952  | 252                            | 593                                   | 1690            |

**Eisenerzbergbau.**

Die deutsche Eisenerzförderung hat im Jahre 1929 mit 6,37 Mill. t das Ergebnis des Vorjahres nicht erreicht. Die Einfuhr ausländischer Erze hat dagegen die Einfuhr des Jahres 1928 um fast ein Viertel überschritten. Sie betrug rd. 17 Mill. t, d. i. mengenmäßig rd. das Zweieinhalbfache der inländischen Förderung. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß die ausländischen Erze im Durchschnitt einen höheren Eisengehalt als die des Inlandes aufweisen. Die Steigerung der Einfuhr entfiel in erster Linie auf den Bezug aus Schweden, während im Vorjahre die schwedische Erzausfuhr infolge des dortigen Bergarbeiterstreiks zurückgegangen war. Die Einfuhr aus den westeuropäischen Ländern, insbesondere aus Frankreich und Spanien, die im Jahre 1928 gegen 1927 zugenommen hatte, hat wieder abgenommen.

In den einzelnen Wirtschaftsgebieten (*s. Zahlentafel 8*) hat sich die Förderung nicht einheitlich entwickelt. Begünstigt

Zahlentafel 8.

Die Eisenerzförderung Deutschlands nach Bezirken.

|   | 1928      |                               | 1929      |                               |
|---|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
|   | t         | In % der Gesamt-<br>förderung | t         | In % der Gesamt-<br>förderung |
| Siegerland-Wieder Spateisenstein-Bezirk . . . . .         | 2 093 991 | 32,3                          | 2 191 294 | 34,4                          |
| Peine-Salzgitter-Bezirk . . . . .                         | 1 692 555 | 26,1                          | 1 558 328 | 24,4                          |
| Nassauisch-Oberhessischer Bezirk (Lahn u. Dill) . . . . . | 725 939   | 11,2                          | 692 584   | 10,9                          |
| Bayerischer Bezirk . . . . .                              | 615 589   | 9,5                           | 615 518   | 9,7                           |
| Vogelsberger Basal-Eisenerz-Bezirk . . . . .              | 579 678   | 9,0                           | 549 327   | 8,6                           |
| Harzer Bezirk . . . . .                                   | 307 605   | 4,8                           | 286 197   | 4,5                           |
| Taunus-Bezirk einschl. der Lindener Mark . . . . .        | 232 230   | 3,6                           | 270 908   | 4,2                           |
| Uebrigtes Deutschland . . . . .                           | 227 238   | 3,5                           | 209 621   | 3,3                           |

durch die Notstandsbeihilfen des Reiches und der Länder und durch weiteres Entgegenkommen der Reichsbahn ist im Siegerländer Eisensteinbezirk eine Förderzunahme erfolgt. Im Peine-Salzgitter-Bezirk und im Lahn-Dill-Gebiet ist demgegenüber die Förderung zurückgegangen.

Der Eiseninhalt der gesamten Erzförderung betrug rd. 2 089 000 t. Hiervon entfiel nahezu die Hälfte auf Brauneisenstein und über ein Drittel auf Spateisenstein. Brauneisenstein wird in sämtlichen Eisenerzbezirken gefördert; die Gewinnung der übrigen Erze ist nur auf wenige Gebiete beschränkt.

Ueber die Eisenerzförderung Deutschlands nach Sorten unterrichtet *Zahlentafel 9*. Die Zahl der Betriebe, beschäftigten Personen und die durchschnittliche Betriebsgröße im Eisenerzbergbau ist in *Zahlentafel 10* wiedergegeben.

Zahlentafel 9. Eisenerzförderung nach Sorten.

|  | Menge einschließlich des natürlichen Nässegehaltes |           | Durchschnittlicher Eisengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes |       |
|--|--|-----------|---|-------|
|  | 1928<br>t  | 1929<br>t | 1928  | 1929  |
|  |  |           | %   | %     |
| Brauneisenstein unter 12 % Mangan . . . . .      | 3 360 696  | 3 129 086 | 35,13   | 34,98 |
| Brauneisenstein von 12 bis 30 % Mangan . . . . . | 178 354  | 181 970   | 23,56   | 24,46 |
| Manganerz über 30 % Mangan . . . . .             | 210  | 475       | —   | —     |
| Roteisenstein . . . . .                          | 671 460  | 652 929   | 39,51   | 38,99 |
| Spateisenstein . . . . .                         | 1 964 680  | 2 109 068 | 33,92   | 35,33 |
| Magneteisenstein . . . . .                       | 34 990   | 18 716    | 51,27   | 50,75 |
| Toneisenstein . . . . .                          | 2 466  | 8 049     | 29,75   | 31,73 |
| Flußeisenstein . . . . .                         | 102 942  | 126 517   | 31,10   | 31,60 |
| Raseneisenerze . . . . .                         | 561  | 503       | 47,48   | 42,38 |
| Andere Erze . . . . .                            | 158 466  | 146 364   | 34,93   | 35,61 |
| Deutsches Reich insges. . . . .                  | 6 474 825  | 6 373 677 | 34,97   | 35,27 |

Zahlentafel 10. Betriebe, Personen und durchschnittliche Betriebsgröße im Eisenerzbergbau.

| Jahr | Betriebe | Berufsgenossenschaftlich versicherte Personen |                                | Förderung durchschnittlich je Betrieb |                 |
|------|----------|---|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|      |          | im ganzen                                     | durchschnittlich<br>je Betrieb | Menge<br>t                            | Wert<br>1000 RM |
| 1925 | 231      | 17 887  | 77                             | 25 641                                | 258             |
| 1926 | 182      | 14 195  | 78                             | 26 337                                | 262             |
| 1927 | 180      | 17 770  | 99                             | 36 809                                | 366             |
| 1928 | 187      | 16 901  | 90                             | 34 625                                | 327             |
| 1929 | 176      | 16 235  | 92                             | 36 214                                | 352             |



Der Eisenerzbergbau Preußens im 3. Vierteljahr 1930<sup>1)</sup>.

| Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftstagebiete (preuß. Anteil)           | Betriebswerke |               | Beschäftigte Beamte und Arbeiter | Verwertbare, absetzbare Förderung an |                                |           |                  |                   |                         |           | Absatz                     |           |                            |                             |
|--|---------------|---------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------------------------|
|  | Hauptbetriebe | Nebenbetriebe |                                  | Manganerz über 30% Mangan t          | Branneisenstein bis 30% Mangan |           | Spateisenstein t | Rot-eisenstein t  | sonstigen Eisen-erzen t | zusammen  |                            | Menge t   | berechneter Eisen-inhalt t | berechneter Mangan-inhalt t |
|  |               |               |                                  |                                      | über 12% t                     | bis 12% t |                  |                   |                         | Menge t   | berechneter Eisen-inhalt t |           |                            |                             |
|  |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
| Breslau . . . . .  | —             | 2             | —                                | —                                    | —                              | —         | —                | 261 <sup>2)</sup> | 261                     | 122       | 180                        | 86        | —                          |                             |
| Halle . . . . .  | 1             | —             | 99                               | —                                    | —                              | 29 855    | —                | —                 | 29 855                  | 2 985     | 25 200                     | 2 520     | 504                        |                             |
| Clausthal . . . . .  | 10            | —             | 1 456                            | —                                    | —                              | 300 303   | —                | —                 | 300 303                 | 93 732    | 229 879                    | 73 401    | 4 567                      |                             |
| <i>Davon entfallen a. d.</i>   |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
| <i>a) Harzer Bezirk . . . . .</i>                                      |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
| <i>b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter) . . . . .</i>         |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
|  | 7             | —             | 1 354                            | —                                    | —                              | 296 392   | —                | —                 | 296 392                 | 92 197    | 228 434                    | 72 823    | 4 480                      |                             |
| Dortmund . . . . .   | 3             | —             | 153                              | —                                    | —                              | 1 069     | —                | 20                | 1 173                   | 392       | 1 089                      | 357       | 23                         |                             |
| Bonn . . . . .   | 76            | 1             | 8 369                            | 35                                   | 16 003                         | 18 180    | 406 605          | 132 762           | 573 585                 | 206 521   | 480 949                    | 198 129   | 31 203                     |                             |
| <i>Davon entfallen a. d.</i>   |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
| <i>a) Siegerländer-Wieder Spateisenstein-Berzirk . . . . .</i>         |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
|  | 35            | —             | 6 313                            | —                                    | —                              | 2 452     | 406 504          | 17 148            | 426 104                 | 151 986   | 347 361                    | 149 551   | 28 438                     |                             |
| <i>b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk . . . . .</i> |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
|  | 39            | 1             | 1 875                            | 35                                   | 7                              | 15 728    | 101              | 115 614           | 131 485                 | 51 131    | 115 448                    | 44 718    | 491                        |                             |
| <i>c) Taunus-Hunsrück-Berzirk . . . . .</i>                            |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
|  | 2             | —             | 181                              | —                                    | —                              | 15 996    | —                | —                 | 15 996                  | 3 404     | 18 140                     | 3 860     | 2 274                      |                             |
| <i>d) Waldeck-Soverländer Berzirk . . . . .</i>                        |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
| Zusammen in Preußen  |               |               |                                  |                                      |                                |           |                  |                   |                         |           |                            |           |                            |                             |
| 3. Vierteljahr 1930 . . . . .  | 90            | 3             | 10 077                           | 35                                   | 16 003                         | 349 407   | 406 605          | 132 782           | 345                     | 905 177   | 303 752                    | 737 297   | 274 493                    | 36 297                      |
| 2. Vierteljahr 1930 . . . . .  | 94            | 3             | 10 406                           | —                                    | —                              | 412 509   | 468 933          | 147 824           | 634                     | 1 029 900 | 346 991                    | 876 505   | 325 591                    | 40 432                      |
| 1. Vierteljahr 1930 . . . . .  | 95            | 3             | 12 496                           | 86                                   | 61                             | 448 115   | 529 383          | 170 913           | 566                     | 1 149 124 | 392 102                    | 955 675   | 356 827                    | 42 730                      |
| Zus. 1. bis 3. Vierteljahr 1930 . . . . .                              | 93            | 3             | 10 993                           | 121                                  | 16 064                         | 1 210 031 | 1 404 921        | 451 519           | 1 545                   | 3 084 201 | 1 042 845                  | 2 569 477 | 956 911                    | 119 459                     |

<sup>1)</sup> Z. Bergwes. Preuß. 78 (1930) S. A 88. — <sup>2)</sup> Toneisenstein. — <sup>3)</sup> Raseneisenerze.

Die Kohlenförderung des Ruhrgebietes im Januar 1931.

Im Monat Januar 1931 wurden insgesamt in 25,63 Arbeitstagen 8 500 579 t verwertbare Kohle gefördert gegen 8 565 684 t in 24,78 Arbeitstagen im Dezember 1930 und 10 935 154 t in 25,70 Arbeitstagen im Januar 1930. Arbeitstäglich betrug die verwertbare Kohlenförderung im Januar 1931 331 665 t gegen 345 669 t im Dezember 1930 und 425 492 t im Januar 1930.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Januar 1931 auf 1 895 669 t (täglich 61 151 t), im Dezember 1930 auf 1 927 442 t (62 176 t) und 2 859 607 t (92 245 t) im Januar 1930. Auf den Kokereien wird auch Sonntags gearbeitet.

Die Brikettherstellung hat im Januar 1931 insgesamt 307 336 t betragen (arbeitstäglich 11 991 t) gegen 300 491 t (12 126 t) im Dezember 1930 und 273 220 t (10 631 t) im Januar 1930.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (d. s. Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschließlich Koks und Preßkohle, letztere beiden auf Kohle zurückgerechnet) stellten sich Ende Januar 1931 auf rd. 9,88 Mill. t gegen 9,89 Mill. t Ende Dezember 1930. Hierzu kommen noch die Syndikatslager in Höhe von 1,41 Mill. t.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Januar 1931 auf 287 956 gegen 290 313 Ende Dezember 1930 und 383 478 Ende Januar 1930.

Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im Januar 1931 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 495 000. Das entspricht etwa 1,72 Feierschichten auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft.

Die Saarkohlenförderung im Jahre 1930.

Nach den Ermittlungen der französischen Bergwerksverwaltung ist die Förderung der Saargruben von 13 579 348 t im Jahre 1929 auf 13 235 771 t im abgelaufenen Jahre zurückgegangen. Die Zahl der Arbeitstage in 1930 belief sich auf 282,77 gegen 300,16 in 1929.

Von der Gesamtförderung entfielen 12 751 542 (1929: 13 095 447) t auf die staatlichen Gruben und 484 229 (483 901) t auf die Privatgrube Frankenholz. Ueber die Förderung in den einzelnen Monaten des abgelaufenen Jahres unterrichtet nachstehende *Zahlentafel 1*.

Die durchschnittliche Tagesförderung\* in 1930 belief sich auf 46 806 t gegenüber 45 240 t in 1929 und 44 054 t in 1913. Die durchschnittliche Tagesleistung des Arbeiters unter und über Tage in 1930 betrug (in kg): Januar 882, Februar 898, März 881, April 884, Mai 878, Juni 863, Juli 878, August 857, September 882, Oktober 875, November 848, Dezember 862.

Die Verteilung der Kohle im Jahre 1930 geschah wie folgt: Es erhielten die Zechen einschließlich der elektrischen Zentralen

Zahlentafel 1. Die Saarkohlenförderung im Jahre 1930.

|           |                | Kohlenförderung (ausgelesen und gewaschen) |                               |                  |
|-----------|----------------|--|-------------------------------|------------------|
|           |                | Staatliche Gruben                          | Verpachtete Grube Frankenholz | Gesamt-förderung |
|           |                | t  | t                             | t                |
| Januar    | 1930 . . . . . | 1 210 272                                  | 45 910                        | 1 256 182        |
| Februar   | „ . . . . .    | 1 145 855                                  | 43 772                        | 1 189 627        |
| März      | „ . . . . .    | 1 101 540                                  | 48 673                        | 1 150 213        |
| April     | „ . . . . .    | 1 091 550                                  | 41 239                        | 1 132 789        |
| Mai       | „ . . . . .    | 1 074 083                                  | 39 882                        | 1 113 965        |
| Juni      | „ . . . . .    | 1 023 945                                  | 34 209                        | 1 058 154        |
| Juli      | „ . . . . .    | 1 086 962                                  | 41 706                        | 1 128 668        |
| August    | „ . . . . .    | 1 011 928                                  | 41 150                        | 1 053 078        |
| September | „ . . . . .    | 1 053 134                                  | 37 349                        | 1 090 483        |
| Oktober   | „ . . . . .    | 959 114                                    | 38 967                        | 998 081          |
| November  | „ . . . . .    | 989 714                                    | 36 172                        | 1 025 886        |
| Dezember  | „ . . . . .    | 1 003 445                                  | 35 200                        | 1 038 645        |
| Insgesamt | 1930 . . . . . | 12 751 542                                 | 484 229                       | 13 235 771       |
|           | 1929 . . . . . | 13 095 447                                 | 483 901                       | 13 579 348       |
|           | 1913 . . . . . | 12 875 140                                 | 341 169                       | 13 216 309       |

für Selbstverbrauch 1 082 196 t und die Bergarbeiter an Deputatkohlen 332 119 t. An die Kokereien wurden 446 052 t geliefert. Zum Verkauf und Versand gelangten 11 185 099 gegen 11 902 689 t in 1929. Auf den Halden lagen am Jahresschluß 248 285 t Kohle und 12 137 t Koks. An Koks wurden im abgelaufenen Jahre 306 998 (1929: 235 738) t hergestellt.

Die Belegschaft nahm gegenüber dem Vorjahre um 3617 Mann ab. Sie betrug am Ende des Jahres einschließlich der Beamten 60 559 (64 176) Köpfe.

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

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

Stand der Hochöfen

|                     | Vor-handen | In Betrieb befindlich | Ge-dämpft | In Aus-besserung befindlich | Zum Anblasen fertig-stehend | Leistungs-fähigkeit in 24 h t |
|---------------------|------------|-----------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Ende 1930 . . . . . | 30         | 22                    | 2         | 4                           | 2                           | 6375                          |
| Jan. 1931 . . . . . | 30         | 22                    | 2         | 4                           | 2                           | 6375                          |



Roheisengewinnung

|           | Gießerei-<br>roheisen | Gußwaren<br>1. Schmel-<br>zung | Thomasroheisen<br>(basisches<br>Verfahren) | Roheisen<br>insgesamt |
|-----------|-----------------------|--------------------------------|--|-----------------------|
|           | t                     | t                              | t  | t                     |
| Jan. 1931 | 13 370                |                                | 135 235                                    | 148 605               |

Flußstahlgewinnung

|           | Rohblöcke        |  |                   | Stahlguß                          |        | Flußstahl<br>insgesamt |
|-----------|------------------|--|-------------------|-----------------------------------|--------|------------------------|
|           | Thomas-<br>stahl | basische<br>Siemens-<br>Martin-<br>Stahl | Elektro-<br>stahl | ba-<br>sischer<br>und<br>Elektro- | saurer |                        |
|           |                  |  |                   |                                   |        |                        |
| Jan. 1931 | 118 445          | 38 727                                   |                   | 922                               | 666    | 158 760                |

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Januar 1931<sup>1)</sup>.

|  | Dezember<br>1930 | Januar<br>1931      |
|--|------------------|---------------------|
|  | t                | t                   |
| <b>A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:</b>                     |                  |                     |
| Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .                           | 16 788           | 22 421              |
| Formeisen (über 80 mm Höhe) . . . . .                      | 14 521           | 14 314              |
| Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe . . . . . | 38 376           | 36 732              |
| Bandseilen . . . . .                                       | 7 313            | 8 722               |
| Walzdraht . . . . .  | 12 280           | 9 638               |
| Grobbleche und Universaleisen . . . . .                    | 11 880           | 13 855              |
| Mittel-, Fein- und Weißbleche . . . . .                    | 8 271            | 8 494               |
| Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte) . . . . .       | 3 329            | 1 698 <sup>2)</sup> |
| Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .                          | —                | —                   |
| Schmiedestücke . . . . .                                   | 325              | 246                 |
| Andere Fertigerzeugnisse . . . . .                         | —                | —                   |
| <b>Insgesamt</b>   | <b>113 083</b>   | <b>116 120</b>      |
| <b>B. Halbzeug, zum Absatz bestimmt . . . . .</b>          | <b>12 294</b>    | <b>12 682</b>       |

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

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Dezember und ganzen Jahre 1930<sup>1)</sup>.

| Gegenstand   | November<br>1930 | Dezember<br>1930 | Ganzes Jahr<br>1930 |
|--|------------------|------------------|---------------------|
|  | t                | t                | t                   |
| Steinkohlen . . . . .  | 2 553 539        | 2 480 941        | 28 165 596          |
| Koks . . . . .   | 126 507          | 121 099          | 1 581 998           |
| Rohteer . . . . .  | 6 404            | 6 350            | 79 848              |
| Rohbenzol und Homologen . . . . .  | 2 168            | 2 184            | 25 089              |
| Schwefelsaures Ammoniak . . . . .  | 1 959            | 2 027            | 33 551              |
| Steinkohlenbriketts . . . . .  | 26 767           | 28 441           | 234 123             |
| Roheisen . . . . .   | 26 383           | 25 254           | 323 669             |
| Flußstahl einschl. unbearbeiteter<br>Stahlguß . . . . .  | 80 662           | 53 808           | 903 255             |
| Halbzeug, gewalzt, zum Verkauf be-<br>stimmt . . . . .   | 6 759            | 4 922            | 71 842              |
| <b>Zusammen Fertigerzeugnisse der<br/>Walzwerke (ohne Röhren) . . . . .</b>                            | <b>57 538</b>    | <b>43 918</b>    | <b>663 268</b>      |
| Walzeisen und -stahl . . . . .   | 39 638           | 27 626           | 419 850             |
| Bleche . . . . .   | 11 655           | 11 563           | 176 843             |
| Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .   | 6 245            | 4 729            | 66 575              |
| Gepreßte und geschmiedete Erzeug-<br>nisse . . . . .   | 2 631            | 3 344            | 36 120              |
| Röhren . . . . .   | 4 525            | 4 437            | 54 647              |
| Eisenkonstruktionen, Kessel, Behälter<br>und ähnliche (ohne Waggons) . . . . .                         | 2 089            | 1 933            | 23 780              |
| <b>Gesamtzahl der Arbeiter in der Eisen-<br/>hüttenindustrie (ohne Hüttenkoke-<br/>rien) . . . . .</b> | <b>29 288</b>    | <b>29 055</b>    | <b>30 697</b>       |

<sup>1)</sup> Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 70 (1931) S. 110 ff.

Die Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie Ungarns im Jahre 1930.

In Ungarn wurden im abgelaufenen Jahre 6 985 658 (7 869 292) t Stein- und Braunkohlen und 157 152 (258 352) t Eisenerze gefördert. Ueber die Roheisen- und Stahlerzeugung unterrichtet *Zahlentafel 1*.

Zahlentafel 1. Die Roheisen- und Stahlerzeugung Ungarns in den Jahren 1928 bis 1930.

|  | 1928    | 1929    | 1930    |
|--|---------|---------|---------|
| Roheisenerzeugung . . . . . t                          | 285 677 | 367 951 | 257 226 |
| desgl. im Verhältnis zu 1913 . . . . . %               | 150,0   | 193,4   | 143,0   |
| Stahlerzeugung insgesamt . . . . . t                   | 486 264 | 513 472 | 369 388 |
| desgl. im Verhältnis zu 1913 . . . . . %               | 109,7   | 116,2   | 83,0    |
| darunter   |         |         |         |
| Siemens-Martin-Stahlblöcke und<br>Stahlguß . . . . . t | 472 668 | 495 613 | 343 522 |
| Elektrostahl . . . . . t                               | 13 596  | 17 859  | 25 866  |

Die Kohlenwirtschaft Oesterreichs im Jahre 1930.

Nach den amtlichen Erhebungen des österreichischen Bundesministeriums für Handel und Verkehr belief sich der Gesamtbezug Oesterreichs an mineralischen Brennstoffen im Jahre 1930 auf 7 998 892 t gegen 10 300 981 t im Jahre 1929. Hiervon entfielen auf Steinkohle 4 145 852 (1929: 5 517 607) t, oder rd. 52 %, auf Braunkohle 3 363 233 (4 035 344) t, oder 42 %, und auf Koks 489 807 (748 030) t, oder rd. 6 %. Der Gesamtbezug Oesterreichs im Jahre 1930 ist somit gegenüber 1929 um rd. 2 300 000 t oder um ungefähr 22 % geringer, wobei der Verbrauch an Steinkohle um 24,9 %, an Braunkohle um 16,7 % und an Koks um 34,5 % gesunken ist.

Die österreichischen Gruben waren an diesen Lieferungen mit insgesamt 3 176 376 (3 642 734) t oder mit 39,7 % (35,4 %), und zwar 214 377 (199 202) t Steinkohle und 2 961 999 (3 443 532) t Braunkohle beteiligt, während 4 822 516 (6 658 247) t oder 60,29 (64,64) % vom Ausland bezogen wurden; nämlich 3 931 475 (5 318 405) t Steinkohle, 401 234 (591 812) t Braunkohle und 489 807 (748 030) t Koks.

Die österreichischen Gruben förderten im Jahre 1930 insgesamt 3 278 870 (3 732 812) t Kohle, hiervon waren 216 951 (208 020) t Steinkohle und 3 061 919 (3 524 792) t Braunkohle.

Nach Art und Herkunft gliederten sich die österreichischen Kohlenbezüge wie folgt:

|                                     | 1930<br>t) | 1929<br>t |
|-------------------------------------|------------|-----------|
| <b>Steinkohle:</b>                  |            |           |
| Oesterreich . . . . .               | 214 377    | 199 202   |
| Ausland . . . . .                   | 3 931 475  | 5 318 405 |
| und zwar:                           |            |           |
| Poln.-Oberschlesien . . . . .       | 1 920 592  | 2 819 829 |
| Dombrowa . . . . .                  | 236 655    | 382 845   |
| Tschechoslowakei . . . . .          | 1 283 693  | 1 351 483 |
| Deutschland . . . . .               | 478 615    | 652 639   |
| hiervon:                            |            |           |
| Ruhrgebiet . . . . .                | 114 875    | 222 218   |
| Deutsch-Oberschlesien . . . . .     | 335 114    | 357 276   |
| Saargebiet . . . . .                | 25 987     | 68 562    |
| Ungarn . . . . .                    | 7 247      | 8 364     |
| Sonstige Länder . . . . .           | 8 048      | 4 673     |
| <b>Braunkohle:</b>                  |            |           |
| Oesterreich . . . . .               | 2 961 999  | 3 443 532 |
| Ausland . . . . .                   | 401 234    | 591 812   |
| und zwar:                           |            |           |
| Tschechoslowakei . . . . .          | 178 873    | 319 155   |
| Deutschland . . . . .               | 59 827     | 83 921    |
| Ungarn . . . . .                    | 127 979    | 154 493   |
| Jugoslawien . . . . .               | 34 555     | 34 243    |
| <b>Koks:</b>                        |            |           |
| Gänzlich aus dem Ausland . . . . .  | 489 807    | 748 030   |
| und zwar:                           |            |           |
| Deutschland . . . . .               | 227 315    | 397 375   |
| hiervon:                            |            |           |
| Ruhrgebiet . . . . .                | 162 003    | 263 549   |
| Saargebiet . . . . .                | 88 737     | 2 223     |
| Deutsch-Oberschlesien . . . . .     | 48 770     | 115 007   |
| Sonstige deutsche Gebiete . . . . . | 15 805     | 118 596   |
| Tschechoslowakei . . . . .          | 201 102    | 282 677   |
| Poln.-Oberschlesien] . . . . .      | 61 037     | 67 978    |

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1930 und im Januar 1931.

| 1930                | Roheisenerzeugung |                |              |                    | Stahlerzeugung   |                          |               |                    |
|---------------------|-------------------|----------------|--------------|--------------------|------------------|--------------------------|---------------|--------------------|
|                     | Thomas-<br>t      | Gießerei-<br>t | Puddel-<br>t | zu-<br>sammen<br>t | Thomas-<br>t     | Siemens-<br>Martin-<br>t | Elektro-<br>t | zu-<br>sammen<br>t |
| Januar . . . . .    | 243 159           | 6 331          | 385          | 249 875            | 215 278          | 822                      | 215           | 216 315            |
| Februar . . . . .   | 220 536           | 4 790          | —            | 231 326            | 213 826          | 865                      | 166           | 214 857            |
| März . . . . .      | 245 698           | 3 285          | —            | 248 983            | 234 127          | 874                      | 284           | 225 286            |
| April . . . . .     | 217 964           | 3 245          | —            | 221 209            | 187 609          | 872                      | 119           | 198 250            |
| Mai . . . . .       | 208 823           | 3 345          | —            | 212 168            | 187 990          | 681                      | 356           | 189 027            |
| Juni . . . . .      | 175 043           | 3 160          | —            | 178 203            | 149 697          | —                        | 570           | 150 267            |
| Juli . . . . .      | 181 868           | 3 075          | —            | 185 043            | 164 078          | 574                      | 237           | 164 889            |
| August . . . . .    | 194 057           | 3 185          | —            | 197 242            | 176 499          | 311                      | 460           | 177 270            |
| September . . . . . | 187 279           | 2 946          | —            | 190 225            | 185 990          | —                        | 468           | 186 448            |
| Oktober . . . . .   | 194 252           | 2 925          | —            | 197 177            | 194 676          | 432                      | 364           | 195 472            |
| November . . . . .  | 175 744           | 2 860          | —            | 178 604            | 168 268          | —                        | 611           | 168 879            |
| Dezember . . . . .  | 180 770           | 2 910          | —            | 183 680            | 182 238          | —                        | 713           | 182 951            |
| <b>Insgesamt</b>    | <b>2 431 293</b>  | <b>42 057</b>  | <b>385</b>   | <b>2 473 735</b>   | <b>2 260 276</b> | <b>6081</b>              | <b>4653</b>   | <b>2 269 910</b>   |
| Januar 1931         | 180 325           | 2 805          | —            | 183 130            | 170 886          | 174                      | 530           | 171 591            |

Die Eisenerzverschiffungen aus dem Gebiete des Oberen Sees im Jahre 1930.

Die Eisenerzverschiffungen aus dem Gebiete des Oberen Sees beliefen sich im abgelaufenen Jahre auf insgesamt 47 942 663 t



hatten somit gegenüber den Vorjahrsverschiebungen von 67 222 255 t eine Abnahme um 19 279 592 t oder 28,7 % zu verzeichnen. In Tätigkeit waren im Berichtsjahre 160 Grubenbetriebe gegen 172 im Vorjahre. Im einzelnen stellten sich die Verladungen wie folgt<sup>1)</sup>:

|                            | 1929<br>t  | 1930<br>t  |
|----------------------------|------------|------------|
| Versand auf dem Wasserwege | 66 247 874 | 47 330 559 |
| Versand auf dem Landwege   | 974 381    | 612 104    |
| Insgesamt                  | 67 222 255 | 47 942 663 |

Auf die einzelnen Förderbezirke verteilt sich die Erzverladungen folgendermaßen:

| Bezirk                         | 1929<br>t  | 1930<br>t  |
|--------------------------------|------------|------------|
| Mesabi . . . . .               | 43 695 127 | 31 564 369 |
| Menominee . . . . .            | 5 736 074  | 3 666 797  |
| Marquette . . . . .            | 5 496 253  | 3 692 111  |
| Gogebic . . . . .              | 7 745 863  | 5 144 649  |
| Cuyuna . . . . .               | 2 645 413  | 1 960 056  |
| Vermillion . . . . .           | 1 903 525  | 1 914 681  |
| Mayville und Baraboo . . . . . | —          | —          |
| Zusammen                       | 67 222 255 | 47 942 663 |

Die der United States Steel Corporation gehörende Oliver Iron Mining Co. brachte im Berichtsjahre 21 119 771 t Erze zum Versand gegen 28 104 389 t im Vorjahre und lieferte damit 44,1 (41,8) % aller aus dem Gebiete des Oberen Sees kommenden Erze.

**Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Januar 1931<sup>2)</sup>.**

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat Januar 1931 gegenüber dem Vormonat erstmalig wieder eine Zunahme um 47 960 t und arbeitstäglich um 1547 t zu verzeichnen.

<sup>1)</sup> Steel 88 (1931) Nr. 5, S. 35/37.

<sup>2)</sup> Vgl. Steel 88 (1931) Nr. 6, S. 29; Nr. 7, S. 21.

nen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 7 zu; insgesamt waren 102 von 309 vorhandenen Hochöfen oder 33,0 % im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

|  | Dez. 1930<br>(in t zu 1000 kg) | Jan. 1931<br>(in t zu 1000 kg) |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Gesamterzeugung . . . . .           | 1 692 366                      | 1 740 326                      |
| darunter Ferromangan u. Spiegeleisen   | 9 498                          | 11 274                         |
| Arbeitstäbliche Erzeugung . . . . .    | 54 592                         | 56 139                         |
| 2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften | 1 291 807                      | 1 379 208                      |
| 3. Zahl der Hochöfen . . . . .         | 310                            | 309                            |
| davon im Feuer . . . . .               | 95                             | 102                            |

Auch die Stahlerzeugung nahm im Januar gegenüber dem Vormonat um 483 039 t oder 23,7 % zu. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,27 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Januar von diesen Gesellschaften 2 378 373 t Flußstahl hergestellt gegen 1 923 013 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 2 522 937 t zu schätzen, gegen 2 039 898 t im Vormonat und beträgt damit etwa 45,9 % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstäbliche Leistung betrug bei 27 (26) Arbeitstagen 93 443 gegen 78 458 t im Vormonat.

In den einzelnen Monaten der beiden letzten Jahre wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

|                     | Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,27 % der Rohstahlerzeugung) |                           | Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften |           |
|---------------------|---|---------------------------|---|-----------|
|                     | 1930<br>(in t zu 1000 kg)   | 1931<br>(in t zu 1000 kg) | 1930  | 1931      |
| Januar . . . . .    | 3 635 831   | 2 378 373                 | 3 856 827   | 2 522 937 |
| Februar . . . . .   | 3 906 153   | —                         | 4 143 580   | —         |
| März . . . . .      | 4 118 376   | —                         | 4 368 703   | —         |
| April . . . . .     | 3 978 498   | —                         | 4 220 322   | —         |
| Mai . . . . .       | 3 854 865   | —                         | 4 089 174   | —         |
| Juni . . . . .      | 3 295 003   | —                         | 3 495 283   | —         |
| Juli . . . . .      | 2 809 560   | —                         | 2 980 333   | —         |
| August . . . . .    | 2 964 620   | —                         | 3 144 818   | —         |
| September . . . . . | 2 746 901   | —                         | 2 913 866   | —         |
| Oktober . . . . .   | 2 605 566   | —                         | 2 763 941   | —         |
| November . . . . .  | 2 140 149   | —                         | 2 270 234   | —         |
| Dezember . . . . .  | 1 923 013   | —                         | 2 039 898   | —         |

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.** — Das Geschäftsjahr 1929/30 gestaltete sich so schwierig wie noch keines seit Bestehen der Gesellschaft. Im Steinkohlenbergbau verliefen die ersten Monate noch verhältnismäßig zufriedenstellend; mit Beginn des Jahres 1930 setzte jedoch eine Stockung des Absatzes ein, die von Monat zu Monat zunahm. In den Eisen- und Stahlbetrieben ging die Erzeugung dauernd zurück. Die hierdurch sich ergebenden Werkseinschränkungen erschwerten die Betriebsführung in erheblichem Maße.

Auch im Berichtsjahr wurden die erforderlichen Betriebserneuerungen auf den Hütten- und Bergbauanlagen vorgenommen. Der gesamte Zuwachs an Anlagen im Geschäftsjahr 1929/30 betrug einschließlich der Anlagen der Bochumer Stahlindustrie, die von den Deutschen Edelstahlwerken zurückerworben wurden, 67 Mill. RM. Die planmäßig durchgeführte betriebstechnische und organisatorische Zusammenfassung der Erzeugung mußte infolge Zuspitzung der wirtschaftlichen Verhältnisse im Laufe des Berichtsjahres in verstärktem Umfange weitergeführt und vielfach beschleunigt werden. Insgesamt sind seit Bestehen der Gesellschaft 363 Mill. RM auf die Anlagen abgeschrieben. Die Aufwendungen für Betriebsverbesserungen und Umstellungen liegen unter diesem Betrage. Die aufgewandten Mittel sind fast ausschließlich zum technischen Ausbau und zur qualitativen Ausgestaltung der Betriebe verwendet worden. Der Zuschnitt der Werksanlagen ist so durchgeführt, daß ihre volle Ausnutzung gewährleistet ist bei einer normalen Beschäftigung, wie sie etwa durch den im Jahresdurchschnitt 1927/29 annähernd erreichten Vorkriegsverbrauch an Eisen und Stahl, auf den Kopf der Bevölkerung berechnet, gekennzeichnet ist.

Wenn die Gewinne aus diesen Investitionen nicht in dem erwarteten Umfang eingetreten sind, so ist dies darauf zurückzuführen, daß die durch die technischen Verbesserungen und Rationalisierungsmaßnahmen erzielten Leistungssteigerungen weit übertroffen werden durch die Verteuerung der Erzeugung infolge der ständig erhöhten Löhne, Gehälter, Sozialbeiträge und Steuern. Im Vergleich zu dem Durchschnitt des ersten Geschäftsjahres 1926 ist der Gesellschaft in den vier folgenden Geschäftsjahren insgesamt eine Mehrbelastung von 308 000 000 RM durch die

staatlichen Maßnahmen auf dem Gebiete der Lohn- und Sozialpolitik sowie durch Steuererhöhungen auferlegt worden.

Anlässlich der Erneuerung der Eisenverbände im Dezember 1929 beteiligte sich die Gesellschaft an einer Reihe von Werken, die von einer aus Mitgliedern der Deutschen Rohstahlgemeinschaft gebildeten Gruppe erworben wurden. Die von dieser Gruppe weiterhin angekauften Aktienmehrheiten der Rheinisch-Westfälischen Stahl- und Walzwerke Aktiengesellschaft, Gelsenkirchen, der Annener Gußstahlwerke (Aktien-Gesellschaft), Witten-Annen, und der Vereinigten Preß- und Hammerwerke Dahlhausen-Bielefeld, Aktiengesellschaft, Dahlhausen, wurden von den Vereinigten Stahlwerken übernommen. Die Anlagen dieser Gesellschaften gingen größtenteils auf die im März 1930 errichtete Ruhrstahl-Aktiengesellschaft, Witten, über. Sodann erfolgte zum Schluß des Geschäftsjahres als organisatorische Maßnahme zur Vereinigung von Betrieb und Verwaltung der Zusammenschluß der Siegerländer Hütten- und Walzwerke zur „Gruppe Siegerland“ mit dem Sitz in Siegen.

Wenn sich während des Berichtsjahres der Versand an Eisen- und Stahlerzeugnissen im Vergleich zum Auftragsingang noch verhältnismäßig gut gehalten hat, so geschah dies auf Kosten der vorliegenden Auftragsbestände, deren verstärkte Aufarbeitung neben einer starken Vermehrung der Vorräte die Durchhaltung eines großen Teiles der Belegschaft ermöglichte. Trotzdem mußte bis zum Schluß des Geschäftsjahres die Gesamtzahl der Arbeiter- und Angestelltenschaft um insgesamt rd. 41 000 Werksangehörige verringert werden. Die Belastung des Unternehmens mit Steuern und Abgaben erfuhr trotz wesentlich gesunkenen Umsatzes keine Ermäßigung.

Inzwischen hat sich gegen Ende des Geschäftsjahres und in den seit seinem Abschluß vergangenen Monaten die Absatzlage sowohl für den Steinkohlenbergbau wie für die Eisenindustrie noch weiter wesentlich verschlechtert; dadurch hat sich das Verhältnis zwischen Kosten und Erlösen immer ungünstiger gestaltet. Infolgedessen mußten neue wesentliche Einschränkungen auf den meisten Betriebsstätten vorgenommen werden, und auch die Stilllegung ganzer Betriebe ließ sich nicht mehr vermeiden.



Eine Belebung der Eisen- und Kohlenindustrie wie überhaupt der gesamten deutschen Wirtschaft wird nur eintreten, wenn eine durchgreifende Senkung der Selbstkosten erfolgt. Von den gesamten Betriebsaufwendungen entfällt mit einem Betrage von fast 600 Mill. RM mehr als die Hälfte auf Lohn- und Gehaltsausgaben, Sozialleistungen aller Art und Steuern. Die übrigen Betriebsausgaben sind fast völlig die zur Betriebsführung notwendigen Bezüge von Fremden und die darauf ruhenden Frachten. Mehr als die Hälfte der Betriebsausgaben sind mithin nahezu in vollem Umfange von der Höhe des Lohnstandes in Deutschland abhängig. Nach Feststellungen der Gesellschaft ist diese Abhängigkeit vom Lohnstande aber auch zu sicher etwa 75 % bei den Ausgaben für die Bezüge von Fremden und die darauf ruhenden Inlandsfrachten gegeben. Lediglich die Zahlungen für aus dem Ausland stammende Rohstoffe und Materialien, in erster Linie also für ausländische Erze sowie die Zinsaufwendungen sind von der Höhe des deutschen Lohnes unabhängig. Dieses Bild der Betriebsaufwendungen und ihr Vergleich mit den Erzeugungskosten der Wettbewerbsländer erweisen eindringlich die Notwendigkeit einer baldigen und starken Verminderung der Belastungen durch die öffentliche Hand. Ebenso müssen die Gehalts- und Lohnkosten von allen politischen Bindungen befreit und mit den Kosten des Auslandes in Einklang gebracht werden. Der Erfolg wird eine allgemeine Herabsetzung des gesamten Kosten- und Preisstandes in Deutschland sein, bei dem schließlich auch die Kaufkraft jedes einzelnen deutschen Einkommens nicht geringer, sondern auf die Dauer höher sein wird als gegenwärtig.

Ueber die Gestaltung der Betriebsverhältnisse und die Entwicklung der Marktlage entnehmen wir dem Bericht noch folgendes:

**Steinkohlenbergbau.**

Während die Gesellschaftszechen im November 1929 noch eine arbeitstägliche Spitzenleistung von durchschnittlich 100 000 t erzielen konnten, lag die Absatzmöglichkeit zu Ende des Geschäftsjahres annähernd 35 % niedriger. An Steinkohlen wurden gefördert:

|  |            |
|--|------------|
| im vierten Geschäftsjahr 1928/29 . . . . . | t          |
| im fünften Geschäftsjahr 1929/30 . . . . . | 27 241 990 |
|  | 25 722 500 |

Der Rückgang der Gesamtförderung betrug demnach 1 519 490 t oder 5,6 %, die Abnahme der Kohlenförderung des Ruhrbezirks nur 4,5 %. Das Sinken der Marktlage traf die Hüttenzechen wegen des starken Beschäftigungsrückganges der Hütten- und Walzwerke besonders hart, so daß infolge der nahezu 50prozentigen Einschränkung des Werkselbstverbrauches die Kohlenförderung um rd. 15 % schärfer gedrosselt werden mußte als die der reinen Zechen. Am stärksten litt unter dieser Entwicklung der Koksabsatz, der von 30 000 t je Tag im Oktober 1929 auf 17 200 t je Tag im September 1930, also um 43 %, zurückfiel. Die Gesamtkokserzeugung der Zechen- und Hüttenkokereien nahm gegenüber dem Vorjahr um 289 132 t, also um 3 % ab. Sie betrug:

|  |           |
|--|-----------|
| im vierten Geschäftsjahr 1928/29 . . . . . | t         |
| im fünften Geschäftsjahr 1929/30 . . . . . | 9 627 304 |
|  | 9 338 172 |

Die Zahl der im Bergbau beschäftigten Belegschaft mußte von Januar bis September 1930 um 20 893 Bergleute und Beamte vermindert werden, ohne damit einen der Absatzlage angepaßten Belegschaftsstand erreicht zu haben.

Bei gleichfalls sinkender Nachfrage ging die Erzeugung der Brikettfabriken von 819 772 t im vierten Geschäftsjahr um 145 062 t oder 17,7 % auf 674 710 t im Berichtsjahr zurück. An Nebenerzeugnissen wurden gewonnen: 347 285 t Rohteer, 128 951 t Ammoniak, 92 435 t Rohbenzol. In den chemischen Fabriken wurden hergestellt: 81 711 t gereinigtes Benzol, 124 515 t Erzeugnisse der Teerdestillation, 4121 t Schmiermittel.

Der Ausbau der Grubenbetriebe wurde in der vorgesehenen Weise planmäßig fortgesetzt. Dem Beschäftigungsrückgang folgend, mußten von Februar 1930 ab nach und nach eine größere Anzahl älterer Koksöfenbatterien stillgelegt werden, so daß bei Beendigung des Berichtsjahres bereits 1119 Öfen außer Betrieb waren. Auf der anderen Seite wurde der in den letzten Jahren begonnene Ausbau der Kokereien Erin, Nordstern und Minister Stein in dem vorgesehenen Rahmen zu Ende geführt. Die Gesamtzahl der Koksöfen verminderte sich unter Berücksichtigung der bereits in Betrieb genommenen neuen Batterie Erin infolge Abbruchs von 3725 auf 3585.

Anlässlich der Neubildung des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikates am 1. April 1930 haben sich die Beteiligungsziffern des Unternehmens beim Syndikat wie folgt geändert:

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| Gesamtbeteiligung . . . . .         | 36 608 690 t = 21,66 % |
| Kohlenverkaufsbeteiligung . . . . . | 25 101 170 t = 17,85 % |

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| Koksverkaufsbeteiligung . . . . .    | 7 364 630 t = 17,62 %  |
| Brikettverkaufsbeteiligung . . . . . | 1 723 450 t = 18,22 %  |
| Verbrauchsbeteiligung . . . . .      | 11 507 520 t = 40,58 % |

der Beteiligung sämtlicher Syndikatsmitglieder.

**Rohstoffbetriebe.**

Die Förderung auf den eigenen Kalkwerken betrug im Berichtsjahr 408 594 t Kalkstein und in den Betrieben für feuerfeste Baustoffe 47 757 t. Infolge des Rückganges der Eisen- und Stahlgewinnung mußte die Förderung der Eisenerzgruben im Siegerland auch im abgelaufenen Geschäftsjahr in größerem Umfange gedrosselt werden. Während bis zum Mai 1930 die Förderung sämtlicher 13 Gruben zum größten Teil von den Hütten laufend abgenommen wurde, mußte, als dann eine stärkere Stockung im Erzverbrauch eintrat, Ende Mai zunächst die Förderung der Grube Große Burg unter Weiterbetrieb der Aus- und Vorrichtungsarbeiten stillgelegt werden. Später kam aus dem gleichen Grunde die Grube Eisernhardter Tiefbau zur Stilllegung. Die Belegschaft ging nur wenig — auf 4150 Mann im Durchschnitt des Geschäftsjahres — zurück. Die Eisenerzförderung der Siegerländer Gruben betrug: 1 004 781 t Spateisenstein, 10 980 t Kupfererz, 2291 t Eisenglanz. Auch im abgeschlossenen Geschäftsjahr wurden auf den Gruben weitere Verbesserungen der Betriebseinrichtungen durchgeführt. Auf der spanischen Grube Freyo wurden die für einen wirtschaftlichen Betrieb erforderlichen Anlagen geschaffen, so daß die Grube voraussichtlich auf Jahre hinaus unter normalen Selbstkosten leistungsfähig bleiben wird. Im Zusammenhang mit den Schwierigkeiten, die sich im Berichtsjahr aus dem stark gesunkenen Bedarf an Erzen ergaben, mußten auch auf den schwedischen Gruben Einschränkungen vorgenommen werden. So wurden infolge Absatzmangels die Gruben Jelken und Intranget stillgelegt.

**Hüttenwerke.**

Nachdem bereits im Vorjahr ein Rückgang der Roheisen- und Rohstahlgewinnung von je rd. 7,5 % zu verzeichnen war, mußte die Erzeugung während des abgelaufenen Geschäftsjahres infolge der sich ständig verschlechternden Absatzlage weiter erheblich eingeschränkt werden. Die Abnahme der Rohstahlerzeugung betrug nahezu 14 %. Erzeugt wurden:

|  |           |           |
|--|-----------|-----------|
|  | Roheisen  | Rohstahl  |
|  | t         | t         |
| im vierten Geschäftsjahr 1928/29 . . . . . | 6 007 953 | 6 419 796 |
| im fünften Geschäftsjahr 1929/30 . . . . . | 5 296 970 | 5 538 395 |

Unsere Rohstahlgewinnung erreichte ihren tiefsten Stand mit 330 940 t im September, dem letzten Monat des Geschäftsjahres. Im neuen Jahre wurde auch diese Ziffer noch unterschritten. Die Walzeisenerzeugung zeigt folgendes Bild:

|  |           |
|--|-----------|
|  | Walzeisen |
|  | t         |
| im vierten Geschäftsjahr 1928/29 . . . . . | 4 708 731 |
| im fünften Geschäftsjahr 1929/30 . . . . . | 4 051 870 |

**Der Versand an Eisen- und Stahlerzeugnissen betrug:**

|  |           |                     |                      |
|--|-----------|---------------------|----------------------|
|  | im ganzen | an Fremde im Inland | an Fremde im Ausland |
|  | t         | t                   | t                    |
| im vierten Geschäftsjahr 1928/29 . . . . . | 5 718 177 | 3 456 161           | 2 262 016            |
| im fünften Geschäftsjahr 1929/30 . . . . . | 4 754 179 | 2 739 779           | 2 014 400            |

Auch der Auslandsmarkt, der im Vorjahr noch einigermaßen widerstandsfähig war, wurde im Laufe des Sommers nach Auf-

Zahlentafel 1. Beteiligung an den Verkaufsverbänden.

| Verband                         | Gesamtjahresbeteiligung aller Gesellschafter | Jahresbeteiligung der Vereinigten Stahlwerke einschl. Dauerübertragungen | Beteiligung der Vereinigten Stahlwerke |
|---------------------------------|--|--|--|
|                                 | t  | t  | %                                      |
| <b>Roheisenverband</b>          |  |  |  |
| Versandbeteiligung . . . . .    | 1 944 723                                    | 784 753  | 40,353                                 |
| Verbrauchsbeteiligung . . . . . | 646 200                                      | 359 198  | 55,585                                 |
| <b>A-Produkte-Verband</b>       | 4 753 475 RG                                 | 1 777 688 RG   | 37,398                                 |
| a) Halbzeug . . . . .           | 1 140 595 RG                                 | 442 929 RG   | 38,833                                 |
| b) Oberbau . . . . .            | 2 382 100 RG                                 | 1 080 716 RG   | 45,368                                 |
| c) Formeisen . . . . .          | 1 230 780 RG                                 | 254 043 RG   | 20,641                                 |
| <b>Stabeisen-Verband</b>        | 4 177 882 FG                                 | 1 286 567 FG   | 30,795                                 |
| <b>Universaleisen-Verband</b>   |  |  |  |
| Inland . . . . .                | 293 898 FG                                   | 130 535 FG   | 44,415                                 |
| Ausland . . . . .               | 79 801 FG                                    | 52 136 FG  | 65,332                                 |
| <b>Band Eisenvereinigung</b>    |  |  |  |
| Inland . . . . .                | 865 159 FG                                   | 338 806 FG   | 39,161                                 |
| Ausland . . . . .               | 292 684 FG                                   | 102 571 FG   | 35,045                                 |
| <b>Grobblech-Verband</b>        | 1 709 578 FG                                 | 672 014 FG   | 39,309                                 |
| <b>Mittellech-Verband</b>       |  |  |  |
| Inland . . . . .                | 235 845 FG                                   | 33 628 FG  | 14,268                                 |
| Ausland . . . . .               | 103 762 FG                                   | 13 376 FG  | 12,881                                 |
| <b>Feinblech-Verband</b>        | 1 215 526 FG                                 | 359 339 FG   | 29,562                                 |
| <b>Walzdraht-Verband</b>        | 1 608 074 FG                                 | 484 605 FG   | 28,892                                 |
| <b>Draht-Verband</b>            | 891 451 FG                                   | 198 313 FG   | 22,246                                 |
| <b>Röhren-Verband</b>           | —  | —  | 49,504                                 |

RG = Rohstahlgewicht, FG = Fertiggewicht.



hebung der Preisbindungen immer ungünstiger. Die allgemeine Zuspitzung der Wirtschaftslage spiegelt sich vor allem in der Entwicklung der spezifizierten Auftragsbestände an Eisen- und Stahlerzeugnissen wider (Monatsdurchschnitt 1928/29 = 100): am 31. Dezember 1929 = 71,8, am 31. März 1930 = 70,2, am 30. Juni 1930 = 52,6, am 30. September 1930 = 43,4.

Im neuen Geschäftsjahr ist eine weitere Verminderung der Auftragsbestände eingetreten.

Die Beteiligungsziffern der Vereinigten Stahlwerke an den Verkaufsverbänden (s. *Zahlentafel*) sind auch im Berichtsjahre nur unwesentlich verändert worden.

Im ganzen betrachtet stand das Geschäftsjahr 1929/30 für die Hütten- und Walzwerke im Zeichen eines ausgesprochenen Beschäftigungsrückganges. Zwar konnten bei einigen Erzeugnissen noch etwa die gleichen Ausführungsmengen wie im Vorjahr erzielt werden, jedoch ließen die völlig unzureichenden Weltmarktpreise für alle Eisenwaren den Werken keinen oder nur geringen Nutzen. Die Durchschnittserlöse bewegten sich auf einem bisher nicht verzeichneten Tiefstand.

#### Neubauten.

Die für Neubauten auf den Bergbau- und Hüttenbetrieben im Berichtsjahr verausgabten Beträge wurden der allgemeinen Lage entsprechend nur in dem unbedingt notwendigen Rahmen gehalten.

#### Arbeiter- und Lohnfragen.

Die Zahl der Arbeiter und Angestellten hat sich im Berichtsjahr folgendermaßen entwickelt:

|                | Arbeiter | An-<br>gestellte     | Zu-<br>sam-<br>men | Davon<br>Steinkohlenbergbau |                  |                    |
|----------------|----------|----------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|
|                |          |                      |                    | Arbeiter                    | An-<br>gestellte | zu-<br>sam-<br>men |
| 30. Sept. 1929 | 176 716  | 15 331               | 192 047            | 87 085                      | 4918             | 92 033             |
| 31. Dez. 1929  | 173 852  | 15 404               | 189 256            | 86 086                      | 4967             | 91 053             |
| 31. März 1930  | 169 336  | 15 431               | 184 767            | 82 514                      | 4984             | 87 495             |
| 30. Juni 1930  | 154 315  | 15 353               | 169 668            | 74 442                      | 4970             | 79 412             |
| 30. Sept. 1930 | 134 708  | 16 359 <sup>1)</sup> | 151 067            | 65 244                      | 4916             | 70 160             |

Im Geschäftsjahr 1929/30 mußte die Gesamtbelegschaft infolge völlig unzureichender Beschäftigung der Werke und Zechen um 40 980 Werksangehörige vermindert werden. Der Rückgang erfolgte im Bergbau und auf den Hütten fast gleichmäßig.

Auf Grund des Belegschaftsabbaues und der in Auswirkung des Oeynhauserschiedspruchs ab 1. Juli 1930 bei den Hütten erfolgten Senkung der übertariflichen Verdienste ging die Summe der Löhne und Gehälter gegenüber dem Vorjahr um 28 Mill. Reichsmark oder 5,5 % zurück. Die Lohn- und Gehaltsaufwendungen betragen:

|                                  | <i>RM</i>   |
|----------------------------------|-------------|
| im vierten Geschäftsjahr 1928/29 | 501 000 000 |
| im fünften Geschäftsjahr 1929/30 | 473 000 000 |

Im Jahresdurchschnitt betrug das Arbeitseinkommen sämtlicher Arbeiter der Vereinigten Stahlwerke, Hüttenarbeiter, Bergleute und Arbeiter der Rohstoffbetriebe durcheinander gerechnet, einschließlich der Jugendlichen, Frauen und Invaliden 2436 *RM* gegenüber 2565 *RM* im vierten Geschäftsjahr. Dem Rückgang der Lohn- und Gehaltsaufwendungen entsprechend, verminderte sich auch die Gesamtsumme der gesetzlichen sozialen Abgaben. Sie betragen:

|                                  | <i>RM</i>  |
|----------------------------------|------------|
| im vierten Geschäftsjahr 1928/29 | 51 034 874 |
| im fünften Geschäftsjahr 1929/30 | 48 404 900 |

Die freiwilligen sozialen Leistungen erhöhten sich weiter auf 6 333 477 *RM* gegenüber 6 063 799 *RM* im Vorjahr. Die von der Gesellschaft im Berichtsjahr aufgebrachtene sozialen Abgaben betragen demnach insgesamt 54 738 377 *RM*.

#### Gesamtumsatz und Steuern.

Entsprechend dem Rückgang der Erzeugung ist auch der Gesamtumsatz gegenüber dem Vorjahre gesunken, und zwar um etwa 12,7 %. Zu einem weiteren erheblichen Absinken des Inlandsabsatzes trat im Berichtsjahr im Gegensatz zum Geschäftsjahr 1928/29 auch eine Verminderung der Ausfuhr. Der Absatz an Fremde stellte sich auf:

|                                  | im ganzen     | an Fremde<br>im Inland | an Fremde<br>im Ausland |
|----------------------------------|---------------|------------------------|-------------------------|
|                                  | <i>RM</i>     | <i>RM</i>              | <i>RM</i>               |
| im vierten Geschäftsjahr 1928/29 | 1 445 032 932 | 910 890 274            | 534 142 658             |
| im fünften Geschäftsjahr 1929/30 | 1 261 131 759 | 776 619 775            | 484 511 984             |

<sup>1)</sup> Ein Vergleich dieser Angestelltenziffer mit den früheren ist nicht möglich, da sich die Erhebungsggrundlage infolge neuer Bestimmungen im Rahmentarif für Arbeitnordwest geändert hat.

Als anteiliger Betrag vom Umsatz der Erzeugungs- und Handelsunternehmungen, an denen die Berichtsgesellschaft beteiligt ist, entfällt sodann auf sie ein Umsatz von rd. 1 044 000 000 Reichsmark.

Im verlossenen Geschäftsjahr wurden insgesamt 61 774 000 Reichsmark Steuern gezahlt. Im Verhältnis zum Aktienkapital beträgt die Steuersumme im Berichtsjahr rd. 7,7 %, während an Steuern und sozialen Abgaben insgesamt etwa 15 % des Aktienkapitals entstanden.

#### Beteiligungen.

Von der Ungunst der allgemeinen Wirtschaftslage sind auch die Beteiligungen nicht unberührt geblieben. Ihre im Berichtsjahr ausgeschütteten Gewinnergebnisse, die zum größten Teil noch aus den Jahre 1929 stammen, können im allgemeinen aber noch als zufriedenstellend bezeichnet werden. Die Beteiligungen erstrecken sich auf folgende Werke:

I. Industrielle Werke: Mitteldeutsche Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Berlin; Ruhrstahl-Aktiengesellschaft, Witten; Deutsche Edelmetallwerke, Aktiengesellschaft, Krefeld; Bergische Stahl-Industrie, Remscheid; Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien; Rheinisch-Westfälische Kalkwerke, Dornap; Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft „Friedrichshütte“, Herdorf; Geisweider Eisenwerke, Aktiengesellschaft, Geisweid. II. Handelsgesellschaften: Raab Karcher, G. m. b. H., Karlsruhe; Heinr. Aug. Schulte, Eisen-Aktiengesellschaft, Dortmund; Thyssen Eisen- und Stahl-Aktiengesellschaft, Berlin; Thyssen-Rhein Stahl, Aktiengesellschaft, Frankfurt (Main); Stahlunion-Export, G. m. b. H., Düsseldorf.

#### Gewinn- und Verlustrechnung.

Nach der Gewinn- und Verlustrechnung brachte das am 30. September 1930 abgelaufene Geschäftsjahr einschließlich 4 372 000 *RM* Vortrag aus 1928/29 insgesamt einen Rohüberschuß von 262 206 000 *RM*. Die Ausgaben betragen: für Anleihezinsen 33 657 000 *RM*; für soziale Aufwendungen 54 738 000 *RM*; für Steuern 61 774 000 *RM*; für Abschreibungen auf Werksanlagen 80 753 000 *RM*, zusammen 230 922 000 *RM*, so daß ein Reingewinn von 35 656 000 *RM* verbleibt. Hiervon sollen 147 670 *RM* satzungsmäßige Vergütung an den Aufsichtsrat gezahlt, 32 000 000 *RM* Gewinn (4 % gegen 6 % im Vorjahre) ausgeteilt und 3 508 330 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Die Lage der tschechoslowakischen Eisenindustrie im zweiten Halbjahr 1930.** — Die rückläufige Bewegung in der tschechoslowakischen Eisenindustrie, die sich schon mit Beginn des Jahres 1930 bemerkbar gemacht hat, hat im zweiten Halbjahr 1930 noch stärkere Formen angenommen. Während das erste Halbjahr 1930 sich noch auf der Höhe des Durchschnittes des Jahres 1929 halten konnte, weist das zweite Halbjahr 1930 bereits einen starken Rückgang auf. Aus nachstehenden Erzeugungszahlen wird die abflauende Beschäftigung deutlich erkennbar.

|                  | 1930      | 1929      |
|------------------|-----------|-----------|
| Erstes Halbjahr  | 775 940 t | 817 979 t |
| Zweites Halbjahr | 660 823 t | 824 732 t |

Der Rückgang gegenüber dem ersten Halbjahr 1930 beträgt fast 15 % und gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres sogar 20 %.

Ein noch ungünstigeres Bild zeigt die Gegenüberstellung der Rohstahlerzeugungszahlen.

|                  | 1930        | 1929        |
|------------------|-------------|-------------|
| Erstes Halbjahr  | 1 002 853 t | 1 081 562 t |
| Zweites Halbjahr | 833 131 t   | 1 063 790 t |

Der Rückgang in der Rohstahlerzeugung in der Berichtszeit gegenüber dem ersten Halbjahr des gleichen Jahres beträgt somit rd. 17 % und gegenüber dem zweiten Halbjahr 1929 fast 22 %.

Das ständige Nachlassen der Beschäftigung in der tschechoslowakischen Eisenindustrie kommt noch stärker zum Ausdruck in den Rohstahlerzeugungszahlen der einzelnen Vierteljahre:

|                     | 1930      | 1929      |
|---------------------|-----------|-----------|
| Drittes Vierteljahr | 443 494 t | 555 248 t |
| Viertes Vierteljahr | 389 637 t | 508 542 t |

Der Auftragseingang an Roheisen für Fremde zeigt ein noch ungünstigeres Bild als die Roheisenerzeugung. Der Rückgang betrug im zweiten Halbjahr 1930 gegenüber dem ersten Halbjahr 1930 rd. 26 %, gegenüber dem zweiten Halbjahr 1929 rd. 50 %.

Die Verschlechterung des Auftragseinganges auf Roheisen gegenüber dem Jahre 1929 ist gleicherweise auf die stark rück-



läufigen Bestellungen aus dem Inlande und aus dem Auslande zurückzuführen, wenn auch die Aufträge aus dem Auslande vergleichsweise viel stärker zurückgeblieben sind als die aus dem Inlande.

Im Auftragsengang an Walzware war im zweiten Halbjahr 1930 gegenüber dem ersten Halbjahr eine Steigerung um rd. 13 % zu verzeichnen, während er gegenüber dem zweiten Halbjahre 1929 noch immer um rd. 12 % zurückgeblieben ist.

Diese Steigerung in der Berichtszeit kann jedoch keineswegs als eine Besserung des Eisenmarktes angegeben werden; der erhöhte Auftragsengang ist vielmehr nur auf die Hereinnahme großer russischer Aufträge zurückzuführen, die nur deshalb hereingenommen wurden, um eine weitere Drosselung der Erzeugung hintanzuhalten und weitere Arbeiterentlassungen zu vermeiden. Der Eingang an Walzwarenaufträgen im Inlande im Jahre 1930 ist gegenüber dem Jahre 1929 um 20 % zurückgegangen, und auch der Auftragsengang für die weiterverarbeitende Industrie ist im Jahre 1930 gegenüber dem Vorjahre um 30 % zurückgeblieben.

Gleich wie in Deutschland wurden auch in der Tschechoslowakei von der Regierung Maßnahmen zur Herabsetzung der Inlandspreise für Walzware eingeleitet, in deren Folge sich die Eisenindustrie entschloß, die Inlandspreise für Walzware mit Gültigkeit ab 26. November 1930 um rd. 7 % zu ermäßigen. Der allgemeinen Entwicklung der Wirtschaftslage entsprechend, ist der Auftragsengang im Inlande jedoch auch nach der Preisermäßigung auf einem ungewöhnlichen Tiefstande geblieben. Die Lage auf dem Ausfuhrmarkte blieb unverändert schlecht.

**United States Steel Corporation.** — Der Rechnungsabschluß des Stahltrustes für das vierte Vierteljahr 1930 zeigt gegenüber dem Vorvierteljahr eine beträchtliche Abnahme des Gewinnes. Und zwar betrug die Einnahme nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 23 083 791 \$ gegen 37 995 299 \$ im Vorvierteljahr und 56 385 334 \$ im vierten Vierteljahr 1929. Auf die einzelnen Monate des Berichtsvierteljahres<sup>1)</sup>, verglichen mit dem Vorjahre, verteilt, stellten sich die Einnahmen wie folgt:

|                    | 1929<br>\$ | 1930<br>\$ |
|--------------------|------------|------------|
| Oktober . . . . .  | 22 066 325 | 10 943 449 |
| November . . . . . | 18 367 107 | 7 949 384  |
| Dezember . . . . . | 15 951 902 | 4 190 958  |
| zusammen           | 56 385 334 | 23 083 791 |

In den einzelnen Vierteljahren 1929 und 1930 wurden eingekommen:

|                          | 1929<br>\$  | 1930<br>\$  |
|--------------------------|-------------|-------------|
| 1. Vierteljahr . . . . . | 60 105 381  | 49 615 397  |
| 2. Vierteljahr . . . . . | 71 995 461  | 47 061 304  |
| 3. Vierteljahr . . . . . | 70 173 713  | 37 995 299  |
| 4. Vierteljahr . . . . . | 56 385 334  | 23 083 791  |
| ganzes Jahr              | 258 659 889 | 157 755 791 |

Von der Reineinnahme des vierten Vierteljahres 1930 verbleibt nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahrszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen im Betrage von insgesamt 14 513 129 \$ gegen 16 212 994 \$ im Vorvierteljahr und 16 412 076 \$ im vierten Vierteljahr 1929 ein Reingewinn einschließlich 3 695 426 \$ besonderer Einnahmen von 12 366 088 \$ gegen 24 195 162 \$ im dritten Vierteljahr 1930. Auf die Vorzugsaktien wird wieder der übliche Vierteljahrs-Gewinnausteil von 1 3/4 % = 6 304 919 \$, auf die Stammaktien gleichfalls 1 3/4 % oder 15 206 065 \$ ausgeteilt, wodurch ein Verlust von 9 144 897 \$ entsteht.

Die jährlichen Reineinnahmen seit dem Jahre 1926, verglichen mit dem Jahre 1913, stellten sich wie folgt:

<sup>1)</sup> Vgl. Steel 88 (1931) Nr. 5, S. 19.

|      | im Vergleich zu 1913=100 |       | im Vergleich zu 1913=100 |       |
|------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|
|      | \$                       | %     | \$                       | %     |
| 1913 | 137 181 345              | 100,0 | 193 202 173              | 140,8 |
| 1926 | 199 004 741              | 145,0 | 258 659 889              | 188,6 |
| 1927 | 164 246 545              | 119,7 | 157 755 791              | 115,0 |

Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im Januar 1931 gegenüber dem Vormonat um 191 793 t oder 4,8 % zu. Am Monatsschlusse standen während der letzten Jahre die folgenden unerledigten Auftragsmengen zu Buch:

|                         | 1929      | Int zu 1000 kg<br>1930 | 1931      |
|-------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| 31. Januar . . . . .    | 4 175 239 | 4 540 209              | 4 198 487 |
| 28. Februar . . . . .   | 4 210 650 | 4 551 424              | —         |
| 31. März . . . . .      | 4 481 289 | 4 643 783              | —         |
| 30. April . . . . .     | 4 498 607 | 4 423 888              | —         |
| 31. Mai . . . . .       | 4 373 034 | 4 124 175              | —         |
| 30. Juni . . . . .      | 4 325 021 | 4 031 553              | —         |
| 31. Juli . . . . .      | 4 153 588 | 4 086 408              | —         |
| 31. August . . . . .    | 3 716 742 | 3 637 487              | —         |
| 30. September . . . . . | 3 965 022 | 3 479 127              | —         |
| 31. Oktober . . . . .   | 4 151 947 | 3 537 471              | —         |
| 30. November . . . . .  | 4 191 351 | 3 697 870              | —         |
| 31. Dezember . . . . .  | 4 487 868 | 4 006 694              | —         |

**Aktieselskabet Sydvaranger, Stockholm.** — Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1930 blieb die Gesellschaft in der ersten Jahreshälfte von der Weltwirtschaftskrise unberührt. Die Förderung überschritt sogar die Erwartungen. Das zweite Halbjahr wurde dagegen durch den fortschreitenden Niedergang der Wirtschaftslage erheblich beeinträchtigt, so daß Erzförderung und -ausfuhr nicht die Vorjahrsleistungen erreichten. Die Absatzverhältnisse gestalteten sich ungünstig, besonders deshalb, weil die Verbraucher, die in Vertragsverhältnis mit der Gesellschaft standen, wegen eingeschränkter Betriebes und fehlender Lagerungsmöglichkeiten nicht imstande waren, die vertraglichen Mengen abzunehmen. Nur ein Teil dieser Mengen konnte anderweitig untergebracht werden. Die Betriebsverbesserungen wurden weiter fortgeführt. Gefördert wurden von den Gesellschaftsgruben 1 110 000 t Roherz, aus denen 485 000 t Schlich hergestellt und davon wiederum 195 000 in Briketts umgewandelt wurden. Ausgeführt wurden rd. 272 000 t Schlich und 152 000 t Briketts.

Der erzielte Reingewinn betrug nach Abzug aller Unkosten, Steuern und Abschreibungen 211 456,05 Kr. Hieraus werden 21 145,61 Kr der Rücklage und 17 500 Kr dem Arbeiterunterstützungsbestand zugeführt sowie 172 810,44 Kr auf neue Rechnung vorgetragen.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Freitag, den 6. März 1931, 15.15 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Str. 27, die

#### 33. Vollsitzung des Hochofenausschusses

statt.

#### Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Neue Erkenntnisse zur Beurteilung von Hochofenkoks. Berichterstatter: Betriebsdirektor A. Killing, Dortmund-Hörde.
3. Verhüttung von Schmalkammerkoks an der Saar. Berichterstatter: Dipl.-Ing. E. Bertram, Brebach (Saar).
4. Ueber die Sinterungsbedingungen von Minettegichtstaub und -feinerz. Berichterstatter: Dr.-Ing. R. Baake, Völklingen (Saar).
5. Beschreibung und Arbeitsweise eines neuen Gießhallenkranes mit Masselformmaschine. Berichterstatter: Dipl.-Ing. W. Rollenhagen, Bremen-Oslebshausen.
6. Verschiedenes.

**Eisenhütte Oberschlesien** Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute  
**Hauptversammlung**  
 am 15. März 1931 in Hindenburg (O.-S.). Einzelheiten siehe Heft 8, S. 244.