

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 17

24. APRIL 1941

61. JAHRGANG

Unmittelbares Walzen von flüssigem Stahl.

Von Gerhard Naeser in Duisburg-Huckingen.

(Bedeutung und Schwierigkeiten des Verfahrens. Geschichtliche Entwicklung. Vorgänge beim Erstarren und Walzen. Die Gieß-Walz-Verfahren. Die Stranggießverfahren. Das Hazlett-Verfahren.)

Angeregt durch die großen wirtschaftlichen Erfolge, die bei Anwendung ununterbrochener Herstellungsverfahren von nichtmetallischen Bändern und Fäden aus flüssigen Massen in verschiedenen Industrien, besonders der Glasherstellung, erzielt werden konnten, hat man sich schon seit vielen Jahren damit beschäftigt, Metalle unmittelbar aus dem flüssigen Zustand heraus zu verformen. Einen Anreiz bot und bietet auch heute noch vor allem der zu erwartende wirtschaftliche Erfolg, der durch Wegfall des Arbeitsganges in der Gießgrube einschließlich der möglichen Gießfehler, Vermeidung von Abfall und Einsparung erheblicher Wärmemengen zu erwarten ist. Hinzu kommt, daß die Möglichkeit einer Verbesserung in bezug auf die Güte und die Gleichmäßigkeit der auf diese Weise hergestellten Werkstoffe besteht. Da derartige Verfahren demnach der neuzeitlichen Forderung nach Verbilligung der Herstellung unter Einsparung von Arbeitskräften entgegenkommen würden, so scheint die Annahme berechtigt, daß ihnen einmal große technische Bedeutung zukommen wird. Die erfolgreiche Einführung von Gieß-Walz-Verfahren in der Leichtmetallfertigung und das Erscheinen zahlreicher Patente und Arbeiten in den letzten Jahren haben die Aufmerksamkeit neuerdings wieder auf diese alte Aufgabe gelenkt. Da man in Amerika auch in der Stahlverarbeitung bereits erhebliche Erfolge erzielt hat, schien es gerechtfertigt, an Hand des Schrifttums¹⁾ einen Ueberblick über die Entwicklung des Gebietes und das heute Erreichte zu geben. Die Angaben durften sich dabei nicht auf die Eisenwerkstoffe allein beschränken, da die Entwicklung dieses Verfahrens meist von tieferen Arbeitstemperaturen (Nichteisenmetalle) zu höheren Temperaturen verläuft.

Werkstoffliche Vorteile.

Es ist anzunehmen, daß die Ausschaltung des Gießblockes bei der Herstellung von Stählen verschiedener Form neben den bereits kurz angeführten wirtschaftlichen Vorteilen eine Güteverbesserung ermöglicht. Der wesentliche Unterschied der Gieß-Walz-Verfahren gegenüber der Arbeitsweise über den Gußblock besteht in der schnellen Erstarrung des Werkstoffes in einem kleinen Querschnitt und weiter in der anschließend sofort erfolgenden Warmverformung bei sehr hoher Temperatur. Durch die große Erstarrungsgeschwindigkeit ist eine Herabsetzung oder

Unterdrückung der Lunker- und Blasenbildung sowie der Seigerung zu erwarten. Diese Erscheinungen führen bekanntlich nur dann zu wesentlichen Fehlern, wenn eine bestimmte Mindestgröße der Teilchen oder Blasen überschritten wird. Wird das Zusammenballen der vorhandenen oder beim Erstarren entstehenden festen, flüssigen oder gasförmigen Fremdstoffe durch schnelles Erstarrenlassen verhindert, so treten keine oder doch nur verringerte Fehlererscheinungen auf. Die beim Gieß-Walz-Verfahren sofort und bei hoher Temperatur erfolgende starke Verformung gibt den Gasen die Möglichkeit, aus dem Werkstoff auszutreten. Seigerungerscheinungen, die an eine langsame Erstarrung über größere Wege gebunden sind, können nicht auftreten.

Die Regelbarkeit der Erstarrungsgeschwindigkeit und damit der Ausbildungsform des Primärgefüges bietet folgende zum Teil ganz neuartige Möglichkeiten, die Verformbarkeit oder auch die Eigenschaften des Werkstoffes selbst zu beeinflussen. So kann eine bestimmte Korngröße erzeugt werden, die sich auf die mechanischen Eigenschaften auswirkt. Von Bedeutung dürften die Beobachtungen von A. Ulitowsky²⁾ sein, daß Gußeisen und andere Werkstoffe, wie z. B. hochaluminiumhaltige Magnetstähle, gewalzt werden können, die bei der üblichen Arbeitsweise überhaupt nicht verformbar sind. Es gelang sogar, die gewalzten Gußeisenbleche zu Formlingen zu pressen. Für die Herstellung von besonders reinen Werkstoffen ist das Verfahren von B. E. Eldred³⁾ von Bedeutung, dem folgender Gedanke zugrunde liegt: Läßt man dünne Metallschichten, wie sie beim Gieß-Walz-Verfahren auftreten, nur von einer Seite her erstarren, so wachsen die Kristalle von der gekühlten Seite senkrecht und gleichgerichtet nach der ungekühlten, noch flüssigen Seite. Sämtliche Verunreinigungen treten auf die Oberfläche und sind damit aus dem Werkstoff entfernt.

Ein weiterer grundsätzlicher Vorteil des ununterbrochenen Walzverfahrens ist darin zu erblicken, daß der Werkstoff unter Schutzgas verarbeitet werden kann. Es fallen damit alle Fehler weg, die beim Wärmen entstehen können.

Bei fast allen Vorschlägen und Verfahren, die sich um eine Lösung der vorliegenden Aufgabe bemühen, treten eine Reihe von gemeinsamen Schwierigkeiten auf, die einerseits im Wesen des Verfahrens selbst und andererseits in den bekannten Erscheinungen beim Erstarren

¹⁾ Herrmann, E.: Stranggießen und verwandte Verfahren. Berlin 1940. (Aluminium-Archiv, Bd. 16.) Auf diese eingehende Arbeit, der die Abbildungen zum größten Teil entnommen sind, sei besonders hingewiesen.

²⁾ Stal 7 (1937) S. 99/111; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 524.

³⁾ Amer. Patent 1 868 099 vom 3. Juni 1930.

von Metallen und Legierungen begründet sind. Diese Schwierigkeiten nehmen mit steigender Temperatur zu und sind daher bei Eisenwerkstoffen besonders groß. Um eine Uebersicht zu erhalten, seien die Arbeitsgänge wie folgt dargestellt (Bild 1): Aus dem Vorratsbehälter A wird das flüssige Metall mit Hilfe von B und der Dichtung C in eine bewegliche Kühlvorrichtung D gegeben, die vielfach bereits die erste Formgebung übernimmt.

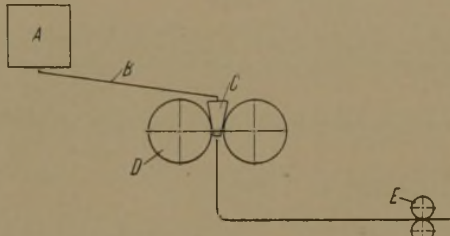


Bild 1. Walzmaschine, schematisch.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß sich das Verfahren nur dann durchführen läßt, wenn die einzelnen Arbeitsgänge genau aufeinander abgestimmt und bestimmte Temperaturen eingehalten werden. Der Vorratsbehälter A muß stets die gleiche Temperatur haben. Die Vorrichtung B, die die Ueberführung des flüssigen Werkstoffes übernimmt, muß die Einhaltung bestimmter Geschwindigkeiten gestatten. Die Abdichtung C bietet besondere Schwierigkeiten. An die Vorrichtung D werden sehr hohe Ansprüche gestellt. Das flüssige Metall soll schnell und über den ganzen Querschnitt möglichst gleichmäßig erstarren und auf eine bestimmte Temperatur gebracht werden. Es sind in kurzer Zeit große Wärmemengen von hoher Temperatur abzuführen, ohne daß die Oberfläche des erstarrten Stahles zu stark gekühlt wird. Die weitere Formgebung erfolgt durch E. Zwecks Erzielung des Zusammenspiels der einzelnen Vorrichtungen sind besondere Regeleinrichtungen erforderlich.

Ueber die Geschichte des Strangpressens macht bereits H. Bleckmann⁴⁾ ausführliche Angaben, so daß hierauf nur kurz eingegangen werden soll. Die ersten Versuche stammen von H. Bessemer⁵⁾, dem es bereits 1860 gelang, dünne Bleche von etwa 1 m Länge und 1 mm Stärke aus entkohltem Eisen durch Vergießen zwischen wassergekühlte Walzen herzustellen. Sein Vorschlag, der zu jener Zeit keine Beachtung fand, wurde erst Anfang der neunziger Jahre durch die Amerikaner E. Norton und J. G. Hodgson⁶⁾ wieder aufgenommen. In der Folgezeit wurde eine große Zahl Patente angemeldet, die bisher nur zu einem geringen Teil zu technisch brauchbaren Verfahren führten. Obgleich allein das in letzter Zeit von C. W. Hazlett⁷⁾ entwickelte Verfahren über den Anfang hinausgekommen ist, so sollen doch eine Reihe von Vorschlägen erwähnt werden, da sie für die Weiterentwicklung von Bedeutung sind.

Die Verfahren, die sich mit der ununterbrochenen Verformung von Metallen aus dem flüssigen Zustand beschäftigen, lassen sich, wenn man von einigen Sondergedanken absieht, in zwei große Gruppen einteilen. Der kennzeichnende Arbeitsgang der ersten Gruppe ist das Einbringen des flüssigen Metalls aus einem Vorratsbehälter zwischen umlaufende Walzen, in denen das Metall erstarrt und auch

schon verformt wird. In den Verfahren der zweiten Gruppe wird lediglich ein ununterbrochenes Gießen ohne Verformung angestrebt. Das Metall erstarrt in einer mit beweglich ausgestatteten Wänden versehenen unten offenen Kokille und wird erst dann weiterverformt.

In der schon vorher erwähnten Arbeit⁴⁾ gibt H. Bleckmann eine ausführliche Darstellung über die gesamten bei der unmittelbaren Auswalzung von Stahl auftretenden Fragen. Danach spielen die Flächen, die die Abführung der Erstarrungswärme zu übernehmen haben, die wichtigste Rolle an der ganzen Maschine. Diese Flächen müssen, wenn man überhaupt eine größere Menge von Stahl in absehbarer Zeit verwalzen will, aus dem besten wärmeleitenden technischen Werkstoff, dem Kupfer, bestehen. Die Wandstärke dieser Kupferteile muß eine bestimmte Größe haben, da sonst trotz der großen Wärmeleitfähigkeit des Kupfers nur eine ungenügende Wärmemenge abgeführt werden kann. Die Wärmeabgabe des Kupfers an das Kühlwasser selbst bietet keine Schwierigkeiten. Dagegen erfordert die verhältnismäßig schlechte Wärmeleitfähigkeit des flüssigen und des bereits teilweise oder ganz erstarrten Stahles die Einhaltung bestimmter eng begrenzter Arbeitsbedingungen.

Wenn man nach der Arbeitsweise der ersten Gruppe den Stahl zunächst vollständig erstarren läßt und dann verformt, so ist dem Querschnitt bald eine Grenze nach oben gezogen. Ueberschreitet er einen bestimmten Betrag, der durch die Geschwindigkeit der Wärmeableitung gegeben ist, so erhält man nach dem Walzen ein im Innern noch flüssiges Erzeugnis, das keinerlei Verformung mitgemacht hat und das übliche Gußgefüge zeigt. Auch durch Hintereinanderschalten von mehreren Walzen zum besseren Wärmeentzug ist man nicht imstande, entsprechend viel Wärme aus dem Innern abzuleiten, ohne die Oberfläche dabei zu stark abzukühlen. Durch Querschnittsteigerung kommt man also von selbst zu einem ununterbrochenen Gießen ohne Warmverformung. Bleckmann fordert eine wirksame Warmverformung des sich etwa noch im teigigen Zustand befindlichen Kernes als eine Notwendigkeit zur Erzeugung des für die Weiterverarbeitung brauchbaren Gefüges. Erst dann erhält man ein Zwischenerzeugnis, das wie ein bereits gewalzter Knüppel oder eine Platine weiterverarbeitet werden kann.

Aufschlußreiche Berechnungen von Bleckmann ergeben, daß zum Auswalzen einer 20 mm starken Platine die Wärme ableitenden Flächen einen Durchmesser von etwa 2 m haben müssen. Die Stärke des Kupferbandes beträgt dabei 10 mm. Auf der Innenseite des Kupferkernes befinden sich entsprechend starke Abstützwalzen, die auch gleichzeitig die Kühlwasserzuführungen tragen. Der keilförmige Raum zwischen den Kupferwalzen muß bis zu einer Höhe von etwa 860 mm über der Waagerechten durch die beiden Achsen der Walzen mit flüssigem Stahl dauernd gefüllt gehalten werden. Die Umfangsgeschwindigkeit der Kupferwalzen errechnet sich zu 0,34 m/s. Der Menge des zu verwalzenden flüssigen Stahles kann durch entsprechende Wahl der Platinenbreite Rechnung getragen werden; so könnte man beispielsweise bei einer angenommenen Platinenbreite von 500 mm 27,3 kg Stahl je Sekunde verwalzen. Für das Auswalzen von 12 t Stahl wären somit etwa 7½ min und für 60 t 37 min erforderlich. Zur Ableitung dieser Wärmemengen ist eine Kühlwassermenge von etwa 12 bis 15 l/s notwendig. Die auf diese Art erhaltenen Platinen können anschließend in gewöhnlicher Weise weiter zu dünnen Blechen verwalzt werden. Ueber den Aufbau der von Bleckmann konstruierten Maschine sowie das Verhalten der dabei anfallenden Platinen wird weiter unten noch berichtet werden.

⁴⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1177/80.

⁵⁾ Engl. Patent 221 vom 24. Januar 1857. Siehe auch J. Iron Steel Inst. 1891, II, S. 23/41; vgl. Stahl u. Eisen 14 (1891) S. 921/26.

⁶⁾ Amer. Patent 382 319 vom 27. Dezember 1887 und 382 321 vom 12. März 1888.

⁷⁾ Mech. Engng. 61 (1939) S. 823/24; 62 (1940) S. 139.

Inwieweit diese oben angeführten Forderungen bei den einzelnen Maschinen verwirklicht werden konnten und welche Schwierigkeiten bei der Verwalzung von Eisen und Stahl dabei auftraten, soll im folgenden Abschnitt behandelt werden.

Die Gieß-Walz-Verfahren.

Der Vorschlag von H. Bessemer⁹⁾ ist in der Folgezeit in fast unveränderter Form von vielen anderen wieder aufgegriffen worden, so daß es angebracht erscheint, die erste Maschine zum Walzen von flüssigem Stahl kurz zu beschreiben. Bild 2 gibt eine Uebersicht seiner Maschine. Das Metall

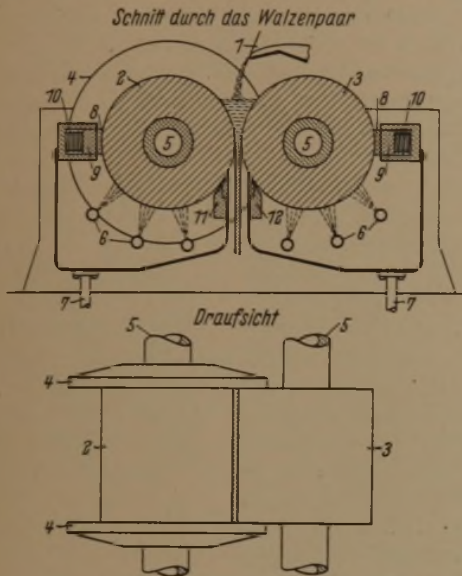


Bild 2. Walzenpaar mit Abschlußflanschen (Bessemer 1857).

fließt aus dem Vorratsbehälter (1) zwischen die Walzen (2, 3), die einen Durchmesser von 3 bis 4 m haben. Die eine Walze ist mit Flanschen versehen, um ein seitliches Abfließen des Metalles zu verhindern. Die Kühlung übernehmen die Walzen, die die Wärme von innen (5) und teilweise auch von außen (6) an Wasser wieder abgeben. Das Wasser wird durch die Rohre 7 entfernt. Die Filzstreifen 8, die mit Hilfe der Blöcke 9 und der Federn 10 gegen die Walzen gedrückt werden, verhindern, daß Wasser mit dem flüssigen Stahl in Berührung kommt. Die Vorrichtungen 11 und 12 dienen zum Abheben der Bleche von den Walzen, die mit Graphit überzogen werden müssen, um ein Festschweißen zu verhindern. Die Umlaufgeschwindigkeit wird von Hand geregelt und muß der Gießgeschwindigkeit angepaßt werden. Bessemer konnte mit dieser Einrichtung bereits den Beweis erbringen, daß es gelingt, Bleche von 1 mm Dicke und günstigem feinkristallinen Gefüge und guter Oberfläche durch Walzen aus dem flüssigen Zustand herzustellen. Der Ueberführung des Verfahrens in die laufende Fertigung standen jedoch unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Die weiteren, teilweise erst viele Jahre später erschienenen Arbeiten von Bessemer stellen im wesentlichen Versuche dar, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden. Die Vorschläge⁹⁾ sind der gleichmäßigen Zufuhr des flüssigen Stahles durch einen Verteilerkasten, einer besseren seitlichen Abdichtung durch Keilsegmente und besonders dem günstigsten Walzendurchmesser und Walzgeschwindigkeit gewidmet. Bei Anwendung von Walzen mit einem Durchmesser von 1200 mm und 450 mm Breite gelang die Fertigung von 1 t Bleche von 1,25 mm Dicke in $7\frac{1}{2}$ min.

Im Jahre 1887 beschäftigten sich E. Norton und J. G. Hodgson¹⁰⁾ mit dem Vorschlag von Bessemer und behandeln

⁹⁾ Bessemer, H.: J. of Arts, London, Februar 1858.

ausführlich die Nachteile seines Verfahrens. Entweder werde das Metallbad auf den Walzen abgeschreckt und erstarre, bevor es durch die Walzen gelange, oder aber die Walzen würden so warm, daß eine richtige Abschreckung des Metallstromes verhindert werde. Norton und Hodgson schlagen vor, das Metall in einem flachen, breiten Strom zwischen zwei glatten Rollen oder Walzen zu gießen, deren Umfangsgeschwindigkeit gleich groß oder größer ist als die Fallgeschwindigkeit des Metallstromes. Dadurch soll verhindert werden, daß sich das Metall oberhalb der Trefflinie der Walzen aufstaut. Das Metall kommt an der Trefflinie mit den Walzen in Berührung, wo es augenblicklich zu einem Blech erstarrt. Die Richtung des Metallstromes ist tangential zu beiden Walzen. Die Erfinder sahen eine Umfangsgeschwindigkeit von 90 bis 150 m/min vor. Nach diesem Verfahren wurde nur Lotmetall in Blechform hergestellt. Für die Verarbeitung von Stahl hat es sich nicht bewährt.

Die gleichen Erfinder trugen sich im Jahre 1889 mit dem Gedanken, ihr Verfahren auf die Herstellung von Eisenbahnschienen zu übertragen⁹⁾. Sie schlugen vor, das flüssige Metall zwischen vier runde Scheiben zu gießen, deren Achsen in der gleichen Ebene liegen und die zwischen ihren Umfangsflächen an ihrem gemeinsamen Treffpunkt eine Oeffnung für die Aufnahme des Metallstromes frei lassen, so daß dieser beim Hindurchgehen von den runden Scheiben gepreßt wird und erstarrt (Bild 3). Die Scheiben sind hohl und wassergekühlt. Die Drehgeschwindigkeit der Scheiben ist so groß, daß sich das Metall nicht stauen kann. Durch die stattfindende Verdichtung des Metalls soll die Güte verbessert werden. Es ist nicht bekannt, ob die erwartete Verbesserung des Gefüges bei der auf Versuche beschränkt gebliebenen Herstellung beobachtet werden konnte.

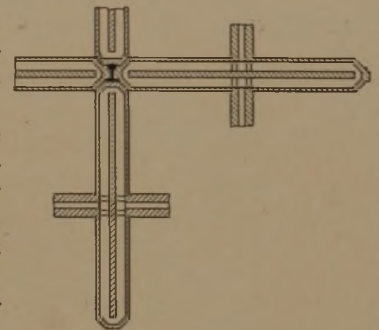


Bild 3. Gießen von Eisenbahnschienen nach Norton und Hodgson (1889).

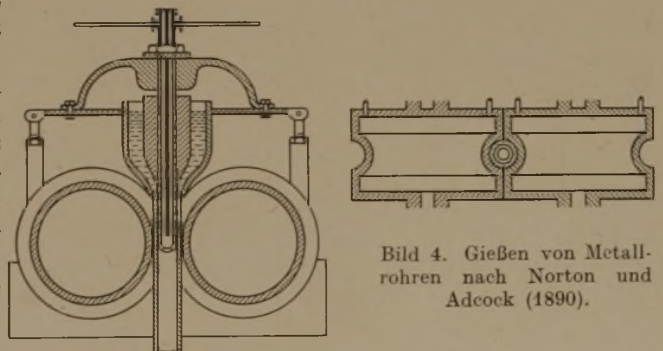


Bild 4. Gießen von Metallrohren nach Norton und Adcock (1890).

E. Norton und E. Adcock¹⁰⁾ schlugen vor, nach demselben Grundsatz Röhren aus Eisen oder Stahl herzustellen. Das geschmolzene Metall wird zwischen einen dem Rohrinne entsprechend geformten, gekühlten Kern und sich drehende, mit entsprechend geformten Rillen versehene, gekühlte Walzen tangential gegossen (Bild 4).

⁹⁾ DRP. 53 731 vom 16. Juli 1889; amer. Patent 406 944 vom 6. April 1889 und 406 946 vom 11. April 1889; schwed. Patent 2468 vom 16. Juli 1889.

¹⁰⁾ DRP. 59 694 vom 25. November 1890; amer. Patent 441 374 vom 6. Juni 1889 und 441 375 vom 6. Juni 1889.

Das Verfahren von Y. Murakami¹¹⁾ deckt sich fast mit dem von Bessemer. Es werden ebenfalls mit Flanschen versehene, scheibenförmige Walzen verwendet. Als Beispiel führt Murakami folgende Ausführung an:

Zur Herstellung von Stangen werden Walzen mit 3 m Durchmesser benutzt. Die Entfernung zwischen den Flanschen beträgt 20 cm, und der Walzenspalt ist 3 cm breit. Der geschmolzene Flußstahl wird langsam zwischen die Walzen gegossen. Die Umfangsgeschwindigkeit beträgt 3,5 m/min und wird so geregelt, daß der Metallspiegel bei entsprechendem Nachgießen auf gleichbleibender Höhe gehalten werden kann. Die Walzen aus Chrom-Nickel-Stahl sind wassergekühlt. Um dem im Innern meist noch teigigen Metallband die erforderliche Festigkeit zu geben, wird vorgeschlagen, die Walzen mit umlaufenden Rillen zu versehen.

Im Jahre 1930 ließ sich H. Harris¹²⁾ ein Verfahren schützen, bei dem der Konvergenzraum an der Eintrittsseite der Walzen durch Endplatten, die gegen die Endflächen

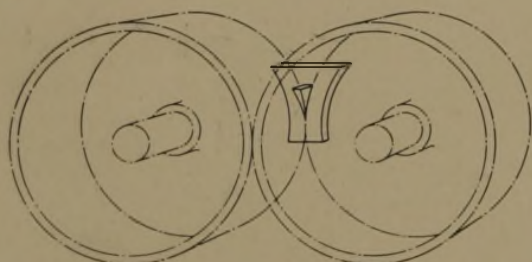


Bild 5. Einzelansicht einer Endplatte mit keilförmigem Vorsprung, nach Harris (1927).

der Walzen gelagert sind, in einen Aufnahmetrog umgewandelt wird. In diesem Behälter wird das Schmelzgut durch eine geregelte Zuflußgeschwindigkeit auf gleichbleibender Höhe gehalten. Hierbei bilden sich drei Zonen, und zwar eine obere oder Schmelzzone, in die das Schmelzgut eintritt, eine untere Zone, in der das fest gewordene Metall verdichtet und im Walzenspalt geformt wird, und eine Zwischenzone, in der sich das Metall im Zustand beginnender Erstarrung befindet. Zur Verhinderung der Oxydation des Metalles befindet sich die Vorrichtung in einer Schutzatmosphäre. Bild 5 zeigt die Ausführung dieses Vorschlages mit einer Endplatte. Durch den kleinen keilförmigen Vorsprung soll verhütet werden, daß das geschmolzene Metall zum Teil nach oben aus der Druckzone in die Zwischenzone zurücktritt.

In seiner bereits erwähnten Arbeit⁴⁾ beschreibt H. Bleckmann eine Versuchseinrichtung mit wassergekühlten Kupferwalzen, die seitlich durch sich umdrehende, mit Schamotte ausgemauerte Scheiben abgeschlossen werden. Ueber dem keilförmigen Schlitz zwischen den beiden Kupferwalzen ist ein mit Schamotte ausgekleideter Trichter angebracht, in den der Stahl unmittelbar aus der Pfanne gegossen werden konnte.

Bleckmann beschreibt dann eingehend die technischen Schwierigkeiten beim Auswalzen des flüssigen Stahles, die einerseits in der großen Erstarrungsgeschwindigkeit bei Anwendung der notwendigen Kühlung und andererseits in der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Stahles zu erblicken sind. Dieses rasche Festwerden bedingt eine überaus genaue Einstellung von Gieß- und Walzgeschwindigkeit, des Füllungs-

grades und des Walzenspaltes, die alle auf das genaueste einander angepaßt werden müssen. Die wichtigste Voraussetzung für ein einwandfreies Arbeiten ist die richtige Abstimmung dieser Einflüsse untereinander.

Eine zweite Schwierigkeit sieht Bleckmann in der seitlichen Abdichtung. Die Seitenwände müssen aus einem schlecht wärmeleitenden, hochfeuerfesten Baustoff hergestellt werden, da sonst eine starke, senkrecht zu den Walzen stehende erstarrte Schicht entsteht. Gut bewährt als seitliche Abdichtungen haben sich sowohl Schamotte- als auch Silikakreisabschnitte, deren Fugen sorgfältig mit einer feuerfesten Glasur ausgeschmiert wurden, um die Bildung von Graten an der Platine zu verhindern.

Ein besonderes Augenmerk muß auch einem gleichmäßigen Gießen zugewendet werden. Es gelingt durch Anwendung von Pfannen oder Trichtern mit regelbarem Ausfluß und einstellbarer Badhöhe.

M. Low¹³⁾ schlug 1934 vor, Stahl oder Eisen in einen Raum zu gießen, der von zwei Walzenpaaren gebildet wird. Das Metall gelangt durch das obere Walzenpaar hindurch in die Kammer, ohne dabei zu erstarren, wie beispielsweise beim Verfahren von Bessemer. Es erreicht lediglich einen verdickten Zustand. Erst dann wird es durch einen oder zwei andere Walzenspalten hindurchgedrückt und zu festem Blech verwalzt. In Bild 6 ist eine Ausführungsform des Verfahrens dargestellt, bei welcher das erstarrte Blech zu beiden Seiten herausgewalzt wird. Die Geschwindigkeit der Walzen wird selbsttätig nach der Temperatur des Metallsumpfes in der Gießkammer geregelt.

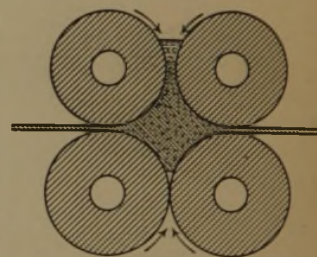


Bild 6. Walzvorrichtung nach Low (1934).

Eine Anregung von G. Thibaudier¹⁴⁾ geht darauf hinaus, das flüssige Metall zwischen zwei Blechbänder zu gießen, die durch ein Walzenpaar geführt werden. Dabei soll eine innige Verbindung zwischen den Bändern und dem gegossenen Metall stattfinden. Als besonderen Vorteil gibt der Erfinder an, daß das gegossene Metall nicht an den Walzen haftenbleiben kann. Bild 7 veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel dieses Verfahrens.

Die American Rolling Mill Company¹⁵⁾ schlägt eine Art Verbundguß vor. Das Grundsätzliche ist aus dem Bild 8 ersichtlich. Das Metall soll so gegossen werden, daß sich eine äußere erstarrte Schicht bildet, bevor das flüssige Kernmetall mit dem Deckmetall in Berührung kommt. Auf diese Weise sollen sowohl Verbundbleche als auch dünne und besonders dickere Bleche aus einem einzigen Metall hergestellt werden können. Als Beispiel wird die Herstellung eines mit rostfreiem Stahl oder Kupfer plattierten Flußstahlbleches angegeben.

A. Ulitowsky²⁾ hat versucht, durch Gießen zwischen zwei Walzen dünne Gußeisenbänder herzustellen. Er ordnete die Walzen so an, daß die Walzebene von der Lotrechten um einen gewissen Winkel abweicht (Bild 9). Die aufgegossene Metallmenge und die Walzgeschwindigkeit werden so gegeneinander abgestellt, daß das aus den Walzen austretende Band nicht durchgehend aus festem Metall besteht, sondern

¹¹⁾ Engl. Patent 262 291 vom 25. Januar 1926.

¹²⁾ DRP. 566 715 vom 27. August 1930, engl. Priorität 27. August 1929; amer. Patent 1903 897 vom 9. August 1930; engl. Patent 336 727 vom 27. August 1929; franz. Patent 702 148 vom 22. August 1930; ital. Patent 292 144 vom 22. August 1930.

¹³⁾ Amer. Patent 2 108 752 vom 5. April 1934.

¹⁴⁾ Belg. Patent 422 432, vom 2. Juli 1937; engl. Patent 500 040 vom 1. Juli 1937; franz. Patent 821 020 vom 9. Juli 1936.

¹⁵⁾ Amer. Patent 2 128 941 vom 1. April 1936; engl. Patent 496 542 vom 22. Juni 1938; franz. Patent 839 928 vom 28. Juni 1938

nur oberflächlich eine erstarrte Schicht hat. Mit Rücksicht auf die geringe Festigkeit des Bandes beim Verlassen der Walzen wurde die erwähnte Schrägstellung der Walzenebene gewählt. Die mechanische Festigkeit des Bandes beim Verlassen der Walzen ist so gering, daß es von einem Förderband aufgefangen werden muß.

Trotz der erheblichen Schwierigkeiten dieser Arbeitsweise, bei der die Gieß- und Walzgeschwindigkeit und die Lage der Walzenebene aufeinander genau abgestimmt

strichen, um ein Festhaften des gegossenen Metalls zu verhindern. Vor der Ingangsetzung wird die untere Oeffnung durch einen Stopfen so lange verschlossen, bis genügend Metall in der Form erstarrt ist. Der erhaltene Strang soll lunker- und blasenfrei sein.

Später wurde u. a. von A. Kreidler¹⁷⁾ vorgeschlagen, die als Gleitmittel dienenden Bänder mit dem gegossenen Metall zu verschweißen, um eine glatte Außenfläche des Metallstranges zu erhalten.

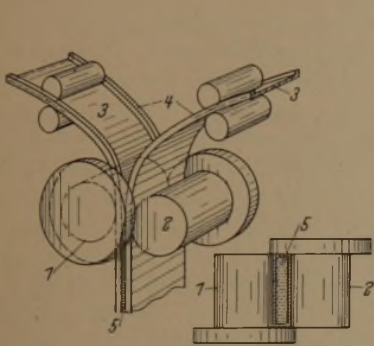


Bild 7. Walzen zwischen Blechbändern nach Thibaudier (1936).

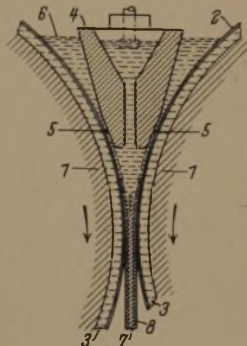


Bild 8. Verbundgießen nach Hudson (1936).

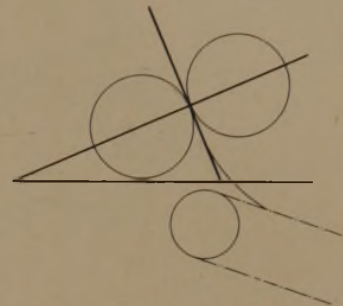


Bild 9. Anordnung der Walzen und des Förderbandes zur Herstellung von Gußeisenbändern nach Ulitowsky (1937).

werden müssen, soll es gelungen sein, Bänder von 0,3 bis 3 mm Dicke in Längen bis zu 4 m auszuwalzen. Diese Gußeisenbleche sollen sich sofort nach dem Vergießen zu einfachen Teilen warmpressen lassen, so daß sie zur Herstellung von Massenteilen benutzt werden können. Eine weitere Verwendungsmöglichkeit für dieses Verfahren sieht der Verfasser in der Verarbeitung von spröden Werkstoffen, wie z. B. von Nickel-Aluminium-Magnetstahl, aus dem er bereits dünne Bleche hergestellt habe.

Die angeführten Beispiele lassen erkennen, daß versuchsmäßig bereits beachtliche Erfolge erzielt werden konnten. Für die laufende, betriebliche Fertigung hat sich jedoch keines der Verfahren bewährt. Erst in jüngster Zeit ist es C. W. Hazelett gelungen, die großen Schwierigkeiten, die einer betrieblichen Anwendung des Gieß-Walz-Verfahrens entgegenstanden, durch Einbringen grundsätzlich neuer Gedanken zu überwinden. Bevor über das Hazelett-Verfahren ausführlich berichtet wird, soll noch ein Ueberblick über die zweite Hauptgruppe, die Stranggießverfahren, gegeben werden, die dem Gieß-Walz-Verfahren ziemlich nahekommen.

Die Stranggießverfahren.

Das Ziel dieses Verfahrens ist die Herstellung eines endlosen Gießkörpers, der gegebenenfalls mit Hilfe bekannter Vorrichtungen weiterverarbeitet wird. Eine, in manchen Fällen stark verwischte Abgrenzung gegenüber den Gieß-Walz-Verfahren ergibt sich daraus, daß die Warmverformung erst nach dem vollständigen Erstarren erfolgt. Die Stränge haben Gußgefüge, sie spielen meist die Rolle von Zwischenerzeugnissen. Die Hauptschwierigkeit ist auch hier die Abführung großer Wärmemengen. An Stelle der Walzen beim Gieß-Walz-Verfahren treten unten offene Kokillen, meist mit beweglichen Wänden.

Eines der ältesten Verfahren dieser Art stammt von F. W. Wood¹⁶⁾; eine schematische Darstellung seines Verfahrens zeigt Bild 10. Ueber die Innenwände einer luft- oder wassergekühlten feststehenden Kokille 1 laufen vier polierte endlose Bänder 2, die untereinander eine seitlich geschlossene Form bilden. Die Bänder werden mit Graphit oder Ruß be-

Die American Rolling Mill Company¹⁸⁾ hat nach diesen Vorschlägen eine Plattiervorrichtung durchgebildet, die sich gut bewährt haben soll.

Schon frühzeitig wurde der Gedanke erwogen, die Gießform durch eine Doppelreihe von Formhälften zu bilden, die zu zwei endlosen Ketten vereinigt sind. Am Eingußende legen sich die einander gegenüberliegenden Formhälften zusammen und bewegen sich so bis zum anderen Ende der Form, wo sie sich trennen, sich nach kurzem Umlauf am Anfang der Gießform aber wieder vereinigen.

Der erste Vorschlag dieser Art zum Gießen von Stahlbarren stammt von A. Matthes und H. W. Lash¹⁹⁾. Im wesentlichen fußen alle späteren Vorschläge auf dieser Arbeitsweise, so daß sie hier kurz beschrieben werden soll. Bild 11 zeigt teilweise im Schnitt eine Seitenansicht des Eingußendes der Gießmaschine und daneben einen Querschnitt durch zwei zusammengelegte Formhälften; 1 sind die oberen und 2 die unteren Formhälften, die über die Führungsrollen 3 laufen. Das Metall fließt aus dem Tiegel 4 in die Rinne 5 und gelangt in die etwas geneigte Form. 6 ist ein Stopfen, der vor Beginn des Gießens in die Gießform eingeführt wird, damit die Metallschmelze nicht durchläuft.

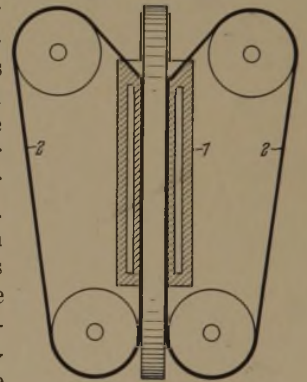


Bild 10. Stranggießvorrichtung nach Wood (1897).

Als Beispiel für eine neuere Stranggießvorrichtung dieser Art soll die Maschine (Bild 12) der Aluminium-Industrie-A.-G., Neuhausen²⁰⁾, besprochen werden. Sie besteht im wesentlichen aus zwei zweiseitigen Formen ohne Boden, die

¹⁷⁾ Engl. Patent 512 953; franz. Patent 835 577 vom 22. März 1938; amer. Patent 364 392 vom 2. März 1887.

¹⁸⁾ Amer. Patent 2 128 943 vom 1. April 1936; engl. Patent 509 456 vom 22. Juni 1938; franz. Patent 839 930 vom 28. Juni 1938.

¹⁹⁾ Amer. Patent 342 920 vom 14. Mai 1885.

²⁰⁾ Franz. Patent 851 871 vom 20. März 1939; schweiz. Patent 202 008 vom 22. März 1930.

¹⁶⁾ Amer. Patent 594 583 vom 15. Februar 1897; engl. Patent 28 243 vom 30. November 1897.

abwechslungsweise übereinandergebracht werden. Sie soll die langen Gießmaschinen ersetzen, deren Formhälften kettenartig verbunden sind. Die Vorrichtung dient besonders zum Gießen von Aluminium, Magnesium und deren Legierungen. In zwei einander gegenüberliegenden, senk-

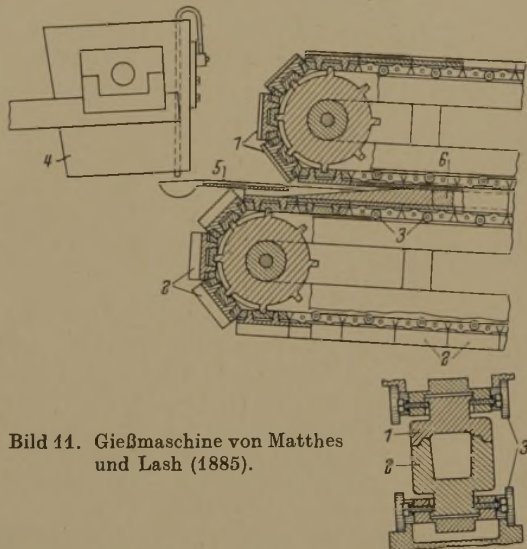


Bild 11. Gießmaschine von Matthes und Lash (1885).

rechten Ständern (die nicht abgebildet sind) laufen Gleitschlitten 1, an die je eine zweiteilige Form 2, ein hydraulischer Druckzylinder 3 zum Öffnen und Schließen der Form 2 sowie eine Zahnstange 4 angebaut sind. Die Senkbewegungen der Gleitschlitten 1 erfolgen zwangsläufig durch

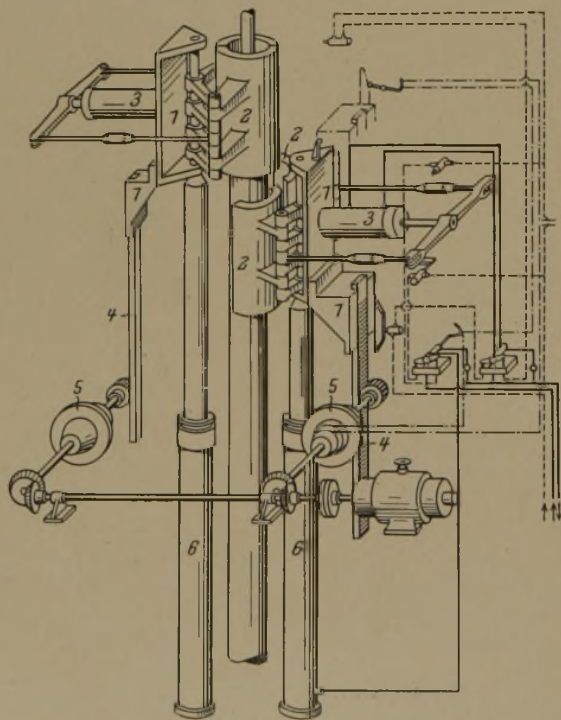


Bild 12. Stranggießvorrichtung der Aluminium-Industrie-A.-G., Neuhausen (1938).

einen gemeinsamen elektromechanischen Antrieb. Die Schlitten sind mit dem gemeinsamen Antrieb durch je eine elektromagnetische Kupplung 5 verbunden. Bei Ausfall des Stromes schaltet sich die ganze Maschine ab. Die Aufwärtsbewegung der Gleitschlitten 1 geschieht durch voneinander unabhängige, hydraulische Druckzylinder 6. Die hydraulischen Druckzylinder 3 und 6 werden durch kleine Druck-

luftventile gesteuert. Beide Antriebsseiten arbeiten übereinstimmend miteinander. Wenn jeweils die untere der übereinanderstehenden und zwangsläufig miteinander abwärtsgleitenden Formen 2 eine bestimmte Tiefstlage erreicht hat, wird sie geöffnet. Gleichzeitig wird die obere Form, in die gegossen wird, gegen etwaiges Öffnen verriegelt, um zu verhindern, daß flüssiges Metall aus der oberen Form herausfließen kann. Unmittelbar vor der Endstellung der sich öffnenden Form wird der Gleitschlitten mit der Form freigegeben, und der hydraulische Druckzylinder 6 hebt ihn mit der geöffneten Form in seine Ausgangslage zurück, wo der hydraulische Schließzylinder die Form schließt. Die geschlossene Form stößt jetzt auf die untere Form, wodurch sich beide nun miteinander abwärts bewegen, bis die gegenüberliegende Form ebenfalls die Tiefstlage erreicht hat und hierauf sämtliche vorherbeschriebenen Bewegungen ausführt.

In jüngster Zeit findet auch das Stranggießen in eine Kokille mit gegeneinander unbeweglichen Wänden große Beachtung, vor allem für die Herstellung von Zwischenerzeugnissen aus Aluminiumlegierungen. Besonders die beiden Verfahren von B. E. Eldred und von S. Junghans haben zu guten Ergebnissen geführt.

Besondere Beachtung verdient ein Gedanke von B. E. Eldred³⁾, durch geregelte Erstarrung einen Strang mit bestimmter Textur herzustellen. Die Erstarrung erfolgt nur von einer Seite her, die Kristalle wachsen parallel von

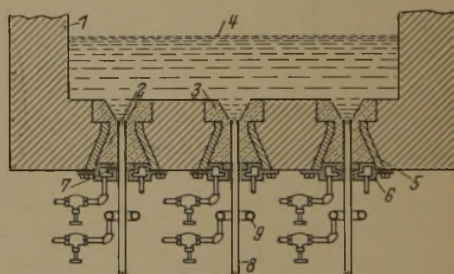


Bild 13. Vorrichtung zum Gießen von Kupferstangen nach Eldred (1930).

unten nach oben, so daß die Verunreinigungen aus der Oberfläche austreten können. Es gelang, Kupferbarren besonderer Reinheit herzustellen. Die Durchführung dieses Verfahrens verlangt eine sehr genaue Einhaltung bestimmter Temperaturen. Bild 13 zeigt eine Vorrichtung zum Gießen von Kupferstangen. Der Ofen 1 ist mit Ausläufen aus Graphit oder Karborundum versehen, die als Gießformen 2 ausgebildet sind. Ihr oberer Teil 3 ist flanschenförmig erweitert, um die Wärmeübertragung vom geschmolzenen Kupfer 4 auf die Wände der Gießformen 2 zu erleichtern. Außerdem können Gase besser durch die trichterförmige Öffnung entweichen. Um zu verhindern, daß zwischen dem Ofen und dem Teil der Gießformen unter dem Flansch 3 zuviel Wärme ausgetauscht wird, ist zwischen Gießform und Ofenboden ein wärmeisolierender Stoff 5 angeordnet. Die Kühlkammern 6 tragen die Matrizen 7. Die erstarrten Kupferstangen 8 werden durch die Brausen 9 gekühlt.

Zur Herstellung von Rohren hat Eldred ebenfalls eine Gießvorrichtung entwickelt. Um einen möglichst gleichmäßigen Wärmefluß und eine gleichmäßige Erstarrung zu erzielen, wird die überschüssige Wärme durch die Formwand hindurch vor der Erstarrungszone entzogen, während die latente Wärme im wesentlichen durch das jeweils vorher erstarrte Metall abgeführt wird.

Die höhere Dichte der erzeugten Gußstücke führt Eldred darauf zurück, daß das Metall frei von nichtmetallischen Einschlüssen und Gasen ist.

In den Vereinigten Staaten wird das Eldred-Verfahren von mehreren Werken ausgeübt. Gute Ergebnisse wurden mit Kupfer, Messing, Zinnbronze und Nickel-Silber-Legierungen erzielt.

Ein Sonderverfahren zur Herstellung von Hohlkörpern durch Strangguß ist von S. Junghans²¹⁾ vorgeschlagen worden. Um zu verhindern, daß sich das erstarrende Rohr auf den Kern aufzieht, wird mindestens ein Teil von der aus Außenkokille und Kern bestehenden Gesamtkokille in schwingende Bewegung versetzt. Es ist dabei gleichgültig, ob eine Hin- und Herbewegung der Kokillenteile oder Vibrationen in Form von Eigenschwingungen stattfinden. Außer Hämmern und Klopfen kommt auch die Anwendung von Ultraschallwellen in Frage.

Beim Gießen von Rohren über den Dorn treten Gefügefehler auf, die durch Wärmestauungen verursacht werden. Sie können nach Junghans dadurch vermieden werden, daß oberhalb des Kernes über dem ganzen Querschnitt ein kleiner Sumpf flüssigen Metalles gehalten wird. Der Kern selbst reicht nicht mehr über den Metallspiegel hinaus und wird ständig gekühlt, ohne dabei aber eine wesentliche Kühlung auf den darüber befindlichen Metallsumpf auszuüben.

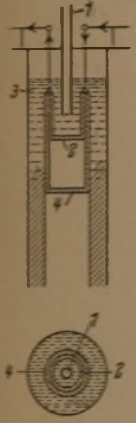


Bild 14.
Gießen von
Rohren und
gelochten
Stangen, nach
Junghans
(1937).

Bild 14 zeigt die Herstellung eines einfachen Rohres nach diesem Verfahren. Das flüssige Metall wird durch das Rohr 1 zugeführt, an dessen unterem Ende sich eine Schale 2 befindet, um das Metall gleichmäßig auf den ganzen Querschnitt zu verteilen. Diese Schale 2 befindet sich während des Gießens im flüssigen Metallsumpf 3. Unter der Schale ist ein Kern 4 angebracht, der durch Wasser, Öl oder Luft ständig gekühlt werden kann. Beide Teile, Schale und Kern, können mit der Kokille verbunden sein, damit sie gegebenenfalls mit

dieser in Bewegung versetzt werden können. Das Metall erstarrt sowohl an der Kokillenwand als auch im Kern, so daß sich im Innern des Stranges eine Höhlung bildet.

Das Stranggießen hat besonders für Leichtmetalle und deren Legierungen zu einem Zwischenergebnis geführt, das dem gegossenen Block gegenüber gewisse Vorteile hat. Der Strang ist frei von Seigerungen und Blasen und hat im allgemeinen ein gleichmäßiges Gefüge. Die Anwendung der verschiedenen Gießverfahren auf das Stranggießen von Eisen und Stahl scheint bis jetzt noch nicht zu brauchbaren Erfolgen geführt zu haben.

Die Verfahren von C. W. Hazelett.

Die in jüngster Zeit von C. W. Hazelett erreichten Erfolge beim Auswalzen von flüssigen Metallen, darunter auch von Eisen und Stahl, zu Bändern und Blechen lassen es gerechtfertigt erscheinen, diese Arbeiten ausführlicher zu betrachten. Außerdem liegen bereits einige Veröffentlichungen²⁾ über dieses Verfahren vor, während die Beschreibungen fast aller anderen Verfahren nur durch Patentschriften zugänglich sind.

Die Arbeiten Hazeletts erstrecken sich etwa über die Jahre 1930 bis 1939. Das Wesen seiner ersten Erfindungen²²⁾

²¹⁾ Schweiz. Patent 197 644 vom 14. Juli 1937; belg. Patent 427 936 vom 5. August 1938; engl. Patent 503 050 vom 6. Mai 1938; franz. Patent 837 520 vom 4. Mai 1938.

²²⁾ DRP. 642 642 vom 17. Mai 1933, amer. Priorität 16. Mai 1932; amer. Patent 2 058 447 vom 16. Mai 1932 und 2 058 448 vom 3. Mai 1933.

liegt darin, daß der Kraftverbrauch der Walzen während ihres Umlaufes gemessen wird und danach die für die Durchführung des Verfahrens erforderliche Regelung der Zuflußmenge, der Temperatur des Metalles sowie der Kühlung und der Umlaufgeschwindigkeit der Walzen getroffen wird. Dem Erstarrungsgrad des Metalles an der Einführungsstelle zwischen den Walzen, der aus dem Kraftbedarf beim Walzen erkenntlich wird, muß der Lauf der ganzen Maschine angepaßt werden.

Die ersten Maschinen von Hazelett²³⁾ unterschieden sich nicht wesentlich von der allgemeinen Bauart mit zwei wassergekühlten Walzen. Der durch den oberen Teil der Walzen gebildete Trog wird nicht durch einfache Endplatten abgeschlossen, sondern durch taschenartige Behälter, die zu beiden Seiten über die Breite der Walzen hinausgehen; dadurch wird die Erstarrung an den Endplatten vermieden.

Nach ersten erfolgreichen Versuchen zur Herstellung von Bleibändern für Akkumulatorenplatten wurden Versuche zur Herstellung von Messingband angestellt. Es gelang, größere Mengen von 300 mm breiten Bändern mit guten physikalischen Eigenschaften in Rollen mit einem Gewicht bis zu 1,4 t zu erzeugen. Die Herstellungskosten waren niedrig und das Metall bis auf rote Flecken fehlerfrei, die durch Kupferseigerungen entstanden.

Wenig später wurde auch die Herstellung von Aluminiumband aufgenommen. Größere Mengen in einer Breite von 600 mm waren zwar fehlerfrei und von gleichmäßiger Dicke, zeigten aber ebenfalls Seigerungserscheinungen auf der Oberfläche, da das Metall mit Kupfer legiert war.

Durch eingehende Untersuchungen gelang Hazelett die Feststellung, daß sowohl die Seigerungen als auch ein zweiter, sehr störender Oberflächenfehler, das Verschieben der erstarrten, äußersten Schicht gegenüber der Mittelschicht, durch Unregelmäßigkeiten in der Temperaturverteilung verursacht werden. Beim Durchgang durch die Walzen werden die Bestandteile mit niedrigem Schmelzpunkt an die Stelle der geringsten Kühlung und des geringsten Druckes getquetscht.

Aus den genannten Gründen wurden zunächst Versuche mit einem reinen Metall, und zwar mit Kupfer, durchgeführt, um die Seigerungen ganz auszuschalten. Ein sorgfältig entwickeltes System von Schutzatmosphären im Ofen, den Zulaufkanälen und in den Verkleidungen der Walzen verhinderte eine Sauerstoffaufnahme, die wieder zu Seigerungserscheinungen führen könnte. Bei dieser Arbeitsweise wurde ein fehlerfreies Metall von großer Länge und gleichmäßiger Stärke in Breiten bis zu 600 mm erhalten. Die Betriebskosten sind niedrig und die Lebensdauer der Walzen ist tragbar. Auf die gleiche Weise wurden auch Bänder aus niedriggeköhltem Stahl, Nickel und Monelmetall hergestellt. Die Schwierigkeiten bei den Metallen mit hohem Schmelzpunkt liegen indessen in der außergewöhnlich kurzen Lebensdauer der Walzen, die die Anwendung des Verfahrens aus wirtschaftlichen Gründen aussichtslos erscheinen ließ. Die Walzenabnutzung ist außerdem die Quelle weiterer Fehler.

In dieser Entwicklung waren die wichtigsten noch zu lösenden Fragen die Vermeidung der Seigerungen, das Walzen dünner Bleche unter Vermeidung des Zusammenschiebens der dünnen Streifen, die Anwendung höherer Arbeitsgeschwindigkeiten an Stelle der bisher verwendeten von 5 bis 15 m/min und das Ausschalten der hohen Kosten für die Walzen und Kühlflächen bei Metallen mit hohem Schmelzpunkt.

²³⁾ Lippert, T. W.: Iron Age 145 (1940) Nr. 15, S. 44/47.

Zur Vermeidung der Seigerung schlug Hazelett vor, das Schmelzgut zunächst auf eine Kühlfläche zu gießen und ihm damit die Möglichkeit zu geben, in seiner ganzen Dicke abzukühlen. Anschließend sollte dann eine Oberflächenwalzung erfolgen, um die dünne Schicht des noch nicht erhärteten Metalls abzukühlen und zum Erstarren zu bringen. Um dies zu erreichen, war es notwendig, die Kühlung nur auf eine Oberfläche wirken zu lassen, anstatt wie bisher beidseitig. Dies konnte dadurch erreicht werden, daß man das geschmolzene Metall auf die Außenseite eines großen umlaufenden Ringes goß. Die Oberflächen dieses Ringes mußten zur Erzielung eines blasenfreien Metallgusses zunächst entgast werden. Ferner mußten sie bei den hohen Geschwindigkeiten, die für eine ununterbrochene Erzeugung notwendig sind, gekühlt werden. Beide Schwierigkeiten konnten überwunden werden. Das entstehende Band war nunmehr fast vollkommen erhärtet, bevor es zur Oberflächenwalze gelangte, so daß ein Zusammenschieben ausgeschlossen war. Auf die gleiche Weise wurde auch die Seigerung vermieden.

In Bild 15 ist schematisch diese neue Ausführung des Hazelett-Verfahrens dargestellt. Eine Unterwalze 1 trägt

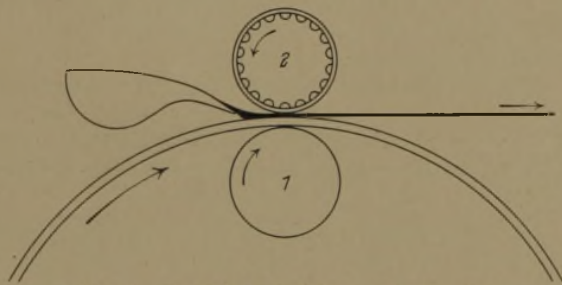


Bild 15. Gieß-Walz-Verfahren nach Hazelett.

einen weiten Stahlring mit einem Durchmesser bis zu 6 m, auf den das flüssige Metall gegossen wird. Das schon fast erstarrte Metall gelangt dann in die Oberflächenwalze 2, die es als fertiges Band verläßt.

Die wesentliche Neuerung besteht demnach darin, daß an Stelle der teuren massiven Walzen ein Band aus Stahlstreifen gesetzt wird, die zwischen zwei kleinen Walzen laufen. Das Kühlen der massiven Walzen an der Außenseite hatte wesentliche Temperaturschwankungen auf dieser Seite und damit baldiges Reißen zur Folge. Das ringförmige Band dagegen nimmt diese Wärmemengen auf und führt sie ab. Es ist billig und kann durch Aendern des Durchmessers den jeweiligen Anforderungen leicht angepaßt werden. Die großen und billigen Kühlflächen ermöglichen die Anwendung hoher Arbeitsgeschwindigkeiten, die das Verfahren erst wirtschaftlich machen.

Die Erzeugung von dünnen Bändern wurde vor allem durch die Anwendung hoher Arbeitsgeschwindigkeiten und einer möglichst kurzen Berührung des Metalls mit der Kühlfläche erzielt. Dünne Bänder werden zur Zeit mit Arbeitsgeschwindigkeiten bis zu 150 m/min hergestellt; es sprechen alle Anzeichen dafür, daß diese Geschwindigkeit noch so weit gesteigert werden kann, daß die Zentrifugalkraft das Metall von der Kühlfläche abschleudert, wenn es auf die Außenseite des Ringes gegossen wird. Praktisch wird man zu Arbeitsgeschwindigkeiten von 450 bis

600 m/min kommen können. Indessen reicht eine Geschwindigkeit von 150 m/min für einen wirtschaftlichen Betrieb, verglichen mit der Arbeitsweise über Blöcke, bereits aus, zumal da bei der kurzen Berührungszeit kaum mehr eine Seigerung auftreten kann.

Weitere Versuche erstrecken sich auf die Herstellung von Bändern mit einer Dicke bis zu 6,35 mm und auf das Gießen des Metalls in die Innenseite eines Ringes. Hierbei wird ein Kühlbad am tiefsten Punkt des Ringes gebildet, und der Ring selbst befördert das erhärtete Band zur Oberflächenwalze.

Für die Oberflächenbehandlung des gegossenen Bandes werden innengekühlte, verhältnismäßig kleine Oberwalzen verwendet, die auf Nutenwellen aufgezogen sind. Es ist bemerkenswert, daß solche Walzen mit nur 60 mm Durchmesser und kleiner Wandstärke bei diesen hohen Arbeitsgeschwindigkeiten kontinuierlich ohne Heißwerden laufen, wenn entsprechende Mengen Kühlwasser unter hohem Druck eingepumpt werden. Die für solche Walzwerke benötigten Walzendrücke sind außergewöhnlich niedrig und betragen weniger als 50 kg/cm Walzenbreite.

Die größten Erfahrungen mit dem unmittelbaren Walzen von Bändern liegen bisher bei Messing vor. Indessen wurden auch ausgedehnte Versuche mit Kupfer, Aluminium, niedriggekohltem Stahl und Siliziumstahl vorgenommen, die gleich gute Ergebnisse gebracht haben sollen. Auf diesen Gebieten wird zur Zeit besonders weitergearbeitet. So konnten gelegentlich Bandstärken von 0,26 mm erreicht werden. Die Bänder wurden mit einer Arbeitsgeschwindigkeit von 150 m/min gewalzt und hatten ausreichende Maßhaltigkeit für das Nachwalzen.

Durch die Arbeiten von Hazelett ist die Entwicklung des Gieß-Walz-Verfahrens zu einem ersten Abschluß gebracht worden. Die Anwendung des Verfahrens zur Herstellung von Messingbändern soll sich bestens bewähren, während die Verarbeitung von Stahl noch mancher Entwicklungsarbeit bedarf. Die bereits erzielten Erfolge lassen vermuten, daß die Schwierigkeiten, die einer ununterbrochenen Fertigung von Stahlbändern durch Verwalzen des flüssigen Werkstoffes noch entgegenstehen, bald ganz überwunden werden. Gerade die Erfindungen Hazeletts zeigen, daß durch Einbringen neuer, zusätzlicher Gedanken ein altes Verfahren, dessen technische Anwendung unmöglich erschien, plötzlich vereinfacht und verbilligt werden kann.

Zusammenfassung.

Den Hauptanreiz zur Beschäftigung mit der Verformung von Stahl unmittelbar aus dem flüssigen Zustand bietet der zu erwartende wirtschaftliche Erfolg. Aus Betrachtungen über die Erstarrungsvorgänge ist für viele Zwecke eine Gütesteigerung zu erwarten. Nach einem geschichtlichen Ueberblick werden die Schwierigkeiten derartiger Verfahren besprochen und Einzelheiten über einige erfolgreiche Lösungen unter besonderer Betonung des Hazelett-Verfahrens mitgeteilt. Es ist durchaus möglich, daß ein Gieß-Walz-Verfahren oder Stranggießverfahren nach Leistung weiterer Entwicklungsarbeit technische und wirtschaftliche Bedeutung erlangt.

Die stark saure Verhüttung kieselsäurereicher Erze.

Von Max Paschke in Clausthal und Paul Hahnel in Unterwellenborn.

[Bericht Nr. 197 des Hochofenausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. — Schluß von Seite 392.]

(*Feinverbeitung des flüssigen Vorschmelzeisens durch Umfüllen in einen basisch geführten Hochofen. Beurteilung und Anwendungsbereich des Verfahrens.*)

Weiterverarbeitung des Vorschmelzeisens.

Der unmittelbaren Weiterverarbeitung des Vorschmelzeisens im Stahlwerk würden keine Hindernisse entgegenstehen, wenn nicht die Entschwefelung des Eisens zu hohe Temperaturverluste zur Folge hätte, wie sie u. a. N. Theissen¹³⁾ festgestellt hat. Was die Verblasbarkeit im Thomasstahlwerk betrifft, gleicht ein geringer Kohlenstoffgehalt des Eisens einen höheren Siliziumgehalt im Eisen aus. Die Badbewegung im Konverter wird bei geringerem Kohlenstoffgehalt des Eisens kleiner durch Fortfall von Kohlenoxydmengen. Ein hoher Siliziumgehalt macht das Eisen zwar dickflüssiger, bringt aber bei der Siliziumverbrennung das Bad nicht zum Schäumen, weil ein festes Verbrennungserzeugnis entsteht. Ist das Eisen sehr heiß und somit genügend dünnflüssig, wirkt ein hoher Siliziumgehalt als Wärmeträger nützlich. Selbstverständlich haben auch die Konverterabmessungen und die Windführung im Konverter einen großen Einfluß auf die Verblasbarkeit des Roheisens, worauf bereits K. Thomas¹⁴⁾ hingewiesen hat, und es ist wohl möglich, durch geeignete Bemessung von

ausbringen in der Schlacke (Spalte 13) mit 77,6 % auf 64 % und 68 % herunterging, so liegt der Grund in der Aenderung des Mengenverhältnisses von Schlacke zu Eisen (Spalte 4) und läßt die Verteilung des Schwefels zwischen beiden Stoffen erkennen. Der Schwefelgehalt im Eisen (Spalte 7) zeigt keine großen Unterschiede. Die Verluste sind vermutlich durch Oxydation des Schwefels bei Berührung der Schlacke mit der Außenluft entstanden. Der Geruch nach Schwefeldioxyd ist bei garer Schlacke außerordentlich stark, während im Gichtgas kein Schwefel festgestellt werden konnte. Die Steigerung des Sodazusatzes für die Nachentschwefelung (Spalte 11) von 0,34 % Soda auf 0,56 und 0,58 % ist gering.

Der Brennstoffverbrauch für das Umschmelzen von festem Thomasroheisen im Hochofen ist von E. Brühl¹⁵⁾ und O. Johannsen¹⁶⁾ mit 6 und 10 % Koks benannt worden. Nach eigener Erfahrung ist mit 8 % Koksverbrauch zu rechnen. Die Zahlen für das Umschmelzen von Vorschmelzeisen liegen infolge seines höheren Siliziumgehaltes, der an der Verbrennung teilnimmt, niedriger, und zwar

Zahlentafel 11.

Schwefelbilanzen der basisch schmelzenden Hochofen ohne und mit Zusatz von Vorschmelzeisen.

Gruppe	Basisch schmelzende Hochofen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13											
													Durchschnitt von Monaten	Gesamterzeugung t/Monat	Vorschmelzeisenzusatz % der basischen Erzeugung	Schlacke je t Roheisen	Schwefel in Schlacke	Schwefel im Roheisen vor Sodazugabe	Schwefel im Roheisen nach Sodazugabe	Schwefelabnahme abs.	Schwefelabnahme	Sodazugabe je t Roheisen %	eingebrochener Schwefel in % aus		ausgebrochener Schwefel in % in		
																							Koks	Erz	Vorschmelzeisen	Schlacke	Roheisen
a	3	6	17 690	—	1,030	1,15	0,83	0,1045	0,064	0,0405	38,7	0,34	93,4	6,6	—	77,6	9,5	12,9									
b	2	9	19 150	24,8	0,652	1,15	0,952	0,124	0,055	0,069	55,6	0,56	72,6	6,6	20,8	64,0	12,8	23,2									
c	2	6	19 070	28,3	0,594	1,26	1,087	0,120	0,049	0,071	59,2	0,58	74,8	3,4	21,8	68,0	12,6	19,4									

Badhöhe, Winddruck und Umlaufquerschnitt ein höher siliziumhaltiges Roheisen mit Erfolg zu verblasen.

Das Vorschmelzeisen ist also nur mit Rücksicht auf seinen hohen Schwefelgehalt unter basischer Schlacke noch einmal umzuschmelzen, damit ein vollwertiges Roheisen entsteht. Es war voranzusehen, daß Kohlenstoff, Silizium, Mangan und Phosphor im Verlaufe des Umschmelzens eine Aenderung in dem Sinne erfahren würden, wie sie der Erzeugung eines üblichen Thomasroheisens entspricht. Dagegen konnte nicht ohne weiteres erkannt werden, wie sich die Verteilung des Schwefels auf die im Verhältnis zur Eisenmenge kleiner werdende Schlackenmenge gestalten würde. Aufschluß über diese Zusammenhänge gibt **Zahlentafel 11**. Die Zeile a enthält die Durchschnittsergebnisse von sechs Betriebsmonaten aus der Zeit vor der Einführung des stark sauren Schmelzens, die Zeilen b und c die Durchschnittswerte für den Vorschmelzeiseneinsatz von 24,8 % und 28,3 % aus neun und mehr Betriebsmonaten nach Einführung des stark sauren Schmelzens. Man erkennt (Spalte 6), daß mit dem Gehalt von 0,83 % S die Aufnahmefähigkeit der Schlacke für Schwefel noch nicht voll ausgenutzt war, denn bei gleicher Schlackenziffer wird in Zeile b ein Gehalt von 0,925 % S ausgewiesen. Wenn das Schwefel-

gelten in praktischen Betriebe 3 bis 5 % Koksbeitrag als ausreichend.

Die Koks menge für das Umschmelzen fällt gegenüber der Brennstoffeinsparung, die bei den vorliegenden Möllerverhältnissen mit mehr als 500 kg/t Vorschmelzeisen ausgewiesen war, wenig ins Gewicht. Der Gewinn durch die verbleibende Kokersparnis wird aber weiter vermindert um die Kosten für die Weiterbehandlung des Vorschmelzeisens nach dem Abstich, für die Abkühlung, Zerkleinerung, Lagerung und die Beförderung nach der Gicht. Diese Kosten fallen fort, wenn der Umweg über die Abkühlung des Eisens und die folgende Wiedererhitzung beim Umschmelzen durch unmittelbares Eingießen des Vorschmelzeisens in das Gestell eines basisch schmelzenden Ofens vermieden wird. Die Annahme, daß die notwendige Umwandlung des Vorschmelzeisens in normales Thomasroheisen auf diesem Wege gelingen würde, ließ sich aus den bekannten Untersuchungen und Veröffentlichungen¹⁷⁾ über die Vorgänge im Hochofengestell stützen.

¹³⁾ Stahl u. Eisen 35 (1915) S. 858 (Erörterungsbeitrag).

¹⁴⁾ Stahl u. Eisen 36 (1916) S. 1017/18.

¹⁷⁾ Vgl. Wagner, A.: Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 122/26. Bansen, H.: Arch. Eisenhüttenw. 3 (1929/30) S. 241/48 (Hochofenaussch. 107). Wagner, A., und G. Bulle: Arch. Eisenhüttenw. 3 (1929/30) S. 391/95 (Hochofenaussch. 109). Rheinländer, P.: Arch. Eisenhüttenw. 3 (1929/30) S. 487/503 (Hochofenaussch. 110). Eichenberg, G.: Arch. Eisenhüttenw. 3 (1929/30) S. 325/30 (Hochofenaussch. 108).

¹²⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 773/79 (Hochofenaussch. 471).

¹⁴⁾ Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1665/74 u. 1708/18 (Stahlw.-Aussch. 196).

Für die Durchführung zweckentsprechender Versuche kam aus technischen Gründen die Einfüllung im Gestell zwischen Blasform- und Schlackenformebene in Betracht. Bild 3 zeigt skizzenmäßig die getroffene Anordnung für das Umfüllen von flüssigem Eisen. Ueber der Einfüllöffnung ist eine kleine, schräg nach unten gerichtete Blasform an-

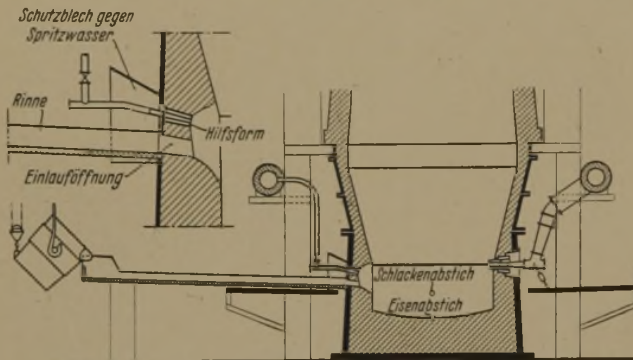


Bild 3. Vorrichtung zum Ueberleiten flüssigen Eisens.

geordnet worden. Sie hat den Zweck, die Ofenwandung an dieser Stelle schwach zu halten und das Freilegen der Einfüllöffnung zu erleichtern. Die Bilder 4 und 5 zeigen die Ueberlaufrinne und ihren Anschluß an den Ofenpanzer.

Einzelheiten über die Verhältnisse bei der Umfüllung enthält *Zahlentafel 12*. Der erste Ofen war, wie aus Einfüllmenge, Fassungsvermögen und Eigenerzeugung hervorgeht, vor dem Einfüllen des Vorschmelzeisens zu entleeren, damit eine Reaktionsdauer von höchstens 1 h erzielt werden konnte.

Bei 91 Umfüllungen enthielt das Vorschmelzeisen im Durchschnitt 1,46 % Si und 1,09 % S. Das mit Soda nachbehandelte fertige Thomasroheisen hatte mit 0,44 % Si und 0,039 % S übliche Zusammensetzung. Die Silizium- und Schwefelabnahmen betragen bei der durchschnittlichen Reaktionszeit von 30 bis 40 min, und zwar durch Ofenarbeit und Sodazusatz nach dem Abstich zusammen, 0,62 % Si und 0,67 % S. Diese Abnahmen sind aus der Mischanalyse errechnet worden, die sich aus der Menge an eingefülltem Vorschmelzeisen ergab und dem bis kurz vor dem Abstich neu hinzugeschmolzenen Roheisen, unter Berücksichtigung der Zusammensetzung des vorher gefallenen Abstiches und des im Gestell vor dem Einfüllen verbliebenen Eisenrestes.

Weitere 54 Ueberleitungsversuche in den zweiten der basisch schmelzenden Hochöfen zeitigten folgende Ergebnisse: Das Vorschmelzeisen wies im Durchschnitt 1,58 % Si und 1,133 % S auf, das an den Mischer gelieferte Roheisen 0,39 % Si und 0,04 % S. Wegen des großen Fassungsvermögens des Ofengestelles für Eisen war die Treffsicherheit in der Zusammensetzung des Roheisens gut.

Vor dem Einfüllen des Vorschmelzeisens wurde der Ofen nahezu entleert, um die Einwirkungsdauer für die Umwandlung des Vorschmelzeisens möglichst ausdehnen zu können. Aus dem durchschnittlichen Abstichgewicht und dem Fassungsvermögen des Ofengestelles ergibt sich, daß mit dem Abstich des gemischten Eisens gewöhnlich ein erheblicher Teil des eingefüllten Vorschmelzeisens im Ofen verblieb. Der zur Nachentschwefelung gebrauchte Sodazusatz bezieht sich auf den Roheisenabstich, welcher dem Ueberleiten des Vorschmelzeisens folgte.

Die mit dem Ueberleiten stets gleichzeitig fließende Laufsclacke nahm nach kurzer Zeit meist hellere Färbung an, die auf Abnahme des Metallgehaltes der Schlacke deutete, obwohl durch Oxydation des Siliziumgehaltes im Vorschmelzeisen die Schlacke saurer werden mußte.

Zahlentafel 12. Ueberleitungsverhältnisse für zwei basisch arbeitende Hochöfen.

Erster Ofen:	
Fassungsvermögen für Roheisen	40 t
Mittleres Abstichgewicht	30 t
Eigenerzeugung des Ofens	11 t/h
Einfüllmenge flüssigen Vorschmelzeisens .	20 bis 27 t
Reaktionsdauer durchschnittlich	30 bis 40 min
Durchschnittlicher Sodazusatz zum abgestochenen Roheisen	1,75 %
Zweiter Ofen:	
Fassungsvermögen für Roheisen	70 t
Mittleres Abstichgewicht	36,3 t
Eigenerzeugung des Ofens	16 t/h
Einfüllmenge flüssigen Vorschmelzeisens im Durchschnitt	24,4 t
Einfüllmenge in der Zeiteinheit im Mittel .	1,5 bis 2 t/min
Reaktionsdauer durchschnittlich	2 h 12 min
Sodazusatz zum abgestochenen Roheisen .	1,03 %

Die durchschnittliche Abnahme aus 16 Doppelbestimmungen ergab

vor dem Ueberleiten:		nach dem Ueberleiten:	
0,68 % Fe	0,90 % Mn	0,64 % Fe	0,86 % Mn

Die Bestimmungen sind nicht zahlreich genug, um Endgültiges über diese Befunde aussagen zu können. Es wäre aber recht aufschlußreich, die Erweiterung dieser Untersuchungen und ihre bilanzmäßige Auswertung vorzunehmen, da sie geeignet sind, mehr Licht in die der Beobachtung und Messung schwer zugänglichen Vorgänge im Hochofengestell zu bringen.

Für die Wärmebilanz des Umschmelzens sei nur angeführt, daß mit der Verbrennung von 1 % Si und mehr eine Wärmemenge entwickelt wird, die den Wärmebedarf für die Aufheizung des flüssigen Vorschmelzeisens und den Wärmewert für den Kohlenstoff zur Aufkohlung übersteigt. Der

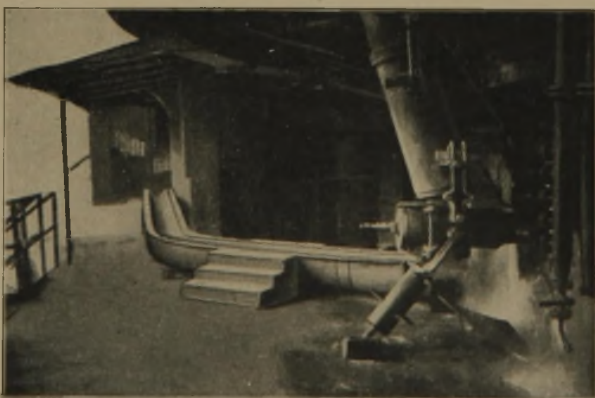


Bild 4. Rinne zum Einfüllen flüssigen Eisens in das Hochofengestell.

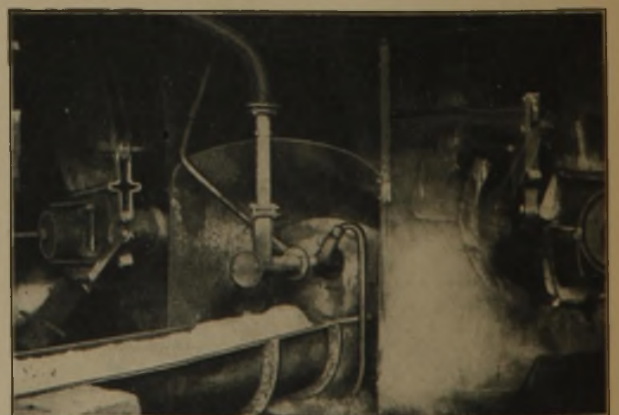


Bild 5. Anschluß der Einfüllrinne an den Ofenpanzer.

für das Umschmelzen von festem Vorschmelzeisen erforderliche Brennstoffsatz wird demnach nicht nur eingespart, sondern je nach Siliziumgehalt des Vorschmelzeisens ist sogar ein Wärmegewinn im basischen Ofen zu verzeichnen.

Aus der Eigenerzeugung des basisch schmelzenden Ofens, der Einfüllmenge an Vorschmelzeisen, aus der Einwirkungs-dauer im Gestell und der Stillstandszeit des Ofens während des Umfüllens ist zu folgern, daß in einem Ofen allein nahezu die gleiche Vorschmelzeisenmenge geläutert werden kann, die seiner Roheisenerzeugung aus eigenem Erzmöller entspricht. Die Umfüllung nach Menge und Häufigkeit ist aber neben der erforderlichen Zeit für die Umwandlung des Eisens auch an die Abstichfolge des sauren wie des basischen Ofens gebunden. Beide Umstände werden durch das Fassungsvermögen des Ofengestelles für flüssiges Eisen, durch die Abstichfolge benachbarter Hochöfen und durch den Abruf von Roheisen durch das Stahlwerk beeinflusst.

Wenn daher die gesamte Vorschmelzeisenerzeugung flüssig umgewandelt werden soll, ist für ihre Speicherung zu sorgen. Diese Speicherung kann im Fassungsvermögen des sauren Ofens für flüssiges Eisen und in der Benutzung von mindestens zwei basischen Oefen für die Aufnahme des Vorschmelzeisens gegeben sein.

Beurteilung und Anwendbarkeit des Verfahrens.

Die Verarbeitung des Vorschmelzeisens auf dem beschriebenen Wege ist, technisch gesehen, einfach und billig. Die Lösung dieser Aufgabe hat die letzte der besonderen Fragen beantwortet, die mit der stark sauren Verhüttung säurereicher Erze verbunden waren. Die dem Verfahren zugeordneten Besonderheiten des Ofenbetriebes kennzeichnen es als eine neue Schmelzweise. Im Vordergrund steht nicht die Rücksicht auf die gütmaßige Zusammensetzung des erschmolzenen Eisens, sondern die durch Basenzug erzielte, möglichst weitgehende Verringerung der Schlackenmenge, um hierdurch zu geringstem Brennstoffverbrauch zu kommen. Die hochsaure Ofenschlacke wird genügend dünnflüssig erhalten durch die Anwendung hoher Gestelltemperaturen. Außerdem dient zur Erhöhung ihres Flüssigkeitsgrades der Zuschlag von Sodaschlacke zum Ofenmöller. Bei der Verarbeitung der Sodaschlacke muß beachtet werden, daß ein Teil ihres Schwefelgehaltes innerhalb des Gesamtverfahrens, Vorschmelzeisen zu erzeugen und zu läutern, einen Kreislauf bildet. Die Zuschlagmenge an Sodaschlacke zum sauren Möller darf also nicht beliebig hoch werden, sondern ihr Verbrauch ist an die Höhe der Gesamtabgabe von Schwefel gebunden. Ueberschüssiger Schwefel muß aus dem Arbeitsgang herausgehalten werden, wenn keine Anreicherung im Eisen eintreten soll. Ob man zu diesem Zweck die Schlacke des basischen Ofens kürzer hält oder größere Sodamengen zur Nachentschwefelung anwendet und die entstehende Sodaschlacke teilweise anderen Verwendungszwecken zuführt, ist von Fall zu Fall zu entscheiden. Einen neuen erfolgversprechenden Weg, die Sodaschlacke zu entschwefeln, bevor ihr Alkaligehalt wieder nutzbar gemacht wird, gibt M. Paschke¹⁸⁾ mit ihrer Versinterung an.

Die weitgehende Senkung des Koksverbrauches hat neben der Beachtung der vorher genannten Grundbedingungen die Gleichmäßigkeit der Ofenführung zur Voraussetzung. Abweichungen von dieser Regel führen zu Störungen des Ofenganges, die sich durch sofortigen Abfall des Siliziumgehaltes im Eisen und durch Verringerung des Eisenausbringens bemerkbar machen. Da die höchstmöglichen Windtemperaturen angewendet werden, verbleibt keine sofort verfügbare Wärmemenge zum Ausgleich

von Temperaturherabsetzungen, die beispielsweise durch eine mangelhafte Durchgasung des Ofeninhaltes verursacht werden können. Wird aber aus solchen Gründen ein höherer Koksatz notwendig, so können die Vorteile des stark sauren Schmelzens, die in einer höheren Eisenerzeugung bei geringerem Brennstoffverbrauch liegen, zugunsten des sauren Schmelzens mit höheren Basengraden aufgehoben werden.

Die im stark sauren Betrieb anfallende Ofenschlacke kristallisiert infolge ihres Gehaltes an Eisenoxydul, auch bei höherem Tonerdegehalt, leicht und kann, soweit sie nicht als Bettungsstoff für Gleisanlagen und zu Wegebauzwecken Verwendung findet, als Schlackensand zu Aufschüttungen und Streuzwecken verwendet werden. Ihre Nutzbarmachung zur Herstellung von gegossenen Schlackenpflastersteinen verspricht nach den bisherigen Vorversuchen vollen Erfolg. Auch bei sauren Schlacken, die wegen ihrer Zusammensetzung nicht so leicht kristallisieren, kann die Verwertung des gesamten Anfalles an saurer Schlacke um so leichter durchgeführt werden, weil neben der sauren Schlacke in basisch schmelzenden Hochöfen eine basische Schlacke anfällt, die miteinander gemischt nach H. Schumacher¹⁹⁾ neue Eigenschaften aufweisen. Infolge der Erzeugung von zweierlei Schlacken so unterschiedlicher Zusammensetzung wird eine Vielseitigkeit in der Verwertungsmöglichkeit der Schlacke erreicht, die in dieser Auswirkung weder in einem rein basischen noch in einem allein nach saurer Schmelzweise arbeitenden Hochofenbetrieb vorhanden ist.

Die Einführung des Verfahrens auf anderen Werken richtet sich im allgemeinen nach ihrem Standort zur Erz- und Brennstoffgrundlage, nach der physikalischen Beschaffenheit und der Zusammensetzung der verfügbaren Erze. Die Verhältnisse liegen für jedes Werk anders und sind entsprechend zu werten. Die stark saure Verhüttung kommt vornehmlich in Frage für Eisenerze mit hohem Gehalt an saurer Gangart. Die wirtschaftlichen Vorteile treten um so mehr hervor, je eisenärmer die Erze sind. Sind eisenreiche saure Erze vorhanden, bleibt die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung eines üblichen Roheisens auf dem Umwege über ein schwefelreiches Vorschmelzeisen nachzuprüfen. Zu betrachten sind in diesem Falle besonders die Erzverteilung auf die einzelnen Hochöfen, die erhöhte Umschlagmenge an Eisen innerhalb des Ofenbetriebes, das geänderte Metallausbringen, der Aufwand an Entschwefelungsmitteln und die Schlackewirtschaft; sie sind in Vergleich zu setzen zur Brennstoffersparnis und Steigerung der Erzeugungsleistung. Offenkundig ist, daß der Verhüttung saurer, besonders eisenarmer Erze ein neuer Weg gewiesen ist, und daß mit der Anwendung des stark sauren Schmelzens für manche Hüttenwerke erhebliche wirtschaftliche Vorteile verbunden sind. Ein besonderes Merkmal der beschriebenen Verhüttungsweise liegt darin, daß die erreichbaren Vorteile unter Benutzung von fast ausschließlich schon vorhandenen Hüttenwerkseinrichtungen zu erhalten sind.

Zusammenfassung.

Das stark saure Schmelzen mit einem Verhältnis $\text{CaO} : \text{SiO}_2 = p = 0,3$ bis $0,4$ bringt, unter den beschriebenen Möllerverhältnissen, gegenüber dem üblichen basischen Schmelzen eine Verminderung des Koksverbrauches von über 35 % und eine mehr als im umgekehrten Verhältnis zur Brennstoffersparnis erhöhte Eisenerzeugung des sauer schmelzenden Hochofens. Das erzeugte Vorschmelzeisen hat so hohe Schwefelgehalte, daß die Entschwefelung mit Soda nach dem Abstich zur unmittelbaren Weiterverarbeitung im Stahlwerk unzweckmäßig ist. Die Umwandlung

¹⁸⁾ Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1114/17.

¹⁹⁾ Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 353/63 (Hochofenaussch. 181).

zu Roheisen üblicher Zusammensetzung erfolgt durch Umschmelzen des festen Vorschmelzeisens in basisch arbeitenden Hochöfen oder durch Umfüllen des flüssigen Vorschmelzeisens in das Gestell dieser Oefen. Die bei der Nachentschwefelung des abgestochenen Roheisens anfallende Sodaschlacke dient als Möllerbestandteil des stark sauer schmelzenden Hochofens. Ihr Alkaligehalt führt zu einer Herabsetzung des Schmelzpunktes der hoch sauren Schlacke und erleichtert die Durchführung der stark sauren Schmelzweise wesentlich. Die saure Ofenschlacke hat ein gutes Kristallisationsvermögen und läßt ihre Verwertung als Wegebaustoff und zur Herstellung von gegossenen Schlackenpflastersteinen zu. Die Anwendbarkeit des Verfahrens richtet sich nach der physikalischen Beschaffenheit und der chemischen Zusammensetzung der verfügbaren Erze. Die Erzielung guter Betriebsergebnisse hat eine sorgfältige Möllering neben guter Wind- und Gasverteilung im Ofen sowie die Erhaltung hoher Gestelltemperaturen zur Voraussetzung.

Für die Zustimmung zur Durchführung der umfangreichen Schmelzversuche sei dem Vorsitz der Vorstandes der Maximilianshütte, Herrn Generaldirektor Karl Raabe, bestens gedankt.

* * *

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

M. Paschke, Clausthal: Die Arbeitsweise der Maximilianshütte in Unterwellenborn zeigt so aufschlußreiche Ergebnisse, daß es einer ernsthaften Ueberprüfung bedarf, ob auch für andere Thomashochofenwerke das stark saure Schmelzen tragbar ist. Dabei ist außer dem Einfluß der Alkalien auf den Flüssigkeitsgrad der sauren Hochofenschlacke, die entsprechend den verschiedenen Möllern unterschiedliche Kieselsäure-, Tonerde- und Kalkgehalte aufweist, die Ueberlegung maßgebend, inwieweit der stark sauer schmelzende Ofen, der schließlich für die unmittelbare Roheisenerzeugung ausfällt, die Gesamterzeugung des Hochofenwerks beeinträchtigt. Das dürfte voraussichtlich nicht der Fall sein, da das feste oder flüssige Vorschmelzeisen, auf die basisch betriebenen Hochöfen verteilt, leistungssteigernd wirkt. Dabei ist auch der Umstand günstig, daß der stark saure Ofen eine höhere Erzeugung als sonst aufweist. Es dürfte sich auch eine Koksverbrauchssenkung je t Roheisen, bezogen auf die Gesamtheit der Hochöfen, ergeben, was aus den Ausführungen von Herrn Hahnel zu entnehmen ist.

Ohne auf die vielen bedeutsamen Einzelheiten des Vortrages einzugehen, ist die grundsätzliche Einsparung von Phosphor, die im wesentlichen von der Schlackenmenge abhängig ist, bei Anwendung des sauren Schmelzens bemerkenswert. Allerdings dürfte beim Umschmelzverfahren der erzielte Vorteil in etwa wieder herabgemindert werden. Im übrigen ist auch hier bewiesen, daß mit steigendem Säuregrad der Hochofenschlacke die Verdampfung von Alkalien, die beim basischen Betrieb Veranlassung zu Störungen gibt, in zunehmendem Maße eingeschränkt wird. Wichtig ist weiterhin, daß das Mauerwerk, trotz ununterbrochener Einführung von hochalkalihaltinger kieselsaurer Entschwefelungsschlacke, bei zweckentsprechenden Maßnahmen keinen Schaden erleidet. Ich bitte Herrn Hahnel, darüber einiges zu sagen.

Der hohe Schwefelgehalt der Sodaschlacke als Möllerbestandteil bringt es mit sich, daß das Vorschmelzeisen ebenfalls einen hohen Schwefelgehalt aufweist. Ein Nachteil, der keiner Erörterung bedarf. So liegt der Gedanke nahe, den Schwefel aus der Sodaschlacke vor Aufgabe in den Hochofen zu entfernen oder mindestens herabzusetzen. Dies ist auf der Versuchssinterpfanne meines Instituts gelungen. Versuche, die sich mit der Entschwefelung der Schlacke allein befaßten, ergaben eine Entschwefelung von nur 20%. Der Grund für die geringe Abnahme ist in der vorzeitigen Verschlackung, hervorgerufen durch den hohen Alkaligehalt, zu suchen.

Versuchsreihen von Mischungen mit Dogger- und Geislinger-Erzen mit 5 bis 40% Sodaschlacke bei 8% Kokslöschchen ergaben bei 5 bis 10% Sodaschlackenzusatz die günstigsten Ergebnisse bei einer Schwefelabnahme von 53,5%. Mischungen von Doggererzkonzentrat mit 6% Sodaschlacke und 6% Kokslöschchen brachten sogar Entschwefelungen bis zu 74%. Versuche mit

Salzgitterer Erz ließen Zusätze von 50% Sodaschlacke zu, ohne störende Schmolzbildung bei hervorragender Beschaffenheit des Sinters mit Schwefelabnahme von etwa 30%. Bei geringen Zusätzen von Sodaschlacke zum Salzgitterer Erz von beispielsweise nur 10% war die Schwefelabnahme 50%.

Wahrscheinlich wird im Großbetrieb das Ergebnis günstiger sein, da die Wärmeverluste der kleinen Sinterpfanne naturgemäß groß sind und infolgedessen ein höherer Brennstoffaufwand erforderlich ist. Die Arbeitsweise der Maximilianshütte läßt sich demnach im Hinblick auf die physikalische Beschaffenheit des Möllers und des Schwefelfortbringens verbessern. Es liegt auch dann im Rahmen der Möglichkeit, das stark saure Schmelzen unmittelbar mit nachfolgender Sodaentschwefelung vorteilhaft anzuwenden. Großversuche dürften diese Frage klären.

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Bericht von Herrn Hahnel eine vorteilhafte Ausweitung des sauren Schmelzens darstellt. Die Lösung dieser nicht ganz einfachen Aufgabe verpflichtet uns zu besonderem Dank.

A. Wilhelmi, Oberhausen: Das Eingießen von sauer erschmolzenem Thomasroheisen in einen anderen auf basisches Thomasroheisen gehenden Hochofen wurde auch bei der Gutehoffnungshütte durchgeführt; nur wurde das Roheisen nicht in das Gestell, sondern in die Rast eingebracht. Als Durchgußofen wurde der von den Versuchen mit sauerstoffangereicherter Gelblawind bekannte kleine Versuchshochofen verwendet. Das Eingießen des Roheisens in die Rast mußte so erfolgen, daß die darunter liegenden Blasformen nicht beschädigt wurden. Dies wurde durch folgende Einrichtung erreicht: Zunächst wurde ein etwa 1,5 m langer, viereckiger, hohler und auf der Unterseite offener Dorn in die Rastbeschiebung gedrückt. In diesen Dorn wurde eine Rinne eingeschoben und über diese das Roheisen eingegossen.

Vor dem Eingießen von dem in den großen Thomasöfen der Gutehoffnungshütte sauer erschmolzenen Thomasroheisen wurde der auf basisches Thomasroheisen betriebene Versuchsofen durch Abstechen praktisch entleert, um ein Vermischen von saurem und basischem Thomaseisen zu vermeiden, was die Versuchsergebnisse trübt hätte. Die Ergebnisse zeigt *Zahlentafel 13*.

Zahlentafel 13. Veränderung der chemischen Zusammensetzung von sauer erschmolzenem Roheisen beim Durchgießen durch einen basisch betriebenen Ofen.

	Saures Thomasroheisen vor dem Eingießen	Saures Thomasroheisen nach dem Eingießen bzw. beim Verlassen des Durchgußofens	Letzter Abstich des Versuchshochofens vor dem Durchgießen
Versuch I			
Si . . . %	1,31	0,65	0,42
Mn . . . %	0,25	0,48	1,06
P . . . %	2,10	1,98	1,62
S . . . %	0,180	0,084	0,115
Versuch II			
Si . . . %	2,95	1,77	0,14
Mn . . . %	0,57	0,58	0,43
P . . . %	1,87	1,74	1,47
S . . . %	0,095	0,061	0,153

Die Versuche zeigen, daß beim Vorbeiströmen des Roheisens an der Rastbeschiebung eine weitgehende Herabsetzung des Silizium- und Schwefelgehaltes eintritt. Dabei wird Silizium durch die in der Rastbeschiebung vorhandenen Eisen-Sauerstoff-Verbindungen oxydiert, während Schwefel durch basische Schlacke gebunden wird. Bemerkenswert ist, daß dabei der Schwefelgehalt des durchgegossenen sauren Thomasroheisens beim Verlassen des Durchgußofens niedriger ist als beim vorhergehenden Abstich des zum Durchgießen benutzten Versuchshochofens.

Die Versuche wurden im Zuge von Versuchen durchgeführt, die das Ziel hatten, den Hochofen metallurgisch weitgehender auszunützen, als das bisher geschieht.

H. Hellbrügge, Berlin: Die Höhe des Eisenoxydulgehaltes der Schlacke dürfte wohl nicht ohne Einfluß auf das Fließvermögen sein. Vielleicht kann Herr Hahnel hierüber Auskunft geben.

P. Hahnel, Unterwellenborn: Die Steigerung der Eisenerzeugung durch die Einführung des stark sauren Schmelzens geht aus *Zahlentafel 11*, Spalte 2, hervor. Sie ist dort

ausgewiesen mit rd. 1500 t Roheisen je Monat. Der stark sauer schmelzende Ofen lieferte, solange er basisch arbeitete, eine Monatserzeugung von 3000 bis 3500 t je Monat. Mit dem stark sauren Schmelzen ist die Erzeugung des Ofens auf 4500 bis 5000 t gestiegen. Diese Mehrerzeugung macht sich in der Steigerung der Gesamterzeugung bemerkbar. Der Grenzfall einer möglichen Erzeugungssteigerung ist gegeben, wenn zwei Hochöfen von annähernd gleichen Abmessungen vorhanden sind, von denen der eine stark sauer schmilzt, der andere basisch. Angenommen sei, daß diese beiden Hochöfen täglich je 100 t Roheisen erzeugen und 1500 kg Koks je t Roheisen verbrauchen. Die Erzeugung des stark sauren Ofens steige um 50 t auf 150 t Roheisen je Tag. Dann beträgt die Gesamterzeugung 250 t je Tag = 25 % mehr, der Koksverbrauch des sauren Ofens ist geringer um 33,3 % und der Gesamtkoksverbrauch fällt um 300 kg je t Roheisen oder 20 %.

Durch das Wiederumschmelzen des phosphorhaltigen Vorschmelzeisens geht ein Teil des besseren Phosphorausbringens beim sauren Schmelzen wieder verloren, aber da die Verluste an Phosphor im basischen Betriebe nur etwa 10 bis 15 % betragen, wird von der Phosphorsparnis auch nur dieser Anteil betroffen. Statt eines um 5 % besseren Ausbringens an Phosphor verbleibt also nur ein um 4,25 bis 4,5 % besseres Phosphorausbringen.

Wir haben auch längere Zeit hindurch eine Vorentschwefelung des Vorschmelzeisens vorgenommen, ehe es in den basischen Ofen umgefüllt wurde. Das hat sich auf die Dauer nicht als zweckmäßig erwiesen, denn durch die Vorentschwefelung mit Soda und den hiermit verbundenen Zeitverlust fiel die Temperatur des Vorschmelzeisens so weit, daß die Gestelltemperatur des basischen Ofens merklich herabgedrückt wurde. Die Folge war eine, wenn auch bald vorübergehende, Verminderung des Fassungsraumes für das Eisen. Wir konnten deshalb diese Arbeitsweise wieder verlassen, und zwar um so mehr, als der Schwefel des umgefüllten Eisens zum größten Teil in die Schlacke übergeht, und ferner, weil der Sodazusatz für die Nachentschwefelung des Absticheisens nur unwesentlich gestiegen ist. *Zahlentafel 11* weist aus, daß der Mehrverbrauch an Soda nur 0,22 und 0,24 % beträgt.

Die Haltbarkeit des Ofenmauerwerkes ist bei stark saurem Schmelzen nicht so gut wie beim basischen Schmelzen, denn die Zone der Möllererweichung, also die Zone des chemischen Angriffes, reicht höher als beim basischen Schmelzen. Man darf annehmen, daß bei genügender Außenkühlung durch die Ausbildung einer glasigen Innenschicht eine Schonung des Mauerwerkes eintreten kann. Dem Eindringen von Gasen und Dämpfen, die das Steingefüge auflockern, wird Widerstand entgegengesetzt. Bei neueren Hochöfen wird allgemein der Schacht mit Kühlkästen besetzt zur Schonung des Mauerwerkes und zur Verlängerung der Ofenreise; beim stark sauren Schmelzen ist diese Maßnahme erforderlich. Die Zone der Möllererweichung reichte beim Versuchsofen 5 bis 6 m über die durch Blechpanzer geschützte Rast. Nach halbjährigem sauren Betrieb wurde erkannt, daß der Schacht bis zu dieser Höhe durch Abschmelzen litt. Zum Schutze der Schachtwand wurden deshalb während des Betriebes die Schachtbänder durch Einschweißen von Platinen miteinander verbunden, so daß ein geschlossener Blechmantel entstand, in den offene Kühlkästen eingesetzt wurden. Die Kühlung erfolgt durch eine nur zwei-zöllige Spritzleitung vom oberen Rand des Blechpanzers aus. Sie genügt infolge der besonderen Formgebung der Kühlkästen durchaus. Das Wasser fließt filmartig über den Blechpanzer, durch die offenen Kästen und aus ihnen wieder heraus, ohne daß der Wasserfilm an irgendeiner Stelle unterbrochen wird. Je nach Wärmeaufnahme des Wassers wird die Stärke der Wasserzuführung geregelt. Der Wasserverbrauch ist gering. Irgendwelche Anstände mit der Schachthaltbarkeit haben sich seither im nunmehr zweijährigen Betriebe des Ofens nicht ergeben.

Der Alkaligehalt der Sodaschlacke geht, soweit feststellbar war, vollständig in die Ofenschlacke über. Eine Steigerung des Alkaligehaltes im Gichtstaube war nicht zu ermitteln.

In welch beachtlichem Maße das Eisenoxydul der Schlacke ihre Dünflüssigkeit steigert, ist aus mehreren Hinweisen meiner Ausführungen bereits zu entnehmen. Es sei auch auf die Untersuchungen von K. Endell und R. Kley⁴⁾ verwiesen sowie auf die dem Hüttenmann bekannte Bildung einer leichtflüssigen Eisensilikatschlacke in der Schweißhitze der Walzwerksöfen.

Umschau.

Die Bildung von Gedinge-Leistungsgruppen bei der Sortenfertigung.

In fast allen Betrieben der Eisen schaffenden Industrie, in denen die Sortenfertigung vorherrscht, werden die Sorten zu Sortengruppen gleicher Normalleistung zusammengefaßt. Diese „Leistungsgruppen“ bilden die Grundlage für das Gedinge und die Sortenabrechnung. Kostenvorrechnung, Aufstellung von Fertigungsplänen, Wirtschaftlichkeitsrechnungen und verschiedenen anderen Zwecken dienende statistische Erhebungen gründen sich ebenfalls hierauf.

Je nach ihrem Verwendungszweck sind diese Leistungsgruppen nun mehr oder weniger fein unterteilt. Z. B. werden für das Gedinge mehr Leistungsgruppen gebildet als für die Sortenabrechnung. Beim Gedinge soll dem Mann oder der Gruppe unter Ausschaltung von „guten“ oder „schlechten“ Sorten bei gleichbleibender Rührigkeit für jede Sorte ein möglichst gleichmäßiger Verdienst gesichert werden, während bei der Sortenabrechnung mehrere Sorten zu Sortengruppen zusammengefaßt werden können; denn hier kommt außer der Leistung den Stoffkosten gleiche oder erhöhte Bedeutung zu; außerdem werden hier Vergleiche mit anderen Betrieben vorgenommen, deren Fertigungspläne sich meistens überlagern und schon deshalb eine gröbere Unterteilung rechtfertigen.

Die Leistungsgruppen haben sich teils aus den Erfahrungen der Betriebe oder auf statistischem Wege entwickelt, teils sind sie auf Grund von Zeit- und Arbeitsstudien gebildet worden. Bei den Erfahrungswerten sind die Einzelleistungen weniger genau ermittelt und die Leistungsgruppen daher meist verhältnismäßig grob unterteilt. Wird die Leistung durch Zeitstudien ermittelt, so ergeben sich eindeutige und bedeutend mehr Einzel-Leistungszahlen, die hernach je nach ihrem Verwendungszweck zu mehr oder weniger fein unterteilten Leistungsgruppen zusammengefaßt werden können.

Im folgenden soll gezeigt werden, wie zweckentsprechende Leistungsgruppen für das Gedinge auf Grund von Zeitstudien gebildet werden können.

Der durch Zeitstudien ermittelte Zeitaufwand für die Dauerleistung je Sorte, also einschließlich Neben- und Verlustzeit, wird in ein Koordinatennetz aufgetragen, in dessen Senkrechten

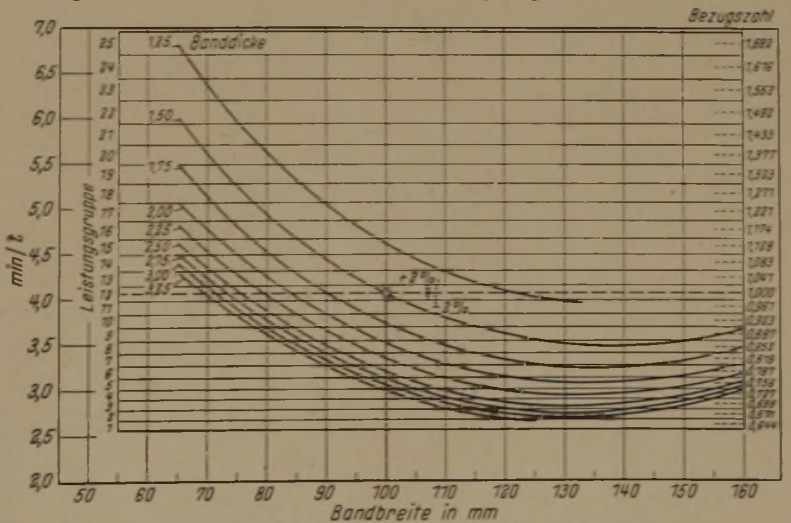


Bild 1. Die Bildung von Leistungsgruppen bei Bandstahl.

der Endwert, hier der Zeitaufwand je Einheit — t, kg, m oder Stück usw. — in der Waagerechten die Veränderliche aufgetragen wird. Bild 1 zeigt als Beispiel die Bestimmung des Zeitaufwandes in min/t für Bandstahl. Als Veränderliche ist die Bandbreite gewählt, während als weitere Einflußgröße die Banddicke als Parameter auftritt.

Zwecks Bildung der Leistungsgruppen bestimmt man zunächst die am häufigsten vorkommende Abmessung — in Bild 1 die Abmessung $100 \times 1,5 \text{ mm} = 4,067 \text{ min/t}$ — und zieht durch

diesen Punkt eine (punktierte) Waagerechte. Alle Kurven, die diese berühren, haben im Schnittpunkt den gleichen Zeitaufwand. Nun wird die punktierte Waagerechte nach oben und unten durch zwei weitere Waagerechte im Abstand $\pm 2\%$ begrenzt. Obere Begrenzungslinie = $4,067 \text{ min} \times 1,02 = 4,148 \text{ min}$ und untere = $4,067 \text{ min} \times 0,98 = 3,986 \text{ min}$. Damit ist die mittlere Leistungsgruppe Nr. 12 gebildet.

Bei der Leistungsgruppe 13 fällt die untere Begrenzungslinie mit der oberen von Gruppe 12 zusammen mit einem Zeitaufwand von 4,148 min. Die mittlere punktierte Linie von Gruppe 13

errechnet sich: $\frac{4,148}{0,98} = 4,233$ und die obere Begrenzungslinie

wieder wie bei Gruppe 12 = $4,233 \times 1,02 = 4,318 \text{ min}$. Bei der Leistungsgruppe 11 fällt die obere Begrenzungslinie mit der unteren von Gruppe 12 = 3,986 min zusammen. Die mittlere

Waagerechte von Gruppe 11 errechnet sich: $\frac{3,986}{1,02} = 3,909 \text{ min}$

und die untere Begrenzungslinie der gleichen Gruppe: $3,909 \times 0,98 = 3,830 \text{ min}$. Auf diese Weise werden alle übrigen Gruppen gebildet, bis sämtliche Kurven darin erfaßt sind. Liegt ein Kurvenpunkt unmittelbar auf einer der Begrenzungslinien, so ist die Gruppe mit dem nächsthöheren Zeitaufwand zu wählen.

Die Mittellinien der so festgesetzten Leistungsgruppen dienen zur Festsetzung von Bezugszahlen, die in Bild 1 rechts neben den Gruppen aufgeführt sind, und mit denen sämtliche Leistungsgruppen auf eine Einheitserzeugung umgerechnet werden können. Hierbei erhält die Gruppe 12 mit der am häufigsten vorkommenden Abmessung die Bezugszahl 1,00. Alle übrigen sind entsprechend ihrem Zeitaufwand auf Gruppe 12 bezogen. Beträgt z. B. der mittlere Zeitaufwand von Gruppe 12 = 4,067 min und der von Gruppe 13 = 4,233 min, so errechnet sich die

Bezugszahl für Gruppe 13 zu $\frac{4,233}{4,067} = 1,041$.

Zahlentafel 1 zeigt beispielhaft die Werte der Leistungsgruppen nach Zeitaufwand, Leistung und Bezugszahl entsprechend Bild 1.

Zahlentafel 1.

Leistungsgruppe	Zeitaufwand je t	Leistung t/h	Bezugszahl
1	2,568 bis 2,672	23,364 bis 22,455	0,644
2	2,672 bis 2,782	22,455 bis 21,567	0,671
3	2,782 bis 2,896	21,567 bis 20,718	0,698
usw.			

Die Leistungsgruppen werden zur einfacheren Verwendung für die Gedingeberechnung in eine Zahlentafel übersetzt. Da aber in jeder Gruppe die verschiedensten Abmessungen liegen, besonders bei den ersten 10 Gruppen, und ihr Auffinden bei der Gedingeberechnung zeitraubend sein würde, empfiehlt es sich, diese Tafel nach Bandbreite und Dicke zu ordnen, ohne Rücksicht darauf, daß sich gleiche Werte der Leistungsgruppen und Bezugszahlen wiederholen. Eine solche Anordnung mit Bezugszahlen zeigt Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2.

Bandbreite mm	Banddicke in mm								
	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25
	Bezugszahl								
65	1,682	1,492	1,377	1,271	1,174	1,128	1,128	1,083	1,041
66	1,682	1,433	1,323	1,221	1,174	1,128	1,083	1,083	1,041
67	1,616	1,433	1,323	1,221	1,174	1,128	1,083	1,041	1,041
usw.									

In dem angeführten Beispiel ist die Begrenzung jeder Gruppe mit $\pm 2\%$ gewählt. Verdient also ein Gedingearbeiter bei einem Rührigkeitsgrad von 100% im Mittel 1,00 RM/h, so würde sein Verdienst in jeder Gruppe im Höchstfalle zwischen 0,98 und 1,02 RM/h schwanken. Diese Begrenzung hat sich für das Gedinge in den meisten Betrieben bewährt. Bei der Bildung von Leistungsgruppen für die Sortenabrechnung und Planung wird man größere Schwankungen zulassen, wobei aber die Bildung der Gruppen rechnerisch in der gleichen Weise erfolgt.

Voraussetzung für die Bildung von einwandfreien Leistungsgruppen sind richtige Unterlagen aus Zeit- und Arbeitsstudien und eine zweckentsprechende rechnerische Auswertung durch eine verhältnismäßige Staffelung, etwa in der vorstehend beschriebenen Weise.

Martin Förster, Bochum.

Die Blockoberfläche und der Kokillenanstrich.

Ergebnisse von Versuchen mit Kokillenschlacken in Dauerbetrieb werden von P. Jakowlew mitgeteilt¹⁾. Als Voraussetzung für einen brauchbaren Kokillenschlacken sieht er folgende Eigenschaften an:

¹⁾ Stal 10 (1940) Nr. 4, S. 17/18.

1. Der Anstrich darf mit dem Stahl nicht in Reaktion treten.
2. Er muß vollständig und sogleich bei der Berührung mit dem Stahl verbrennen. Ein früheres Verbrennen ist nutzlos, ein späteres schädlich, da dadurch Blockaußenfehler und Gasblasen dicht unter der Außenhaut entstehen.
3. Er muß die dem Betrieb angepaßten, unerläßlichen Eigenschaften aufweisen (Feuchtigkeit, Zähigkeit, Auflockern bei bestimmter Temperatur und einen Gehalt von festen Rückständen).
4. Er muß gesundheitsunschädlich und in der Handhabung bequem sein, außerdem im Preise so niedrig, daß sein Nutzen im Einklang mit den dadurch hervorgerufenen Ausgaben steht.

Die Grundstoffe der am meisten gebrauchten Kokillenschlacken bestehen aus 1. gekochtem Teer, 2. Lack (Erzeugnisse der organischen Chemie), 3. Melasse (Abfälle aus der Zuckerrüben-Verarbeitung), 4. Pek (Rückstände aus der Umarbeitung des Erdöls), 5. Lakol (kolloidale Lösung des Teers). Zu diesen werden zur Verdünnung je nach Bedarf hinzugefügt: Terpentinöl, Benzol und Butylalkohol oder zur Verstärkung der heizenden Wirkung Graphit-, Aluminium-, Ferrosiliziumpulver und Ruß.

Die Versuche ergaben, daß es einen für alle Gießarten und Stahlsorten brauchbaren Anstrich nicht gibt. So sind z. B. für das Gießen von oben aus Naphtharückständen bestehende Anstriche auch in Verbindung mit Teer und Ruß ungeeignet, weil anscheinend das Spritzen des Stahles in dem unteren Teil der Kokille durch die heftige Verbrennung des Anstriches verstärkt wird. Für einige Elektrostähle ist es bisher überhaupt noch nicht gelungen, einen Anstrich mit besten Eigenschaften ausfindig zu machen. Die Wahl muß vielmehr jeweils in Abhängigkeit von der in Aussicht genommenen Schnelligkeit und Art des Vergießens getroffen werden.

Auf dem Werk Elektrostahl wurden Versuche mit einfachen und verschieden zusammengesetzten Anstrichen bei 746 Schmelzen durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse sind nur für die wichtigsten Gemische der Anstrichgrundstoffe wiedergegeben (Zahlentafel 1).

Zahlentafel 1. Hauptarten der Anstriche.

Anstrich	Kennzeichen			Feste Rückstände bei 165° (%)	Zusätze (dem Rauminhalt nach)	Anzahl der Versuche (Schmelzen)
	Feuchtigkeit nach Stark	Zähigkeit nach Engler	Flammtemperatur (°C)			
Lack	bis 5,6	bis 2,2	bis 20	bis 50	25% Aluminiumpulver	123
Pek	0,25	1,8 bis 3,0	86 bis 114	40 bis 45	25% Ruß	160
Gemisch Lakol (60%) und Teer (40%)	5,0	1,1 bis 1,5	54 bis 74	14 bis 30	25% Ruß	184
Melasse	2,0 bis 3,0	6,0 bis 8,0	—	40 bis 60	25% Aluminiumpulver	4

Lack mit Aluminiumpulver. Der Hauptnachteil dieses Anstriches liegt in der Bildung von Schlackenstellen und Poren im unteren Teil der Blockoberfläche. Mitunter zeigen sich auf der ganzen Blockoberfläche flache Pockennarben und Blasen. Diese Fehler lassen darauf schließen, daß der Lack infolge zu kalter Kokille während des Anstreichens noch Feuchtigkeit enthält. Die Wirkung dieses Anstriches läßt sich nicht verbessern, selbst wenn der Aluminiumanteil bis auf 60% erhöht wird.

Naphtharückstände (Pek) und Ruß. Die Versuche mit den verschiedenen Zusätzen (Aluminiumpulver, Ruß, Butylalkohol, Lakol und Teer) zeigen, daß die besten Ergebnisse durch Zugaben von 25% Ruß (dem Rauminhalt nach) zum Pek zu erreichen sind. Aufgabe des Rußes ist es, die Menge der festen brennbaren Bestandteile des Peks zu erhöhen. Ohne Ruß entweichen die leicht flüchtigen Bestandteile schon beim Streichen der heißen Kokillenhäute, und der Rest verbrennt während des Gießens hoch über dem aufsteigenden Stahlspiegel. Jedoch muß diese Mischung gleichmäßig und nicht zu dick aufgetragen werden, sonst endigt die Verbrennung des Anstriches erst im flüssigen Stahl, und Blasen im Block dicht unter der Oberfläche sind die Folge. Es hat den Anschein, als ob die durch die zu dicke Schicht des Anstrichmittels auftretenden Sprünge und Haarrisse auf den Oberflächen des Halbzeuges in geringerem Maße vorkommen, wenn dem Anstrich Aluminiumpulver beigemischt wird. Bei gleichmäßigem, dünnem Anstrich ist die Blockoberfläche in der Regel rein, nur stellenweise treten Schlackenschälchen und selten Blasen auf. Zu den guten Eigenschaften dieses Anstriches gehört die stets gleichbleibende

chemische Zusammensetzung des Peks, die nur geringe Schwankung in dem Feuchtigkeitsgehalt und die Bequemlichkeit in der Handhabung.

Ein Gemisch von Lakol (60 %) und Teer (40 %) mit einem Zusatz von Ruß (25 %). Ganz ohne Zusätze ist das Lakol ungeeignet als Anstrichmittel. Es hat zu geringe Zähigkeit und zu wenig feste Rückstände. In einer Mischung mit Teer und Ruß wird es dagegen mit Vorteil für 800-kg-Elektrostahlblöcke verwendet. Für 400-kg-Blöcke ist es weniger geeignet und für unlegierte Stähle nicht zu empfehlen. Während des Anstreichens soll die Kokillentemperatur 90 bis 120° betragen. Eine höhere hat eine vorzeitige Verbrennung des Anstriches zur Folge, eine niedrigere infolge noch vorhandener Mengen flüchtiger Bestandteile und unausgetriebener Feuchtigkeit bewirkt ein starkes Qualmen und fehlerhafte Blöcke.

Melasse mit Aluminiumpulver. Eine Zugabe von 25 % Aluminiumpulver zu der Melasse macht diesen Anstrich gut brauchbar für Blöcke hochlegierten Stahles, für Schnellarbeitsstähle usw., wobei Voraussetzung ist, daß der Schnellarbeitsstahl von oben gegossen wird. Die günstige Wirkung dieser Mischung wird augenscheinlich hervorgerufen durch seine Fähigkeit, eine dichte, gut brennbare, harte Schicht zu bilden, die eine Berührung des aufsteigenden, flüssigen Metalls mit der Kokillenwand verhindert. Für gewöhnlich ist dieser Anstrich dickflüssig. Die Feuchtigkeit des Anstriches wird unschädlich, wenn er bei 150 bis 250° aufgetragen wird. Von Nachteil ist die große Zähigkeit dieser Mischung, weil sie ein häufiges Durchrühren, ohne welches das Aluminiumpulver zu Boden sinkt, erschwert.

Die Ergebnisse der Versuche eines Teiles der aufgeführten Anstricharten sind in *Zahlentafel 2* wiedergegeben.

Zahlentafel 2. Untersuchungsergebnisse nach dem Aussortieren der Blöcke.

Anstrich	Blockbefund nach dem Zustand der Oberfläche (%)					
	Befriedigend			Einer gründlichen Bearbeitung bedürftig, zum Teil bis zum Abstreifen		
	fehlerfrei	mit nur geringen Fehlern		zusammen	Gruppe III Gruppe IV	
		Gruppe I	Gruppe II		Gruppe III	Gruppe IV
Lack mit 25 % Aluminiumpulver	—	47,8 1502	28,4 891	76,2 2392	14,4 450	9,1 286
Lakol (60 %) und Teer (40 %) mit Ruß (25 %)	19,6 787	51,0 2049	14,4 579	85,0 3415	6,2 249	8,8 356
Pek mit 25 % Ruß	25,0 1402	52,1 2028	18,2 1023	95,3 4453	3,3 189	1,2 65

Der Kokillenanstreich soll nicht nur dem Block, sondern auch dem Halbzeug eine gute Oberfläche geben, weil auf dem Halbzeug besonders nach dem Beizen auch die auf dem Block durch die Gußhaut verdeckten kleinsten Blasen zum Vorschein kommen. Der Einfluß des Anstriches auf die Oberfläche des Halbzeuges ist auf dem Werk Elektrostahl an mehr als 1000 Schmelzen untersucht worden. An dem Beispiel des Kugellagerstahles ist in *Zahlentafel 3* ein Teil der Ergebnisse verzeichnet. Danach ist der

Zahlentafel 3. Untersuchungsergebnisse nach dem Aussortieren der Blöcke und des Halbzeuges.

Anstrich	Blöcke mit befriedigender Oberfläche (%)		Halbzeug mit befriedigender Oberfläche (%)			
	(Stück)		vor dem Beizen		nach dem Beizen	
	fehlerfrei	zusammen mit Gruppe I und II	fehlerfrei	zusammen mit Gruppe I und II	fehlerfrei	zusammen mit Gruppe I und II
Pek mit Beimischung von 25 % Ruß	10,0 4	97,5 39	—	44,2 36	—	27,5 22
Lakol (60 %) und Teer (40 %) mit Ruß (25 %)	70,6 26	100 34	—	100 69	—	16,0 11

Einfluß der Anstrichart auf die Oberfläche des Halbzeuges zweifellos gegeben. Den überaus großen Unterschied in der Menge des Halbzeuges mit befriedigender Oberfläche vor und nach dem Beizen führt der Verfasser auf außerhalb des Anstriches liegende Gründe zurück. Obgleich die bisherigen Versuche darüber keine Klarheit gebracht haben, ist der Verfasser der Meinung, daß die Ursachen dafür in dem Stahlschmelz- und Walzwerksverfahren zu suchen sind.

Den Verbrauch der verschiedenen Anstrichmittel zeigt *Zahlentafel 4*.

Zahlentafel 4. Normalverbrauch an Anstrichmitteln.

Kokillendurchmesser (mm)	Verbrauch für eine Kokille (g)		
	Pek und Ruß (25 %)	Lakol (60 %) Teer (40 %) Ruß (25 %)	Melasse mit 25 % Aluminiumpulver
200	40 bis 45		46 bis 50
300	65 bis 70		78 bis 80
400	95 bis 100	100 bis 110	100 bis 166
800	165 bis 175	187 bis 190	

Der Aufsatz schließt mit folgender Feststellung:

1. Ein Anstrich mit Pek und Ruß (25 % dem Ranminhalt nach) reicht, wenn dünn aufgetragen, vollauf für niedriglegierte Stahl-sorten aus.
2. Ein Anstrich aus einem Gemisch von Lakol (60 %) und Teer (40 %) mit einer Beimischung von 25 % Ruß hat gute Ergebnisse für Blöcke von 400 kg Gewicht.
3. Für hochlegierte Stähle ist ein Anstrich aus Melasse mit einer Zugabe von 25 % Aluminiumpulver gut geeignet. Die hohe Feuchtigkeit wird unschädlich, wenn die Kokillen beim Auftragen mehr als 120° Temperatur haben.

Fritz Boeticher.

Rückstandsbestimmung nach dem Kupferammoniumchloridverfahren.

Die Versuche zur Bestimmung oxydischer Bestandteile in Metallen unter Verwendung einer wässrigen Kupferammoniumchloridlösung sind nicht neu und von verschiedenen Seiten angestellt und im Fachschrifttum veröffentlicht worden. Als Grund für das Versagen des Verfahrens wurde von F. Willems¹⁾ der Einfluß der Luft in der Weise festgestellt, daß der Sauerstoff der Luft während des Lösungsvorganges oxydierend wirkt und zur Ausfällung basischer Eisen- und Kupfersalze führt. Da es fast unmöglich ist, diese zusätzlich ausgefallenen Verbindungen vom Oxydrückstand zu trennen, ohne dabei den Rückstand zu gefährden, führte Willems das Lösen des zu untersuchenden Stoffes unter einem Schutzgas bei Luftabschluß durch und wählte hierzu Stickstoff. Schlagartig hörte die Bildung der bisher unvermeidlichen Kupfer- und Eisensalze auf. Nach Überwindung der letzten Schwierigkeiten durch Auffinden eines geeigneten Waschmittels für den Rückstand und das Filter in Form frischen Lösungsmittels, das nach und nach verdünnt und zuletzt durch reines Wasser ersetzt wurde, kennzeichnet sich das Verfahren etwa wie folgt:

1. Der Werkstoff wird unter einem Schutzgas bei Luftabschluß gelöst.
2. Das Filtern wird bei Unterdruck und unter Verwendung eines geeichten Membranfilters erheblich beschleunigt.
3. Als Waschmittel dienen neutrale Flüssigkeiten, die den Rückstand nicht angreifen, nämlich frisches Lösungsmittel und Wasser.
4. Zur Anwendung des Verfahrens bei reihenmäßigen Betriebsuntersuchungen sind keine besonderen Einrichtungen und geschulte Arbeitskräfte erforderlich.

Grund für die weitere Verfolgung der eingangs erwähnten Untersuchungen¹⁾ war, ein für den Betrieb geeignetes einfaches und billiges, dazu schnelles Verfahren zur Bestimmung der

Zahlentafel 4. Vergleichende Untersuchung eines Eisenpulvers.

Probe	% nichtmetallischer Rückstand	% Kieselsäure
I	1,79 und 1,75	0,080 und 0,075
II	2,34 und 2,43	0,17 und 0,15
III	4,17 und 4,19	0,063 und 0,060
IV	6,51 und 6,37	0,105 und 0,095
V	13,84 und 13,80	0,13 und 0,12
VI	13,90 und 13,92	0,12 und 0,11
VII	22,90 und 22,95	0,84 und 0,82
VIII	31,86 und 31,80	nicht bestimmt
IX	43,60 und 43,66	nicht bestimmt
X	53,36 und 53,30	nicht bestimmt

nichtmetallischen Bestandteile in Eisenpulvern, Sintereisen, Reduktionserzeugnissen usw. zu finden. In diesem Falle kann man das Kupferammoniumchloridverfahren unter Verwendung eines Schutzgases geradezu als gegeben ansprechen, da es einfach, billig und schnell durchzuführen und außerdem ein unmittelbares Verfahren ist. Wie aus einer weiteren Veröffentlichung von F. Willems²⁾ zu ersehen ist, liefert das Verfahren

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 1 (1927/28) S. 655/58 (Chem.-Aussch. 55).

²⁾ Z. anorg. allg. Chem. 246 (1941) S. 46/50.

reproduzierbare Werte und gibt nicht nur die Möglichkeit, in einem Arbeitsgang neben der Ermittlung des Gesamtanteils an nichtmetallischen Stoffen, deren Gehalt an Kieselsäure zu ermitteln, sondern außerdem den gesamten Rückstand quantitativ weiter zu untersuchen. Dabei kann man die Höhe der notwendigen Einwaage nach Belieben dem zu untersuchenden Stoff anpassen (vgl. *Zahlentafel 1*).

Die Zusammenstellung gibt zahlenmäßige Unterlagen für die Brauchbarkeit des Verfahrens zur Ermittlung des gesamten nichtmetallischen Rückstandes und der Kieselsäure.

Ein endgültiges Urteil über die Verwendung des Verfahrens zur Ermittlung von Tonerde neben metallischem Aluminium im Stahl sowie der Tonerde in Aluminium kann zur Zeit noch nicht gefällt werden, da die bisher in dieser Richtung durchgeführten Versuche einer sorgfältigen Nachprüfung und Ergänzung bedürfen. Jedenfalls würde das Gelingen dem Eisenhüttenmann wie dem Metallhüttenmann in gleichem Maße nützlich sein.

Franz Willems.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Die Entfernung des Arsens aus oxydischen Erzen.

Nach der Besprechung des Schrifttums über die Entfernung des Arsens aus Erzen stellt Josef Klärting¹⁾ fest, daß sich die verschiedenen bisher angegebenen Verfahren jeweils nur auf Einzelversuche beziehen. Eine Steigerung der Arsenverflüchtigung bei der Vorbehandlung von Erzen ist nur möglich, wenn das Reaktionsgeschehen, das der Arsenverflüchtigung zugrunde liegt, weitgehend bekannt ist. Die chemischen Gesetzmäßigkeiten für die Arsenverflüchtigung oxydischer Eisen- und Zinnerze werden beschrieben.

Anwendung der Ergebnisse der Gleichgewichtsforschung auf Ofenatmosphären und Fragen der entkohlungsreifen und Blankglühung.

In Fortsetzung seiner ersten Veröffentlichung²⁾ gibt Gustav Neumann³⁾ im vorliegenden Teil B ein graphisch-rechnerisches Verfahren an zur Entwicklung der $C_{1\text{ ges}}$ -Kurven im Gaszustandsbild Tafel III (Teil A). Eine kurze Übersicht über das Verfahren enthält der Abschnitt I.

In den Abschnitten I bis IV des Teiles C der vorliegenden Arbeit werden die im Teil A unter I angeführten Formeln der Konstanten für das Wassergas-Gleichgewicht, das Methan-Wassergas-Gleichgewicht, das Oxydations/Reduktions-Gleichgewicht und das Kohlungs/Entkohlungs-Gleichgewicht aus den Sauerstoffdruck- und den Kohlenstoffdampfdruck-Bedingungen abgeleitet. In den Abschnitten V bis VIII werden verschiedene Nebenfragen geklärt. Im Anhang werden die allgemeinen Grundlagen der vorstehenden Betrachtungen angeführt.

Die Strahlung leuchtender Flammen. Erster Teil: Schrifttumsgrundlagen, Arbeitshypothesen und Vorversuche.

An Hand des Schrifttums der Kohlenwasserstoffchemie werden von Kurt Rummel und Paul-Otto Veh⁴⁾ die Voraussetzungen und der mögliche Verlauf der Bildung des Leuchtstoffes in leuchtenden Flammen untersucht und zu einer Arbeitshypothese zusammengefaßt. Danach erfolgt die Abscheidung der leuchtenden Kohlenstoffteilchen in der Flamme in Form von Kohlenstoff-Restskeletten mittelbar über verwickelte Kettenreaktionen unter Bildung von Teerölen als Zwischengliedern. Nach einer zusammenfassenden Darstellung der Arbeiten der Warmestelle Düsseldorf, die zur Aufgabe hatten, das Wesen der Flamme, d. h. die Verbrennungs- und Wärmeübertragungsverhältnisse im Industrieofen zu klären, werden fremde und eigene Arbeiten angeführt, auf die weitere Untersuchungen dieser Art aufgebaut werden sollen. Diese Arbeiten befassen sich mit der Umsetzung von Kohlenwasserstoffen, vornehmlich Methan, durch Erhitzung in Teeröle und zum Teil mit einer ersten Prüfung des Zusammenhangs zwischen der Kohlenwasserstoffumsetzung und dem Leuchten von Flammen kohlenwasserstoffhaltiger Gase. Auf Grund dieser Beobachtungen scheint eine Selbstkarburierung kohlenwasserstoffhaltiger Gase unter bestimmten Voraussetzungen durch Erhitzung vor ihrer Verbrennung möglich zu sein.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 473/76.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 429/38.

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 479/88 (Warmestelle 291).

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 489/99 (Warmestelle 293).

Photometrische Schnellbestimmung von Silizium in Stählen.

Robert Wehrich und Walter Schwarz¹⁾ beschreiben ein vereinfachtes Verfahren zur photometrischen Schnellbestimmung von Silizium in unlegierten und verschieden legierten Stählen mit Siliziumgehalten bis zu 4 %, das besonders für Vorproben gute Dienste leistet. Das Verfahren hat sich außer bei höchstlegierten Chrom-Wolfram- und Chrom-Molybdän-Stählen im Betrieb bewährt. Demnach kommt man beim Arbeiten nach diesem Verfahren in den allermeisten Fällen mit einer einzigen Eichkurve aus.

Die Dämpfung von Gußeisen bei Zug-Druck-Beanspruchung.

An einigen Gußeisensorten, die im sauren Hochfrequenzofen erschmolzen worden waren, ermittelte Max Hempel²⁾ die Dämpfung auf einer hochfrequenten Zug-Druck-Wechselprüfmaschine. In gleicher Weise wie bei Stählen stellt sich auch bei Gußeisen nach einer für jeden Werkstoff und für jede Verformungsstufe verschiedenen Lastspielzahl ein gleichbleibender Dämpfungswert ein, solange die Verformung oder die Belastung die Wechselfestigkeit nicht überschreitet. Während die Wechselfestigkeit mit wachsender Zugfestigkeit ansteigt, erreicht die Dämpfung um so höhere Werte, je geringer die Festigkeit des Gußeisens ist. Für hochwertige Gußeisensorten und für wärmebehandelte Stähle höherer Zugfestigkeit sind die Dämpfungswerte gering und erreichen bei unterschiedlichen Werten der Wechselfestigkeit nahezu die gleiche Größenordnung.

Zugversuche unter Gleitbehinderung.

Um die Abhängigkeit der Trennfestigkeit von der Verformung zu ermitteln, führte Hans Scheele³⁾ zunächst Zugversuche bei Raumtemperatur mit unterschiedlich gekerbten Stäben aus Stahl mit 0,14 % C aus. Da dem Bruch stets eine bleibende Verformung vorausging, konnte die auftretende Höchstbeanspruchung nach der Spannungsverteilung im bildsamen Zustand ermittelt werden. Es zeigte sich eine Abnahme der Trennfestigkeit mit zunehmender Verformung, die sich aus der Gleitzerrüttung des mehrachsig beanspruchten Werkstoffes erklären läßt. Wurde der Formänderungswiderstand des Werkstoffes durch Alterung oder eine mäßige Senkung der Versuchstemperatur erhöht, so fiel das Formänderungsvermögen, während der Verlauf der Trennfestigkeit nur wenig beeinflusst wurde.

Bei den weiteren Untersuchungen wurden ungekerbte Zugstäbe bei Raumtemperatur verschieden stark gereckt und danach in flüssiger Luft bei -182° zerrissen. Der Formänderungswiderstand des Stahles wurde zwar um etwa 50 kg/mm² gegenüber der Fließkurve bei Raumtemperatur gehoben, jedoch bewirkten die vor dem Bruch auftretenden Formänderungen von 5 bis 10 % eine Zerrüttung des Werkstoffes, so daß die Höchstwerte der Trennfestigkeit nicht ermittelt werden konnten.

Bei der dritten Prüfmethode wurden mit Rundkerben versehene Probestäbe im Schlagzugversuch bei Raumtemperatur zerrissen. Der Werkstoff wurde bei Raumtemperatur vorverformt, um so ein Bild über die Abhängigkeit der Trennfestigkeit von der Größe und Art der Verformung zu gewinnen. Auch hier gelang es nicht, die Formänderungen vollständig zu unterbinden. Die Trennfestigkeit der stark vorgereckten Proben aus dem Versuchsstahl wurde im Mittel zu 160 kg/mm² gefunden.

Die Systeme der Eisenmetalle mit Titan, Zirkon, Niob und Tantal.

Die Zustandsschaubilder der Systeme Eisen-Titan, Kobalt-Titan und Nickel-Titan wurden von Hans Joachim Wallbaum⁴⁾ durch thermische Analyse und röntgenographische Untersuchungen vervollständigt. Die Systeme von Mangan, Eisen, Kobalt und Nickel mit den Metallen Zirkon, Niob und Tantal wurden aus kristalchemischen Erwägungen heraus gefügemäßig und röntgenographisch nachgeprüft. Dabei wurde festgestellt, daß in den Zweistoffsystemen des Mangans, Eisens und Kobalts Verbindungen der Art AB_2 (Laves-Phasen) auftreten, daß Nickel dagegen an Stelle dieser Verbindungen solche der Zusammensetzung Ni_3Ti usw. bildet. In den Systemen Eisen-Zirkon, Kobalt-Niob und Kobalt-Tantal wurde bei einem Eisen- oder Kobaltüberschuß von etwa 7 Atomprozent eine weitere Laves-Phase, die η -Verbindung, festgestellt; sie kristallisiert nach einer peritektischen Reaktion: Schmelze + ϵ -Phase = η -Phase.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 501/03.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 505/11 (Werkstoffaussch. 538).

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 513/20 (Werkstoffaussch. 539).

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 521/26.

Aus Fachvereinen.

Die Reinigung von Industriegasen.

Am 28. März 1941 fand im „Haus der Technik“, Essen, unter der Leitung von K. Guthmann, Düsseldorf, eine vom Verein Deutscher-Eisenhüttenleute und vom Ruhrbezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure veranstaltete, sehr gut besuchte Vortragsstunde über die „Reinigung von Industriegasen“ statt. Da, wie einleitend ausgeführt wurde, das Gebiet der Industriegasentstaubung heute so umfassend geworden ist, daß eine möglichst vollständige Aufzählung der vielen Einzelbauarten nur verwirren müßte, war bewußt der Weg beschritten worden, durch Auswahl einer Reihe der wichtigsten Anwendungsgebiete das Kennzeichnende bei der Industriegasentstaubung herauszustellen, ein Vorgehen, das sich auch deshalb empfahl, weil meist der Grundgedanke eines bestimmten Verfahrens jeweils von einer Vielzahl von Bauarten übernommen wurde, die oft nur in wenigen Punkten voneinander abweichen.

Die Vorträge brachten einen Querschnitt durch den heutigen Stand der Gasreinigungs- und Entstaubungstechnik, deren Anwendungsgebiet sich auch in weitem Maße auf die Eisenhüttenindustrie erstreckt. Es sei nur erwähnt die Reinigung von Hochofen- und Generatorgas, die Entstaubung von Abgasen aller Art in Zementfabriken, von Sinteranlagen, Röstöfen, von Rauchgasen aus Kesselanlagen usw.

Die Entwicklung der mechanischen Abscheider hat in den letzten Jahren zum Wirbler geführt, der in steigendem Maße auf Hüttenwerken zur Grobabscheidung anzutreffen ist. Ueber die „Abscheide- und Sichtwirkung des Wirblers“ berichtete R. Nagel, Offenbach. Zu den Wirblern können alle die Entstauber gezählt werden, die die Wirbelung des Gases zur Abscheidung oder Trennung von Grob- oder Feinstaub ausnutzen. Die Berechnung geht aus vom Fliehkraftgesetz und von der Stokes'schen Formel für den Strömungswiderstand. Das Hauptaugenmerk ist auf die Strömung zu richten. Der Einfluß des Fliehkraftgesetzes tritt dann mehr und mehr zurück, so daß hochwertige Abscheidung in Wirblern großer Abmessungen genau so gut möglich ist wie in solchen kleiner Abmessungen. Für die Beurteilung ist die Aufzeichnung der Ergebnisse in Schaubildform besonders geeignet, wobei eine Darstellung vorzuziehen ist, die nur mengenmäßig angibt, wieviel Grobstaub abgeschieden wird und wieviel Feinstaub in das gereinigte Gas gelangt. Diese Darstellung zeigt sofort das größte Korn, das noch in das Reingas gelangt, was für die Beurteilung des Abscheidervorgangs wichtig ist. Es werden heute Wirbler bis zu den größten Abmessungen von 180 000 m³/h gebaut.

W. Jährig, Hattingen, erstattete einen Vortrag über die „Reinigung durch Saugfilter“. Unter den zahlreichen Staubabscheidungsverfahren nimmt das Saugschlauchverfahren, auch Sack- oder Tuchfilter genannt, das vor über 50 Jahren von dem Lübecker Ingenieur Beth erfunden wurde, eine beachtliche Stellung ein. Die Wirkungsweise des Saugschlauchfilters liegt schon in seinem Namen. Wesentlich bei einer derartigen Trockenreinigung sind die Filterschläuche. Durch die Wahl und die Verarbeitung des entsprechenden Rohstoffes — am besten hat sich bisher die rein tierische Wolle bewährt — ist es gelungen, einen Stoff zu finden, der für die verschiedenartigsten Staube geeignet ist. Durch entsprechende Schalt-, Abklopf- und Spannvorrichtungen und durch zweckmäßigen Bau der Filterkammern hat man eine große Haltbarkeit der Schläuche bei Temperaturen, die im Höchstfall 100° nicht überschreiten dürfen, erreicht. Die Temperatur wird durch selbsttätige Regeleinrichtungen auf gleicher Höhe gehalten. Der Druckverlust dieser Anlagen muß durch eine entsprechend große Filterfläche in betriebsmäßigen Grenzen gehalten werden.

F. Thönnessen, Julienhütte, Bobrek-Karf, gab in einem Bericht über die „Reinigung durch Desintegratoren“ einen Ueberblick über den Stand dieser in zwei Stufen (Hordenwäscher und Desintegrator) durchgeführten Reinigung von Hochofengas. Bei einer Reinigung auf etwa 1 bis 2 g/Nm³ in Hordenwäschern oder Einspritzkühlern bei gleichzeitiger Kühlung auf etwa 30° und nachfolgender Feinreinigung in Desintegratoren auf 10 bis 20 mg/Nm³ bietet die Naßreinigung den Vorteil, Temperatur und Wassergehalt des Gichtgases so weit zu senken, daß sich ein hoher Heizwert und dementsprechend kleine Leitungen ergeben. Auch die Flammenstrahlung wird durch ein derartiges Kaltgas günstig beeinflusst. Miterisenes Wasser muß durch Abscheider dem Gas entzogen werden. Das vom Kühler und Desintegrator ablaufende Schlammwasser enthält 1 bis 3 g Staub je Liter. Durch Eindicker wird dieses Wasser so weit geklärt, daß seine Ueberleitung in den Vorfluter oder seine Wiederverwendung in dem geschlossenen Wasserkreislauf der Anlage möglich ist. Durch Herabsetzung des Taupunktes

des zu reinigenden Gases scheidet sich Wasser in solchen Mengen ab, daß der Kreislauf fast ohne weiteres Zusatzwasser betrieben werden kann. Damit ist die Naßreinigung auch für solche Betriebe geeignet, denen Zusatzwasser nicht in größerer Menge zur Verfügung steht. Der eingedickte Schlamm kann in vielen Fällen der Verhüttung wieder zugeführt werden. Er wird dann in Zellenfiltern und Trocknern so weit entwässert, daß er briquetiert oder gesintert werden kann, falls der Eisengehalt dieses wirtschaftlich erscheinen läßt. Der Stromverbrauch der Naßreinigung durch Desintegratoren ist höher als bei den anderen Reinigungsverfahren. Dieser Nachteil wird zum Teil durch die geringeren Anlagekosten ausgeglichen, wobei das Naßelektrofilter als schärfster Wettbewerber aufgetreten ist.

Lehrreiche und großzügige Versuche¹⁾, die in enger Zusammenarbeit zwischen den Beziehern und den Erbauern von Naßreinigungsanlagen durchgeführt wurden, zeigen, daß an der technischen und wirtschaftlichen Verbesserung der Naßreinigung, besonders durch Herabsetzung des Wasserverbrauches, des Stromverbrauches sowie der Kosten für die Kläranlagen weitergearbeitet wird.

H. B. Rüder, Frankfurt a. M., sprach über die „Ausführung der Elektrofilter für Großkesselanlagen und die Sichtwirkung der Reingase“ unter Berücksichtigung der Luftgefahr, die mehr denn je die Aufmerksamkeit auf die Sichtwirkung der Abgase von Schornsteinen lenkt und zwingt, Vorsorge zu treffen, daß auch die feinsten Staubteilchen soweit als möglich erfaßt werden. Da man mit dem Elektrofilter in der Lage ist, auch die allerfeinsten Staubteilchen zu erfassen, ergeben sich besonders günstige Beziehungen nicht nur für den tatsächlichen Wirkungsgrad dieser Abscheider, sondern auch für den sogenannten „optischen“, d. h. sichtbaren Wirkungsgrad (der Rauchfahne).

Der Zwang, mehr als bisher auch den Feinstaub zurückzuhalten, hat zu besonderen baulichen Ausgestaltungen beim Elektrofilter (Fangraumelektroden) geführt, weiterhin zu Vorrichtungen, die den auf der Oberfläche der Niederschlagslektroden angesammelten Staub in den Bunker oder die Hohlräume der Elektroden bringen. Beim Bau von Grobfiltern mit nahezu 100 · 10⁶ m³ stündlicher Gesamtgasmenge konnten reiche Erfahrungen bei der Entwicklung gesammelt werden.

E. Thyroff, München, sprach über den Naßentstauber der Bauart Honigmann, der sich besonders bei der Rauchgasreinigung bewährt hat, wo bei beschränkten Raumverhältnissen und mäßigen Anlage- und Betriebskosten ein hoher Reinheitsgrad erzielt werden soll und Absatzmöglichkeiten für die im Schlammwasser enthaltene Flugasche vorhanden sind. Die Naßentstauber bieten weiterhin den Vorteil, daß die Flugasche bei zweckmäßigem Einsatz als wesentlichstes Zusatzmittel bei der Herstellung von Leichtbausteinen anfällt und an Stelle von Sand verwendet werden kann.

Den zusammenfassenden Abschlußvortrag hielt K. Guthmann, Düsseldorf, über die „Entstaubung von Industriegasen, unter besonderer Berücksichtigung der hüttenmännischen Entstaubungs- und Gasreinigungsanlagen“. Neben der Reinigung oder Entstaubung technischer Gase darf die vom hygienischen Standpunkt zu erhebende Forderung der Verminderung des Staubgehalts der Atemluft in Industriebetrieben nicht vergessen werden, kann doch in besonders staubgefährdeten Werksbetrieben, wie Putzereien, Schleifereien usw., der Staubgehalt in der Luft auf das 50fache gegenüber der durchschnittlichen Reinheit der Luft im Freien (5 bis 10 mg/Nm³) ansteigen.

Bei der Entstaubung von Industriegasen ist zu unterscheiden, ob man aus den Abgasen einen besonders wertvollen Staub, wie z. B. Metall, Zement, Kalk, Kohle u. a. m., wiedergewinnen will, so daß die nicht mehr verwertbaren Abgase in die Atmosphäre entweichen oder ob man wertvolle Nutzgase vor ihrer Verwendung zu wärmetechnischen Zwecken, zu metallurgischen und chemischen Verfahren von dem schädlichen Staub, Teer, Öl usw. reinigen muß.

Der Vortragende ging besonders auch auf den Stand der Gichtgasreinigung¹⁾ ein, indem er auf die erfolgreichen Bestrebungen hinwies, vor allem den Grobstaub durch hochgezogene Gasabzugsrohre auf der Gicht und durch Wirbler zur Entlastung der Feinreinigung abzuschneiden. Die Entwicklung der elektrischen Gichtgasreinigung hat im Laufe der letzten zehn Jahre vom einstufigen Trockenelektrofilter zum Naßelektrofilter oder zum elektrischen Zweistufenverfahren (Trockenelektrofilter + Naßelektrofilter) geführt, die beide, wie die Desintegratorreinigung, eine weitgehende Kühlung und Trocknung des Gichtgases bei hoher Reinheit (5 bis 10 mg je Nm³) bei sehr niedrigen Betriebskosten liefern.

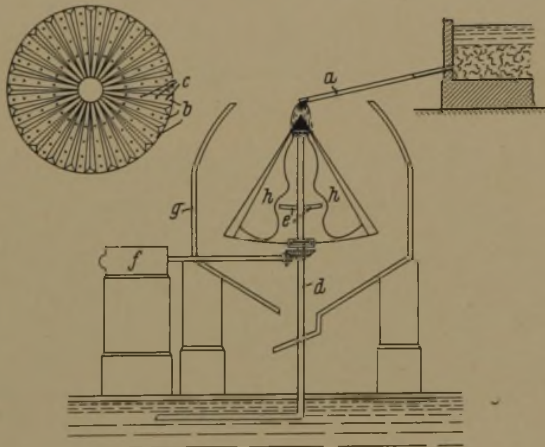
¹⁾ Stahl u. Eisen demnächst.

Patentbericht.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 80 b, Gr. 5₀₆, Nr. 699 396, vom 20. August 1938; ausgegeben am 28. November 1940. Dr. Dr. Hans Kohl v. Asboth in Bad Reichenhall. *Vorrichtung zur Gewinnung granulierter poröser Schaumslagge.*

Die Schlacke läuft aus dem Hoch- oder Reduktionsofen durch die Rinne a auf einen kegelförmigen Hohlkörper mit den von der Spitze nach unten verlaufenden und sich allmählich vertiefenden Rinnen b, auf deren Sohle Löcher c angeordnet



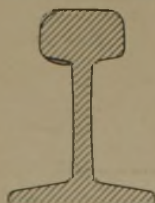
sind. Durch diese strömt das durch Leitung d und Düsen e ins Innere des Hohlkörpers eingeleitete Druck- und Schäumungsmittel aus und durchdringt die auf die Spitze des Kegels geleitete und durch die Rinnen abwärts fließende Schlacke, die dabei aufschäumt und durch die vom Antrieb f durch Drehen des Hohlkörpers verursachte Schleuderwirkung gegen die Wand g geschleudert wird, von wo sie gekörnt auf den Boden fällt. Der mechanische Antrieb f kann durch turbinenflügelartige Flächen h ersetzt werden, auf die das Druckmittel auftrifft und so den Hohlkörper in Drehung versetzt.

Kl. 40 a, Gr. 2₀₁, Nr. 699 447, vom 15. März 1939; ausgegeben am 29. November 1940. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Dr.-Ing. Karl Blume in Magdeburg.) *Ofen zur hüttenmännischen Wärmebehandlung von feinkörnigem Gut.*

Das Gut wird durch ein Rohr a mit Druckluft durch den Austrittsspalt b zwischen Abzugsrohr c und Mantel d eingeleitet. Spalt b hat schräg nach unten gerichtete Leitschaukeln oder Düsen e, so daß sich das Gut durch die aus den tangential angeordneten Öffnungen f von unten hochsteigenden Heizgase in Schraubenlinien zu bewegen beginnt. Der Ofen g hat Rippen h aus feuerfestem oder feuerbeständigem Stoff an dem Innenmantel oder in dessen Nähe, die im Drehsinn der Heizgase verlaufen, und deren Flanken nach dem Ofeninnern zu geneigt sind. Hierdurch werden der Weg und die Zeit für den Durchgang des Gutes durch den Ofen verlängert und somit die Gutteilchen hinreichend lange der Wirkung der Heizgase ausgesetzt.

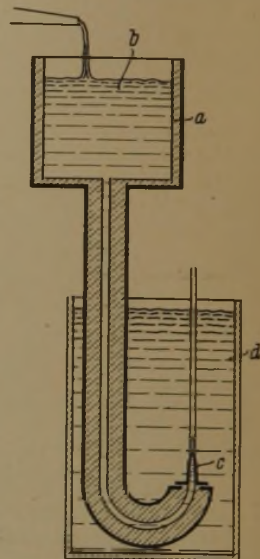
Kl. 19 a, Gr. 26, Nr. 699 494, vom 22. April 1937; ausgegeben am 30. November 1940. Eisenwerk Wanheim, G. m. b. H., in Duisburg-Wanheim. (Erfinder: Dipl.-Ing. Rudolf Spolders in Duisburg.) *Verfahren zur Wiederaufbereitung verschlissener Schienen.*

Ein Zusatzwerkstoff wird bei Schweißhitze an einer nicht dem Verschleiß unmittelbar ausgesetzten Stelle des Schienenquerschnittes aufgebracht und dann der verschlissene Querschnitt nach der strichpunktierten Laufkantenform durch Walzen oder Pressen aufgefüllt, wobei der an der Unterseite des Kopfes aufgetragene Werkstoff zum Ausfüllen des Kopfquerschnittes dient.



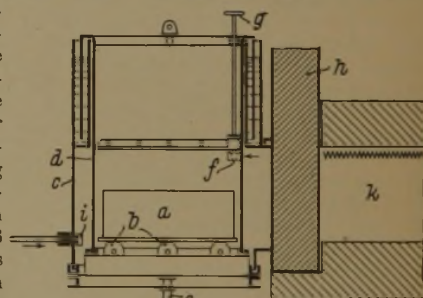
Kl. 31 c, Gr. 21, Nr. 699 725, vom 25. Januar 1939; ausgegeben am 5. Dezember 1940. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Herbert Ruppik in Düsseldorf.) *Verfahren zum ununterbrochenen Gießen von Strängen aus Stahl.*

Die in den Sammelraum a geleitete Stahlschmelze b geht durch ein Rohr mit der Düse c unmittelbar in das Bleibad d. Die Düse hat einen dem Profil des herzustellenden Werkstückes entsprechenden Querschnitt für ein stab-, band-, rohrförmiges oder sonstiges profiliertes Gußstück. Nach dem Eintritt in das Bleibad erstarrt der flüssige Stahl teilweise oder völlig und verläßt das Bleibad in dem gewünschten Querschnitt als Strang. Die Eintrittsgeschwindigkeit der Stahlschmelze in das Bleibad wird in Abhängigkeit von der Gestalt und dem Querschnitt des Stranges sowie von der Abkühlungsgeschwindigkeit der Stahlschmelze beim Eintritt in das Bleibad geregelt.



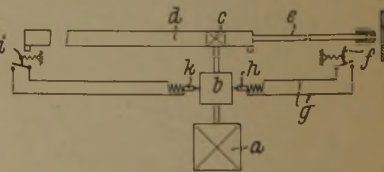
Kl. 18 c, Gr. 8₀₀, Nr. 699 812, vom 3. April 1936; ausgegeben am 6. Dezember 1940. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Johann Schnepf in Nürnberg.) *Vorkammer zur Beschickung von Glühöfen mit Schutzgasbetrieb, bei denen das Glühgut durch den Ofen hindurchbefördert wird.*

Nach dem Einbringen des Glühgutbehälters a mit der Rollbahn b von unten in die Schleusen-kammer c mit absenkbarem und luftdicht abschließendem Boden wird die Schutzhaube d gesenkt und durch die Leitung e luftleer gemacht, das Ventil f durch Spindel g geöffnet und gleichzeitig die Ofentür h gehoben, so daß das Schutzgas aus dem Ofen durch das Ventil f in die Haube d eindringt, die nach dem Druckausgleich wieder hochgehoben wird. Dann kann der Behälter a durch eine Vorrichtung i in den Ofenraum k gestoßen werden, worauf die Tür h wieder geschlossen wird.



Kl. 7 b, Gr. 3₇₀, Nr. 699 884, vom 18. März 1936; ausgegeben am 9. Dezember 1940. Demag, A.-G., in Duisburg. *Antrieb für Rohrstoßbänke.*

Der Drehstrommotor a bewegt beim Arbeitshub über das Flüssigkeitsgetriebe b, z. B. Thomas-Getriebe, das Ritzel c und die Zahnstange d und somit die Dornstange e vorwärts. Am Ende des Hubes stößt die Stange e an den Schalter f, wodurch der Stromkreis g geschlossen wird und der Elektromagnet h sich axial bewegt. Dieser schwenkt den Motorzylinder des Getriebes b in eine die Umkehrbewegung des Ritzels c herbeiführende Stellung ein, so daß sich die Zahnstange rückwärts bewegt. In ihrer Endstellung beeinflußt sie den Schalter i, wodurch der Elektromagnet k bewegt wird, der dabei z. B. den Pumpenzylinder des Getriebes in seine wirkungslose Nullage einschwenkt, wobei dann noch der Motorzylinder des Getriebes in diejenige Stellung eingeschwenkt werden muß, die den Vorlauf der Zahnstange d zur Folge hat, sobald der in seine Nullage eingeschwenkte Pumpenzylinder wieder in die Arbeitsstellung eingeschwenkt worden ist.



Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 4.

■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen der nachstehend aufgeführten Zeitschriftenaufsätze wende man sich an die Bücherei des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664. — * bedeutet: Abbildungen in der Quelle.

Allgemeines.

Festgabe für Ernst Leitz, dem Förderer deutscher Wissenschaft und Technik zu seinem siebenzigsten Geburtstag. 1. März 1941. (Mit Abb.) Frankfurt a. M.: Verlag der Hauserpresse, Hans Schaefer [1941]. (189 S.) 4^o. Pappband. 9,50 *R.M.*

Jahrbuch der AEG-Forschung. Hrsg.: W. Petersen und C. Ramsauer. Berlin: Julius Springer. 4^o. — Bd. 7, Lfg. 3. (Mit Abb.) Dezember 1940. (S. 137—181.) (Schluß des Bandes.) 5 *R.M.*

Bansen, Hugo: Die energie- und stoffwirtschaftlichen Grundlagen eisenhüttenmännischer Verfahren.* [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 12, S. 281/89; Nr. 13, S. 314/20 (Hochofenaussch. 196).]

Nierhaus, H.: Kohle und Eisen in einigen westeuropäischen Ländern.* Ueberblick über Vorkommen, Vorräte und wirtschaftliche Bedeutung von Kohle und Eisen in den Niederlanden, Belgien, Luxemburg und Frankreich. [Bergbau 54 (1941) Nr. 7, S. 98/107.]

Parker, Charles M.: Die technischen Ausschüsse des American Iron and Steel Institute.* Anlaß und Entwicklung der technischen Ausschüsse, die seit 1933 eingerichtet werden und deren heute 16 für verschiedene Erzeugnisse, für Versandfragen und Liefervorschriften bestehen. [Metals & Alloys 20 (1940) Nr. 6, S. 764/68.]

Geschichtliches.

Budniok, Paul-Georg: Die geschichtliche Entwicklung der ostoberschlesischen Eisenindustrie bis zur Rückgliederung Ostoberschlesiens in das Deutsche Reich. (Mit 2 Taf.) (Hamburg) 1940: (A. Preilipper.) (100 S.) 8^o. — Frankfurt a. M. (Universität), Wirtschafts- u. sozialw. Diss.

Dietsch, Hannes: Böhrer in Niederdonau. Unter Benützung des Werkes „Steirischer Stahl für Werkzeug und Waffe“ von Bergrat Dr. Otto Böhrer. (Mit Abb.) (St. Pölten, Linzer Str. 7: St. Pöltner Zeitungs-Verlags-Ges. m. b. H.) [1941]. (23 S. Text u. 16 S. Abb.) 8^o. (Niederdonau, Ahnengau des Führers, Schriftenreihe für Heimat und Volk. Hrsg. vom Gaupressamt Niederdonau der NSDAP. Sonderreihe: Die Industrie des Reichsgaues Niederdonau. Heft 1.)

Peder Månssons Schriften über technische Chemie und Hüttenwesen. Eine Quelle zur Geschichte der Technik des Mittelalters. Uebersetzt und erläutert von Otto Johannsen. (Mit einigen Abb. u. 1 Karte.) Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1941. (VII, 261 S.) 8^o. 10 *R.M.*, für VDI-Mitgl. 9 *R.M.* (Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft für Technikgeschichte des Vereines Deutscher Ingenieure im NSBDT. Bd. 16.) — Vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 381/82.

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. Boettcher, Alfred: Bestimmung des Brechungsquotienten von Eisen mit der Kundtschen Prismenmethode. (Mit 4 Abb. u. 3 Zahlentaf.) Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1940. (14 S.) 8^o. — Danzig (Techn. Hochschule), Techn. Diss. — Herstellung der Prismen und optische Anordnung. Erhöhte Meßgenauigkeit bei der Ermittlung des Brechungsquotienten erzielt.

Physikalische Chemie. Ulich, Hermann, und Hans Siemensen: Beitrag zur Metallurgie des Mangans durch thermochemische Messungen und Gleichgewichtsberechnungen.* [Zuschrift von E. Maurer. [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 9, S. 463/64.]

Bergbau.

Allgemeines. Vortragsveranstaltung der Hauptausschüsse für Forschungswesen des Bergbau-Vereins in Essen am 30. Oktober 1940. (Mit Abb.) Essen: Verlag Glückauf, G. m. b. H., 1940. (179 S.) 4^o. 5 *R.M.* — Ueber den Inhalt wird, soweit nötig, durch Einzelangaben in den besonderen Abschnitten der „Zeitschriftenchau“ berichtet.

Smith, H. H.: Betrachtungen über Norwegens Bergbauindustrie. Das Bergbaugesetz von 1842 und sein Einfluß auf die Entwicklung des norwegischen Bergbaues. Ueberblick über die Bergbauunternehmungen und die Förderung im Jahre 1938. Das Bergbau-Konzessionsgesetz von 1909. [T. Kjemis Bergves. Metall. 1 (1941) Nr. 1, S. 7/9.]

Lagerstättenkunde. Schneiderhöhn, Hans, Dr., ord. Professor der Mineralogie, Gesteinskunde und Lagerstättenkunde an der Universität Freiburg i. Br.: Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde. Jena: Gustav Fischer. 8^o. — Bd. 1: Die Lagerstätten der magmatischen Abfolge. Mit einem Titelbild und 264 Abb. und Karten im Text und auf Tafeln. 1941. (XXIV, 858 S.) 48 *R.M.*, geb. 52 *R.M.*

Bogitch, Basile: Die oxydischen Nickelierz-Lagerstätten des Ural. Kurze Beschreibung der im Ural bekanntgewordenen Nickelierzlagerstätten: Orsk mit rd. 300 000 t Ni in Form von Nickelsilikaten, besonders Garnierit mit höchstens 2 % Ni sowie Mittelural mit Erzen von 1 bis 1,5 und 10 bis 15 % Ni, im Mittel 2 bis 3 % Ni. Vorräte auf rd. 100 000 t Ni geschätzt. [C. R. Acad. Sci., Paris, 209 (1939) Nr. 18, S. 652/53.]

Henrotin, L.: Das Eisenerzvorkommen von Gelrode. Beschreibung des nördlich von Löwen bei Gelrode anstehenden und auf 3,6 Mill. t geschätzten Brauneisensteinvorkommens mit im Mittel 30 % Fe und bis zu 45 % SiO₂. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 17 (1941) Nr. 2, S. 88/89.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Kohlen. Kühlwein, F. L.: Untersuchungen über die Gewinnung von aschearmen Aufbereitungserzeugnissen. Stoffliche Voraussetzungen und Kohlenauswahl für Edelkohle und Reinstkohle. Aufbereitung von Edelkohle durch Setz- und Rinnenwäschen. Schwerflüssigkeitsaufbereitung, Caskadynwäschen, Laminarstromverfahren, elektrostatische Aufbereitung, Schaumschwimmverfahren. Gewinnung von Reinstkohle mit weniger als 1 % Asche. [Vortragsveranst. Hauptaussch. Forsch.-Wes. Bergbau-Verein, Essen. 30. Okt. 1940. Essen 1940. S. 175/77.]

Elektromagnetische Aufbereitung. Box, Wm. E.: Magnetische Schrottrückgewinnung.* Beschreibung verschiedener Bauarten von Magnetscheidern zur Trennung von Eisen aus Formsand, Schutt usw. [Foundry Trade J. 63 (1940) Nr. 1262, S. 265/66.]

Brikettieren und Sintern. Chitrik, S. I., und G. I. Wolko-witzki: Sintern staubförmiger Chromerze.* Versuche zur Gewinnung eines für die Erzeugung von Ferrochrom geeigneten kohlenstofffreien Sinters mit genügender mechanischer Festigkeit und Wetterbeständigkeit. Beschreibung einer Probeerschmelzung von Ferrochrom. Auch bei Verwendung von Koks als Sinterbrennstoff Gewinnung von Sinter mit niedrigem Kohlenstoffgehalt und befriedigenden Eigenschaften möglich. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 10, S. 24/30.]

Chochlow, D. G.: Agglomerierung des Gichtstaubes im Schwebezustand. Sinterung von Gichtstaub im Schwebezustand ohne Vorbereitung möglich. Angaben über Eigenschaften von Sinter aus Gichtstaub und Rückständen von Vanadinroheisen. Bei den Versuchen 21 % Verbrauch an Steinkohlenstaub, bezogen auf das Sinterausbringen, und 40 bis 45 % der gesamten Staubmenge als Staub im Rauchgas. [Uralskaja Metallurgija 9 (1940) Nr. 3, S. 7/10; nach Chem. Zbl. 112 (1941) I, Nr. 12, S. 1596.]

Brennstoffe.

Braunkohle. Das Braunkohlenarchiv. Vorkommen, Gewinnung, Verarbeitung, Verwendung der Brennstoffe. Hrsg. von Prof. Dr. R. Beyschlag, Prof. Dr. W. Bielenberg [u. a.]. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp. 4^o. — Heft 54. (Mit Abb. u. Diagrammen.) 1941. (55 S.)

Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

Allgemeines. Hiorth, Albert: Vorschlag eines Holzverkohlungsofens und Holzgaserzeugers für ununterbrochenen Betrieb.* Erzeugung von Holzgas aus Abfallholz und

Abführung eines Teiles des Gases in den unmittelbar angebauten Verkohlungsofen. In diesem nach Zufuhr von Frischluft Verbreitung des Gases zu Kohlensäure, dadurch Erreichung der Verkohlungstemperatur bei gleichzeitiger Reduktion der Kohlensäure. [Tekn. Ukebl. 88 (1941) Nr. 7, S. 78.]

Reerink, W.: Ueberblick über verschiedene Arbeiten auf dem Gebiet der Kohlenveredlung. Rohstoffliche Erforschung der Kohle. Gewinnung von Kohlenkies. Erzeugung aschearmer Steinkohlen. Steinkohlenbrikkettierung. Erzeugung von Synthesegas. Koksvergasung. Erweiterung der Koksrohgrundlage. Steigerung der Ausbeute an Kohlenwerkstoffen. [Vortragsveranst. Hauptaussch. Forsch.-Wes. Bergbau-Verein, Essen, 30. Okt. 1940. Essen 1940. S. 151/55.]

Kokerei. Auvil, H. S., J. D. Davis and J. T. McCartney: Shrinkage of coke. [Hrsg.: United States Department of the Interior, Bureau of Mines. (Mit Fig.) [Pittsburgh, Pa.: Selbstverlag] November 1940. (17 S.) 4°. (Report of Investigations 3539.) — Untersuchung der Schwindung von Koks nach verschiedenen Verfahren. Erörterung der Eigentümlichkeiten der einzelnen Verfahren. Schwanken der Schwindung in Abhängigkeit von der Temperatur. Etwa 10,5 % lineare Schwindung zwischen Bildungstemperatur und 1000°. Nur geringer Einfluß der Schwindung auf das Treibverhalten der Kohle. ■ B ■

Gaserzeugerbetrieb. Gunz, W.: Stand der Entwicklungsaussichten der Vergasung von Steinkohlen.* Entwicklung der Gaserzeugung durch Vergasung für Heiz- und Kraftzwecke sowie Wasser- und Synthesegas. Vergasungskosten. Neuzzeitliche Vergasanlagen. Aussichten der Staubvergasung. [Vortragsveranst. Hauptaussch. Forsch.-Wes. Bergbau-Verein, Essen, 30. Okt. 1940. Essen 1940. S. 157/74.]

Gasreinigung. Leithe, F.: Die Staatsmijnen-Otto-Verfahren zur Entschwefelung von Gasen und Auswaschung des Zyans.* I. Uebersicht über die bisherigen Entschwefelungsverfahren: Trockenreinigung, Naßreinigung. II. Die Auswaschung des Schwefelwasserstoffs und Gewinnung von Schwefel: Grundlagen, Betriebsweise, Verarbeitung des gewonnenen Schwefelschaumes, chemische Vorgänge, erforderliche Waschflüssigkeit, Restgehalt an Schwefelwasserstoff im Endgas, Ausbringen an elementarem Schwefel, Vermeiden der Nebenreaktionen sowie Betriebskosten. III. Die Erzeugung von Alkaliferrosyanid. IV. Vereinigung des Entschwefelungsverfahrens mit dem Verfahren zur Auswaschung des Zyans aus dem Gase: Betriebsweise und Betriebsergebnisse. [Brennst.-Chemie 22 (1941) Nr. 3, S. 27/34; Nr. 5, S. 49/57; Nr. 6, S. 65/74.]

Feuerfeste Stoffe.

Prüfung und Untersuchung. Lloyd, Peter: Kleiner Muffelofen mit geregelter Ofengaszusammensetzung.* Beschreibung eines mit Gas beheizten Versuchsofens für Temperaturen bis 1400° für keramische Werkstoffe. [Trans. Brit. ceram. Soc. 39 (1940) Nr. 7, S. 199/205.]

Eigenschaften. Edwards, C., und H. M. Spiers: Unregelmäßigkeiten in den Eigenschaften von Silikasteinen.* Untersuchung des Einflusses der Zusammensetzung, des Gefüges und der Korngröße auf die Nachdehnung beim Erhitzen auf 1450° auf das spezifische Gewicht und die Porigkeit bei verschiedenenartigen Silikasteinen. [Trans. Brit. ceram. Soc. 39 (1940) Nr. 7, S. 210/35.]

Einzelzeugnisse. Moore, Burrows: Sintermagnesia.* Chemischer und kristallographischer Aufbau, Schmelzpunkt, Verdampfungspunkt, Dichte, Wärme- und elektrische Leitfähigkeit, Wärmeausdehnung und Beständigkeit gegen chemische Angriffsmittel. Einfluß der Verunreinigung auf die Eigenschaften. Porigkeit, Druckerweichung und Druckfestigkeit bei Raumtemperatur von feuerfesten Steinen, Tiegeln und Rohren aus Sintermagnesia. [Trans. Brit. ceram. Soc. 39 (1940) Nr. 2, S. 41/51.]

Stellwag von Carion, Heinrich: Abbindungsvorgänge bei Magnesitstampfmassen ohne Beimischung von Bindemitteln. Einflüsse auf die Umsetzung zu Magnesiumhydroxyd bei der Einwirkung von Wasser auf Magnesiumoxyd. Vorgänge bei der Lufttrocknung und -erhärtung sowie bei Erwärmung und Brand der angesetzten Magnesitmasse. [Tonind.-Ztg. 65 (1941) Nr. 17, S. 167/68.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Kraftwerke. Franck, C. C.: Entwicklung der Hüttenkraftwerke.* Entwicklung in den Betriebsbedingungen von Dampfturbinen. Untersuchungen der einzelnen Teile. Kleinste und größte Maschineneinheiten. Spitzenausgleich. [Iron Steel Engr. 17 (1940) Nr. 14, S. 18/23 u. 32.]

Dampfkessel. Mauger, D. N.: Neuzzeitliche Kesselausführungen in Hüttenwerken.* [Iron Steel Engr. 17 (1940) Nr. 10, S. 40/49 u. 59.]

Gas- und Oelturbinen. Weißenberg, Bruno: Betrachtungen zur Gasturbinenfrage.* [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 13, S. 305/14 (Masch.-Aussch. 88).]

Allgemeine Arbeitsmaschinen und -verfahren.

Trennvorrichtungen. Atkins, K. W.: Freischnitt-Kreissägen.* Nachweis der Wichtigkeit der Ausbildung der Zahnform bei Metall-Kreissägen, die ein Abfließen des Spanes ermöglichen. [Steel 107 (1940) Nr. 21, S. 46/48 u. 95.]

Werksbeschreibungen.

Collison, W. H., und F. C. Frye: Gasmischanlage und -verteilung bei der Great Lakes Steel Corp., Hanna Furnace Div.* Durch Erweiterung und Erneuerung der Kokerei, der Hochofen- und Hochofenwindanlagen sowie des Kesselhauses wurden bedeutende Mengen sowohl an Gichtgas als auch an Koksofengas verfügbar, deren Reinigung, Mischung und Verteilung mit den möglichen Verschiedenheiten in der Nachfrage und im Verbrauch beschrieben werden. [Iron Steel Engr. 17 (1940) Nr. 10, S. 18/25 u. 38.]

Cone, Edwin F.: Die Werksverweiterung bei der Rustless Iron and Steel Corp., Baltimore, Md.* Angaben über die Entwicklung der heutigen Anlagen der Gesellschaft, die jährlich 75 000 t Halbzeugstangen und Draht aus nichtrostendem Stahl bei einer Belegschaft von 1400 Mann erzeugen kann. [Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 769/70, 772, 774, 776/77; vgl. Iron Age 146 (1940) Nr. 20, S. 53/55.]

Roheisenerzeugung.

Vorgänge im Hochofen. Joseph, T. L., F. W. Scott und M. H. Kalina: Untersuchung der Oxide im Eisen und Fragen der Erzreduktion. I/II.* Einfluß der Stückgröße auf die Reduktion. Bedeutung einer gleichmäßigen Stückgröße. Porigkeit der Beschickungsbestandteile. Wege zur Verfolgung des Reduktionsvorganges. Probenahme. Laboratoriumsvorschriften für die analytische Bestimmung von Eisenoxydul, Eisenoxyd und metallischem Eisen. Untersuchung der Begleitstoffe der Erze. [Blast Furn. 28 (1940) Nr. 10, S. 975/78; Nr. 11, S. 1073/77.]

Koslowitsch, I. S.: Untersuchung über den Verlauf des Reduktionsprozesses im Hochofen Nr. 1 der Hütte Magnitogorsk. Verhalten von Erz, Koks und Zuschlägen in den verschiedenen Ofenzonen. Zusammensetzung der Gase. Reduktionsverlauf bei Feinerz und Stückerz. Verhalten des Schwefels. Zusammensetzung der Schlacke. Temperaturen, Betriebsmaßnahmen zur Leistungssteigerung. [Trudy Leningradskogo Industrialnogo Instituta, Rasdel Metallurgii, 1938, Nr. 2, S. 112/46; nach Chem. Zbl. 112 (1941) I, Nr. 7, S. 951.]

Leibowitsch, M. M.: Untersuchung der Zusammensetzung der Stoffe im Schlackenbildungsgebiet des Hochofens Nr. 1 der Hütte Magnitogorsk. Untersuchung der Zusammensetzung von Schlacke und Metall in Kohlenack. Rast und Gestell. Abhängigkeit der Zusammensetzung von verschiedenen Betriebseinflüssen, wie Windtemperatur, Magnesia- und Tonerdegehalt sowie Schlackenbasizität. Metallographische Untersuchung des Roheisens. Verhalten des Koksschwefels. [Trudy Leningradskogo Industrialnogo Instituta, Rasdel Metallurgii, 1938, Nr. 2, S. 89/114; nach Chem. Zbl. 112 (1941) I, Nr. 7, S. 950/51.]

Hochofenanlagen. Vosburgh, F. J.: Kohlenstoff-Auskleidung von Hochofen.* Besprechung der deutschen Erfahrungen mit Kohlenstoffsteinen und -massen für Boden- und Gestell und Rast von Hochofen. Erörterung der Anwendung in den Vereinigten Staaten. [Iron Steel Engr. 17 (1940) Nr. 4, S. 68/72.]

Hochofenverfahren und -betrieb. Portevin, Albert: Folgerungen aus der sauren Schlackenführung der Hochofen. Erörterung der Verlagerung der Thomasstahlerzeugung durch saure Verhüttung stark kieseleriger Erze. Erfahrungen in Deutschland und England. Uebertragung auf Frankreich zur Nutzbarmachung der Erze in der Normandie, Bretagne und in Anjou. [Bull. Soc. Enc. Ind. nat., Paris, 139 (1940) Nr. 5/6, S. 150/52.]

Gichtgasreinigung und -verwertung. Arras, A.: Abscheidung von metallhaltigem Flugstaub durch Elektrofilter.* Entstehung von metallhaltigen Flugstäuben in der Metallindustrie. Aeltere Reinigungsarten: Gaskanäle, Sackfilter und Gaswäscher. Das Elektrofilter, seine Bauarten, Wirkungsweise und Vorteile. Beschreibung von Filteranlagen verschiedener Bauweise mit ihren kennzeichnenden Eigenarten und den Ergebnissen der Wiedergewinnung der in den Hüttenabgasen enthaltenen Metalle. [Metallwirtsch. 20 (1941) Nr. 2, S. 27/31.]

Fukui, Makoto, und Senichi Sasaki: Der Feinreinigungs-Desintegrator und der Druckregler.* Betriebsergebnisse der Gichtgasreinigung des Showa-Stahlwerkes mit einem Theisen-

und einem Dingler-Gaswäscher. Staubgehalt des Gases unter $0,02 \text{ g/m}^3$. Einfluß des Reinheitsgrades des Gases auf den Gasverbrauch der Kessel und Winderhitzer. Vorteile von Gasdruckreglern. Erfahrungen mit Askania-Gasdruckreglern mit Öl als übertragendem Mittel, besonders im Stahlwerk. [Tetsu to Hagane 26 (1940) Nr. 12, S. 847/59.]

Hochofenschlacke. Osstrouchow, M. Ja.: Temperatur der Tropfenbildung und die Viskosität der Hochofenschlacken von Magnitogorsk.* Versuche mit natürlichen und künstlichen Hochofenschlacken. Bei basischen Schlacken ziemlich gute Übereinstimmung des Flüssigkeitsgrades und der Temperatur der Tropfenbildung. Neigung zur Unterkühlung bei sauren Schlacken. Bestimmung der Tropfenbildung als Richtlinie zur Kenntnis der Viskosität. Geringe Beeinflussung durch Kalziumsulfid. [Metallurg 15 (1940) Nr. 3, S. 49/51.]

Wosskoboinikow, W. G.: Wärmehalt von Hochofenschlacken bei hohen Temperaturen.* Untersuchung des Wärmehaltes von Hochofenschlacken zwischen 150 und 1580° . Aufstellung von zwei empirischen Formeln für die Abhängigkeit des Wärmehaltes von Hochofenschlacken üblicher Zusammensetzung von der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung in den Temperaturbereichen 20 bis 1350° und 1350 bis 1600° . [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 10, S. 3/5.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Modelle und Formerei. Treplin, Harro, Oskar Dischner und Dr.-Ing. Erich Kupke: Was jeder Maschinenformer von seiner Arbeit wissen muß! Mit 67 Abb. Düsseldorf: Gießerei-Verlag, G. m. b. H., 1941. (64 S.) 8°. $1,50 \text{ RM}$, bei Bezug von 100 – 299 Stück je $1,35 \text{ RM}$, 300 – 499 Stück je $1,20 \text{ RM}$, 500 und mehr Stück je $1,10 \text{ RM}$. (Wir von der Gießerei, Heft 1.) — Die Schriftenreihe „Wir von der Gießerei“ wendet sich an den Praktiker. Das erste Heft: „Was jeder Maschinenformer von seiner Arbeit wissen muß!“ macht frei von jeder Theorie den Maschinenformer mit allem bekannt, was für ihn, seine Arbeit und die Wartung seiner Maschinen notwendiges Rüstzeug ist, um Höchstleistungen zu erreichen. Besonders lehrreich ist die durch zahlreiche Bilder unterstützte Gegenüberstellung: „Beachte —! Sonst —!“ und die Erläuterung der Ausschubursachen: „Woran hat's gelegen?“ Der Abschnitt „Das Maschinenformen von A bis Z“ erläutert Fachausdrücke des Gießers. Im Sinne des am Anfang und Ende des Heftes stehenden Wortes: „Gemeinschaftsarbeit ist alles“ möge das Büchlein nicht nur dem Neuling, sondern auch dem alten Praktiker ein Leitfaden im Alltag des Berufes sein.

■ B ■

Schmelzöfen. Cone, Edwin F.: Laufende Herstellung von gegossenen Kurbelwellen bei der Ford Motor Co.* Vereinigung von Kupolofen und kohlenstaubgefeuerten Flammöfen zu einer Schmelzeinheit. Ueberhitzung der Schmelze im Elektroofen. Angaben über Gattierung und chemische Zusammensetzung des Metalls. [Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 3, S. 267/70; vgl. Foundry Trade J. 63 (1940) Nr. 1263, S. 283.]

Goffart, J.: Der Verbrennungsvorgang im Kupolofen.* Die Verbrennung des Kokes im Kupolofen auf Grund einer Wiederholung der Versuche von A. W. Belden. Auswertung der Versuchsergebnisse. Veränderlichkeit des Beiwertes t für die Höchsttemperatur. Die Bemessung des Koksatzes. Der Winddruck kein Maßstab für eine ausreichende Windversorgung des Ofens. Bemessung des Kalksteinzuschlages. [Foundry Trade J. 63 (1940) Nr. 1247, S. 25/26 u. 28.]

Knickenberg, A.: Praktische Winke aus dem Kupolofenbetrieb.* Schmelzen von Eisen und Stahl. Kokeigenschaften und Koks menge. Windführung. Auskleidung und Zustellung der Kupolöfen. Begichtung und Begichtungsanlagen. Metallurgische Fragen und Aufstellung von Gattierungen. [Gießerei 28 (1941) Nr. 6, S. 121/29.]

Reese, Donald J.: Entwicklungsrichtung des Kupolofenbetriebes. Verfahren des Gußeisenschmelzens. Satzgewicht beim Kupolofen. Anwendung von Spänpfeblängen. Erzeugung hochwertiger Gußeisen im Kupolofen. Schmelzen von Nichteisenmetallen. Hochlegiertes Gußeisen. Erörterung der Oxydation des Eisens im Kupolofen. Abbrand. Verhalten von Silizium, Mangan, Schwefel und Kohlenstoff. Ueberwachung des Kohlenstoffgehaltes. Bedeutung des genauen Verwiegens der Gattierung. Abstichtemperatur und Temperaturverluste. [Foundry Trade J. 63 (1940) Nr. 1255, S. 151/52.]

Stahlerzeugung.

Metallurgisches. Beilnow, M. O.: Die Anwendung niedrigprozentiger Desoxydationsmittel in geschmolzenem Zustande.* Erfolgreiche Versuche zur Verwendung von flüssigem Hochofenferrosilizium in der Abstichrinne zur Desoxydation des Stahles (Radreifen) an Stelle von 45prozentigem Ferrosilizium. Beste Ergebnisse mit flüssigem Silikospiegel nach

Vordesoxydation mit Hochofenferrosilizium im Ofen. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 7, S. 20/25.]

Lewin, S. L., und W. F. Ljauss: Ueber die Desoxydation bei beruhigtem Stahl.* Desoxydationsversuche mit Ferromangan, AMS, Aluminium, Hochofenferrosilizium und Silikospiegel bei Achsenstahl, Baustahl und Cromansil. Einfluß der Vordesoxydation auf das Ausbringen an gutem Stahl. Manganabbrand bei der Vordesoxydation. Aluminiumzugabe unerlässlich. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 7, S. 14/20.]

Vogel, Rudolf, und Theo Heumann: Die Verwendbarkeit von Magnesium als Desoxydationsmittel.* [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 12, S. 295/96.]

Yaneske, B.: Herstellung von Stahl nach dem Perrin-Verfahren. Bei der Tata Iron and Steel Co., Ltd., Jamshedpur, Ind., wird Bessemerstahl mit etwa $0,30\%$ P rasch entphosphort durch Eingießen aus großer Fallhöhe in eine basische oxydierende Schlacke. Die hierzu verwendete Schlacke (Kalk, Eisenerz und etwas Flußspat) wird im 5-t-Girod-Heroult-Ofen eingeschmolzen. Abnahme des Phosphors von $0,252\%$ auf $0,066\%$. Stahl- und Schlackenanalyse sowie Schmelzdaten. [Metallurgia, Manchr., 22 (1940) Nr. 131, S. 154/56 u. 164; Engineering 150 (1940) Nr. 3902, S. 324/25; Nr. 3903, S. 357/58; Nr. 3905, S. 399/400; Iron Coal Tr. Rev. 441 (1940) Nr. 3791, S. 415/19.]

Siemens-Martin-Verfahren. Diepschlag, Ernst: Analytische Untersuchung basischer Siemens-Martin-Schlacken.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 9, S. 421/26; vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 12, S. 299.]

Goldman, W. Ja.: Die Erzeugung von Chrom-Nickel-Stahl im basischen Siemens-Martin-Ofen unter ausschließlicher Verwendung eines Einsatzes aus Chrom-Nickel-Stahlschrott.* Für einen Stahl mit $1,4\%$ Cr und $3,5\%$ Ni wird niedrigprozentiger Chrom-Nickel-Stahlschrott eingeschmolzen. Ohne vorhergehendes Frischen des Bades wird nach gründlicher Desoxydation an Stelle von Ferrochrom und Nickel die zum Einhalten der geforderten Stahlanalyse nötige Menge an Chrom-Nickel-Stahlschrott (8% Cr und 8% Ni) nach vorhergehender Erhitzung auf 800 bis 1000° zugesetzt. Vor dem Abstich wird dem Metallbad Aluminium zugegeben. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 7, S. 33/37.]

Griggs, John O.: Gegenwart und Zukunft in der Siemens-Martin-Stahlherstellung. I. II.* Venturi-Ofen. Hilfsschlackenammern. Isolierung und automatische Ueberwachung der Verbrennung. Organisation. Hilfseinrichtungen für Stahlwerke. Kokillen. Ausbildung der Türen. Abnahme der Erzeugung an halbberuhigtem Stahl zugunsten des völlig beruhigten, mit verlorenem Kopf vergossenen. Bemessung des Aluminiumzusatzes in der Pfanne je nach der Höhe des (FeO)-Gehaltes. Zweckmäßige Zugabe des Ferrosiliziums bei Transformierschmelzen (60% auf den Boden und 40% während des Abstichs). Stehzeiten für Blöcke von 4 bis 16 t in der Kokille vor dem Strippen. Aluminiumzugaben zur Erzielung von Feinkorn. Zugaben des Ferromangans teils in den Ofen, zum größeren Teil aber in die Pfanne. Vermeidung von Fehlern in Blöcken. [Blast Furn. 28 (1940) Nr. 9, S. 879/84; Nr. 10, S. 981/86 u. 995.]

Legkosstup, O. I.: Berechnung der Gitterwerkskammern von Siemens-Martin-Oefen.* Rechnerische Betrachtungen mit dem Ergebnis, daß die Vergrößerung der Kammern über einen Bestwert hinaus ($3 \text{ m}^3/\text{m}^2$ Herdfläche bei Oefen ohne Gaskammern) keinen Nutzen bringt, sondern Verluste durch erhöhte Baukosten und Betriebsunkosten. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 7, S. 30/32.]

Zweiling: Türziehvorrichtungen und Türsicherungen an Siemens-Martin-Oefen.* Gegenüberstellung der verschiedenen Türziehvorrichtungen mit elektrischer Winde, Preßluft, Handwinde usw. Vermeidung von Unfällen durch Sicherung der Türen. [Demag-Nachr. 14 (1940) Nr. 3, S. C 27/28.]

Gießen. Goederitz, A. H. F.: Der Mechanismus der Schrumpfungslunkerung. Mathematische Betrachtungen zum Lunkerungsproblem.* Lunkerungserscheinungen bei Zinn- und Aluminiumbronzen. Berechnung des Schrumpfungsvolumens auf Grund der Theorie von W. Claus und A. H. F. Goederitz. Ableitung der Gleichung für die Kurvenform der Schrumpfungslunker. Rechnungsbeispiel an Hand von Experimentalzahlenwerten. [Metallwirtsch. 20 (1941) Nr. 11, S. 261/68.]

Ferrolegierungen.

Allgemeines. Die Ferrolegierungsindustrie in Schweden. Energie- und Rohstoffgrundlagen. Ueberwiegen der Einfuhr fast aller Stahlveredelungsmetalle. Aufzählung der Erzeuger von Ferrolegierungen. Uebersicht über Erzeugung, Einfuhr und Ausfuhr von Ferrolegierungen sowie die Eigenversorgung Schwedens. [Vierjahresplan 5 (1941) Nr. 4, S. 274/75.]

Einzelerzeugnisse. Kornilow, I., und W. Michejew: Herstellung von neuen Eisen-Chrom-Aluminium-Legierungen unter Verwendung von Vorlegierungen.* Aluminothermische Herstellung von Chrom-Aluminium-Vorlegierungen. Die Verwendung dieser Vorlegierungen und einer Kalk-Magnesia-Tonerde-Schlacke führt zu besonders kohlenstoffarmen und reinen Legierungen. Warm- und Kaltverarbeitbarkeit von Eisenlegierungen mit 10 bis 15 % Cr und 0 bis 20 % Al. [Stal 10 (1940) Nr. 7, S. 14/18.]

Wood, C. E., E. P. Barrett und P. R. Porath: Erschmelzung von Manganmatten.* Tiegelproben: 50 bis 55 % Mn, 5 bis 8 % Fe, 33 bis 35 % S. Beziehungen zwischen der Basizität und dem Manganaustragen. Rösten der Matte vor der Aufarbeitung auf Ferromangan erforderlich. [Rep. Invest. Bur. Mines Nr. 3545, 1940, 15 S.]

Metalle und Legierungen.

Schneidmetalle. Dawihl, W.: Untersuchungen über die Vorgänge bei der Abnutzung von Hartmetallwerkzeugen.* Prüfung von Wolframkarbid-Legierungen mit 5, 10 und 20 % Co sowie mit 6 % Co und 15 % Titankarbid und zum Vergleich auch Schnellarbeitsstahl auf Druck-, Zug- und Biegefestigkeit und der bei der Beanspruchung auftretenden Verformungen sowie auf Kegeldruckhärte bei 20 bis 700°. Mitwirkung der Oberflächenkräfte zwischen Werkstoff (Stahl mit 60 und 110 kg/mm² Zugfestigkeit und Grauguß) und Werkzeug auf den Abnutzungsvorgang. Ursache des sehr hohen Abnutzungswiderstandes von Hartmetallegerungen. [Z. techn. Phys. 21 (1940) Nr. 12, S. 336/45; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 890.]

Sonstige Einzelerzeugnisse. Seelig, Richard P.: Das Pressen von Metallpulvern.* Grundsätze für die Durchbildung von Gesenken zum Pressen von Metallpulvern. Zweckmäßige Geschwindigkeit beim Pressen. [Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 744/48.]

Wimmer, P.: Hartlegierungen für Aufschweißarbeiten.* Chemische Zusammensetzung, Eigenschaften und Anwendung von Aufschweiß-Hartmetallegerungen zu Ventilkegeln, Messern zum Schneiden von Zellwolle, Mischerflügeln und Fischschwanzmeißeln. Ausführung der Aufschweißung mit Gas und Lichtbogen. Prüfung von Hartmetall-Schweißstäben durch den Ringversuch. [Autogene Metallbearb. 34 (1941) Nr. 6, S. 105/09.]

Verarbeitung des Stahles.

Stabstahl- und Feinstahlwalzwerke. Akimow, K.: Walzen von Automatenstahl. Beschreibung der Vorwärmung und des Walzens von Siemens-Martin- und Bessemer-Stahlblöcken. Statistische Auswertung von Betriebsergebnissen. [Stal 10 (1940) Nr. 10, S. 35/36.]

Bandstahlwalzwerke. Kästel, Emil: Senkrecht-Stauchgerüste.* [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 13, S. 322/23.]

Rohrwalzwerke. Dobrowolski, E. I.: Analytischer Zusammenhang zwischen der zu verformenden Rohroberfläche und der Arbeitsfläche der Pilgerwalze.* Verfahren zur Aufstellung von Gleichungen für die Bestimmung der Walzenarbeitsfläche bei einer gegebenen Walzgutoberfläche unter hauptsächlichlicher Berücksichtigung geometrischer Fragen. Betrachtung des Walzvorganges bei Vernachlässigung des zwischen Walzgang und Walze eintretenden Gleitvorganges. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 11/12, S. 40/43.]

Schewtschenko, A. A.: Wahl des besten Röhrenwalzverfahrens.* Besondere Vorzüge des Walzverfahrens nach Foren gegenüber den Stiefel- und Fassischen Walzverfahren, unter Berücksichtigung des Walzbereiches, der Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit, Besonderheiten der Bauart und Kalibrierung usw. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 11/12, S. 34/37.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Einzelerzeugnisse. Höhle, Heinz: Aus neuzeitlichen Drahtverfeinerungsbetrieben Americas.* [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 11, S. 257/65 (Aussch. Drahtverarb. 2).]

Lentschenko, A. I., und G. L. Pawlenko: Bestimmung der Schlagkraft bei plastischen Verformungen.* Entwicklung eines neuen kinetischen Verfahrens zur Bestimmung der höchsten Schlagkraft bei Bildung eines Nagelkopfes. Anwendungsmöglichkeit auch für andere Arbeitsverfahren. Formel für die Schlagkurve. Bestimmung der Beschleunigung. Zahlenbeispiel. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 11/12, S. 37/40.]

Pomp, Anton: Aus Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Stahldrahterzeugung. [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 11, S. 253/56 (Aussch. Drahtverarb. 1).]

Schneiden, Schweißen und Löten.

Allgemeines. Dalcher, L. M.: Eignungsprüfung von Schweißern für wichtige Schweißarbeiten.* Übersicht

über die Schweißarbeiten, deren Durchführung in Amerika nur besonders geprüften Schweißern gestattet ist. Derzeitige Regelung der Prüfung von Schweißern in Amerika. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 11, S. 817/19.]

Krug, Paul: Eine neuzeitliche Schweißerei für große Werkstücke.* Gesichtspunkte, die bei der Errichtung einer neuzeitlichen Schweißerei für große Werkstücke zu berücksichtigen sind. Schweißerei im Dynamowerk der Siemens-Schuckert-Werke. [Werkst. u. Betr. 74 (1941) Nr. 1, S. 1/6.]

Rimarski, W., und M. Korschak: Auftreten von Stickoxyden und von Kohlenoxyd beim Schweißen, Schneiden und Richten in engen Räumen.* Untersuchungen über den Umfang des Auftretens gesundheitsschädlicher gasförmiger Verbindungen, besonders Kohlenoxyd und nitroser Stoffe, beim Gas- und Elektroschweißen sowie beim Schneiden. Schutzmaßnahmen für den Schweißer. [Autogene Metallbearb. 33 (1940) Nr. 3, S. 29/37; Nr. 4, S. 43/46.] — Auch als S.-A. hrsg. vom Deutschen Azetylenverein e. V. im NSBDT. und vom Verband für autogene Metallbearbeitung e. V. im NSBDT.

Tetzlaff, L.: Die gebräuchlichsten Unterwasser-Schneid- und Schweißverfahren und ihre praktische Anwendung.* Anwendung des Unterwasserschneidens und -schweißens mit der Sauerstoffflamme bei gasförmigem oder flüssigem Brennstoff und mit dem elektrischen Lichtbogen im Fluß-, See-, Hafen-, Brücken-, Pionier-, Handels- und Kriegsschiffbau. Beschreibung verwendeter Vorrichtungen. Kennzeichnende Angaben über die Arbeitsweise. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 51 (1941) Nr. 1/2, S. 43/44; Nr. 3/4, S. 125/26 u. 128; Nr. 5/6, S. 187/88 u. 190.]

Schneiden. Tschernjak, W. S., und S. G. Gusow: Untersuchungen über das Brennschneiden mit der Sauerstoff-Azetylen-Flamme.* Günstigste Sauerstoffdrücke und Schnittgeschwindigkeiten im Hinblick auf die Sauberkeit des Brennschnittes. Formeln für die Berechnung des Abstandes der Düse von der Stahloberfläche, für die günstigste Schnittbreite, Schnittgeschwindigkeit, Stärke der Anwärmflamme, des Sauerstoffdrucks, des Sauerstoffverbrauchs und des Durchmessers der Sauerstoffdüse. [Autogennoje Delo 12 (1941) Nr. 1, S. 18/22.]

Gasschmelzschweißen. Arnold, G.: Beitrag zur Frage der Kaltschweißung von legiertem und unlegiertem Gußeisen verschiedener Güteklassen.* Aufbringen einer Schweißraupe mit der Sauerstoff-Azetylen-Flamme ohne Vorwärmung auf gegossene Probeplatten aus Gußeisen mit

	% C	% Graphit	% Si	% Mn	% P	% S	% Cu	% Mo
1.	3,32	3,23	3,7	0,5	0,36	0,084	0,06	—
2.	3,15	2,58	2,3	0,9	0,26	0,099	0,06	—
3.	3,09	2,37	1,8	0,8	0,29	0,100	0,06	0,56

bei Anwendung der Nachrechts- und Nachlinksschweißung sowie auch verschiedener Flammeneinstellung und Zusatzwerkstoffe (drei handelsübliche Gußeisenschweißstäbe mit 3,05 bis 3,30 % C, 1,95 bis 2,51 % Graphit, 3,3 oder 4 % Si, 0,5 bis 0,6 % Mn, 0,44 bis 0,59 % P, 0,066 bis 0,10 % S und 0,04 oder 0,06 % Cu). Temperaturverlauf über die Platte beim Schweißvorgang und Ermittlung des Verzugs der Platten durch das Schweißen. Prüfung von Proben aus den geschweißten Platten auf Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Durchbiegung, Härte, Biegezugselastizität, Gefüge (metallographische und röntgenographische Untersuchungen) und chemische Zusammensetzung. Gießtechnische einfache und senkrecht zur Schweißnaht zu breite Gußeisenteile lassen sich ohne Vorwärmung mit Gas schweißen. [Autogene Metallbearb. 34 (1941) Nr. 3, S. 49/61; Nr. 4, S. 65/76.]

Herbst, H. T.: Maschinen für die Gasschmelzschweißung.* Durchführung des ununterbrochenen Schweißens, u. a. bei Rohren. Unterbrochenes Schweißen mit und ohne Verwendung eines Schweißstabes, u. a. bei Bandstahl, Waschmaschinenkesseln, Benzinbehältern und Druckkammern von Kältemaschinen. Benutzte selbsttätig arbeitende Schweißvorrichtungen. Auftragen von Bronze auf Stahlteile mit selbsttätig arbeitender Schweißvorrichtung. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 11, S. 841/45.]

Elektroschmelzschweißen. Babcock, Donald E., und S. A. Braley: Einfluß verschiedener Legierungselemente, Umhüllungsmassen und Schlacken bei Zusatzwerkstoffen für Lichtbogenschweißungen. Untersuchungen an verschiedenen Lichtbogenschweißungen über die Zahl der Blasen und Poren sowie über die Abschmelzgeschwindigkeit und den Metallverlust des Schweißdrahtes in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Schweißdrahtes (Stahl mit 0,05 bis 0,17 % C, 0,25 bis 0,67 % Mn, 0,010 bis 0,076 % P, 0,026 bis 0,030 % S und 0,05 bis 0,14 % Cu) bei Verwendung von Umhüllungsmassen von fünf verschiedenen Herstellern. Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Einschnürung von Proben aus dem Schweißwerkstoff. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 11 (Suppl.: Engng. Found. Weld. Res. Com.) S. 465/72.]

Rinski, Ja. D.: Das Schweißen von nicht vorgewärmtem Gußeisen mit Elektroden aus kupfer- und nickellegiertem Gußeisen.* Geeigneter Austausch von Monelmetall durch Gußeisen mit 2,5 % C, 2,0 bis 2,2 % Si, 0,6 bis 0,8 % Mn, 0,1 bis 0,2 % P, 0,05 bis 0,06 % S, 5 % Cu und 20 bis 22 % Ni als Elektrodenwerkstoff. Herstellung der Elektrodenumhüllung. [Awtogonnoje Delo 12 (1941) Nr. 1, S. 24/28.]

Eigenschaften und Anwendung des Schweißens. Arnott, David: Schweißen im Schiffbau.* Entwicklung und Entwicklungsrichtung der Anwendung des Schweißens beim Bau von Frachtdampfern, besonders Tankschiffen. Vorteile des Schweißens gegenüber dem Nieten. Uebersicht über die Anwendung des Schweißens und Nietens bei den im Jahre 1940 in Amerika im Bau befindlichen Frachtschiffen. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 11, S. 809/16.]

Carlson, Irving H., und Eric R. Seabloom: Untersuchungen über Kehlnahtschweißungen an Rohren.* Verbindung von Rohren mit 6 bis 50 mm Innendurchmesser aus Stahl mit 0,13 bis 0,35 % C und 0,5 bis 1 % Mn mit Kehlnähten durch Gasschmelz- oder Lichtbogenschweißung. Verhalten der Schweißverbindungen beim Wasserdruk-, Schlagzug- und Biegeversuch. Härte, Gefüge und Schrumpfspannungen der Schweißverbindung. Kehlnahtschweißungen an Rohren stehen den Stumpfschweißungen nicht nach. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 11, S. 846/54.]

Rice, D. B.: Aufschweißen von Kleeblattzapfen.* Beschreibung des in Amerika üblichen Arbeitsvorganges. Anwärmen auf 200 bis 260°. Anfangslage mit Elektrode einer der Walze angepaßten Zusammensetzung. Vollschiessen mit einem Stahl mit 0,75 bis 0,9 % C, 14 % Mn und 3,5 bis 4 % Ni. Iron Age 146 (1940) Nr. 18, S. 33.]

Löten. Schmidt, Max: Die Schnellstahl-Bestückung der Dreh- und Hobelstähle. „Schweißlöten“ von Schnellstahlplättchen.* Arbeitsweise beim Auflöten eines Schnellarbeitsstahlplättchens auf den Schaft aus unlegiertem Stahl. Gleiche Löt- und Härtetemperatur. Schnittleistungsvergleich von Vollstahl- und schweißgelöteten Schneiden aus verschiedenen Schnellarbeitsstählen. Schweißgelötete Werkzeuge ergeben teilweise eine bessere Schnittleistung als Vollmesser. [Masch.-Bau Betrieb 20 (1941) Nr. 2, S. 63/64.]

Prüfverfahren von Schweiß- und Lötverbindungen. Koch, Helmut: Die Verformungsprüfung von Schweißverbindungen.* Untersuchungen über die Eignung von bekannten Verformungsprüfverfahren für Schweißverbindungen (Dornrollenbiegung nach DIN-Vornorm DVM-Prüfverfahren A 121, Freibiegeversuch nach E. Block und H. Ellinghaus, ungarischer und australischer Fallversuch, ferner Zugversuch mit ungelochten und gelochten Proben sowie mit Kreuzproben nach H. Blomberg) an Stahl St 37, St 52 und Schiffbaustahl bei Schweißung der Proben mit Gas oder Lichtbogen bei Anwendung nackter, ummantelter oder Seelenelektroden. Aufstellung zahlenmäßiger Beziehungen zwischen dem Ergebnis der verschiedenen Verfahren. Der Dornrollenversuch ist am einfachsten und billigsten und hat für gewöhnliche Zwecke ausreichende Genauigkeit. [Elektroschweißg. 12 (1941) Nr. 1, S. 2/10; Nr. 2, S. 20/25; Nr. 3, S. 40/44.]

Schoenmaker, P.: Beurteilung der Eignung von Baustahl St 52 für die Lichtbogenschweißung. I/III.* Rückblick über Schwierigkeiten beim Schweißen von größeren Bauwerken aus dicken Profilen. Veränderungen des Stahles unter dem Einfluß des Schweißens. Schrifttumsangaben über die Aufhärtung von St 52 in Abhängigkeit von der Profildicke und von der Stahlzusammensetzung. Untersuchungen über die Kerbschlagzähigkeit an Längs- und Querproben aus Blechen von 12 und 25 mm Dicke verschieden zusammengesetzter Stähle. Untersuchungen an geschweißten T-Stücken aus 12,5 mm dicken Blechen aus Stahl 1. mit 0,1 % C, 0,8 % Mn und höherem Siliziumgehalt sowie 2. mit 0,1 % C, 0,7 % Mn und 0,1 % Ni über den Härteverlauf über die Schweißnaht in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Elektroden (3,25 bis 6 mm), der Anzahl der Schweißlagen, der Vorwärmung beim Schweißen und einem nachträglichen Glühen. [Laschtechnik 6 (1940) Nr. 10, S. 133/40; 7 (1941) Nr. 1, S. 2/8; Nr. 3, S. 37/45.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. Schlotter, M.: Oberflächenschutz durch Metallüberzüge. Die Schichtdicke allein kann keinen Maßstab für die Güte des Metallüberzuges abgeben. Für die Beurteilung des Korrosionsschutzes eines Metallüberzuges sind wichtig: 1. die Oberflächenbeschaffenheit des zu plattierenden Gegenstandes, 2. die Form, Art und Oberflächenspannung des abgedeckten Metalls und 3. die Streufähigkeit der Bäder, aus denen das Metall abgeschieden wird. [Metallwirtsch. 20 (1941) Nr. 9, S. 225/26.]

Sonstige Metallüberzüge. Becker, Gottfried, Karl Daeves und Fritz Steinberg: Oberflächenbehandlung von Stahl durch Chromdiffusion.* [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 12, S. 289/94; vgl. Z. VDI 85 (1941) Nr. 5, S. 127/29; Metallwirtsch. 20 (1941) Nr. 9, S. 217/20.]

Plattieren. Köhler, W.: Die Prüfung und Beurteilung plattierter Halbzeuge.* Untersuchungen über den Einfluß der Werkstoffbeschaffenheit auf die Güte einer Kupferplattierung von Weichstahl mit rd. 0,04 % C. Veränderungen des Stahles während des Plattierungsvorganges. Verfahren zur Vorausbestimmung der Härte und Güte des Stahles im plattierten Zustand. Prüfverfahren für die Haftfestigkeit der Plattierung. Untersuchung des plattierten Werkstoffes auf Steifigkeit mit einem besonderen Biegegerät. Einfluß der Kornausbildung des Werkstoffes auf die Steifigkeit sowie der Herkunft und Zusammensetzung des Plattierkupfers auf die Güte der Plattierung. [Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) Nr. 2, S. 56/65.]

Machu, W.: Wiedergewinnung von Metallen aus plattierten Metallen. Patentschrifttum über die chemische und elektrolytische Ablösung der Plattierschicht von Stahlblechen. [Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) Nr. 2, S. 70/72.]

Rädeker, W.: Die chemischen Eigenschaften plattierter Bleche und ihrer Schweißungen.* Wärmeausdehnung von 0 bis 500° von Stahl mit 0,15 % C und seinen wichtigsten Plattierungsmetallen. Eine Beeinträchtigung der Korrosionsbeständigkeit des Plattierungswerkstoffes durch die Plattierung findet nicht statt. Bedeutung der Diffusion von Kohlenstoff aus dem Grundwerkstoff in die Deckschicht aus nichtrostendem Stahl und Prüfung auf Kornzerfall mit einer Kupfersulfat-Schwefelsäure-Lösung. Schweißnähte an plattierten Blechen haben die gleiche Säurebeständigkeit wie der Deckwerkstoff. [Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) Nr. 2, S. 52/55.]

Scherzer, K.: Elektroöfen für Bleche aus Verbundmetall (Plattierbleche).* Elektrisch beheizte Öfen für die Walzschweißung und Zwischenglühung von Plattierwerkstoffen. Die Anwendung von unlegiertem Stahl mit einer Plattierung aus nichtrostendem Stahl für Kessel der chemischen Industrie ermöglichte die Einführung einer elektrischen Induktions-Kesselheizung mit üblicher Spannung und Frequenz. [Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) Nr. 2, S. 65/70.]

Schöne, E.: Qualitätsfragen bei der Herstellung und Verwendung plattierter Bleche.* U. a. Prüfung von plattierten Blechen auf Härtfestigkeit der plattierten Schicht durch Biege-, Zug-, Verdreh- und Biegeversuche; mehrmaliges Abschrecken von Proben von 800 bis 1100°. Richtlinien für das Schneiden mit der Sauerstoff-Azetylen-Flamme von Blechen, die mit Kupfer, Nickel oder nichtrostendem Stahl plattiert sind. Wärmebehandlung plattierter Bleche. [Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) Nr. 2, S. 49/52.]

Vier, F.: Plattieren von Eisen und Stahl. Auswertung des Schrifttums (auch Patentschrifttum) über das Plattieren von Stahl und Eisen mit nichtrostendem Stahl, Kupfer, Nickel, Silber, Gold, Platin, Aluminium, Aluminiumbronze und einer Magnesium-Zink-Legierung. [Korrosion u. Metallsch. 17 (1941) Nr. 2, S. 41/49.]

Chemischer Oberflächenschutz. Overath, W.: Neuzeitliche Verfahren zur Phosphatierung von Metallen.* U. a. selbsttätige Durchlaufanlage zur Phosphatierung von Massenteilen nach dem Spritzverfahren. Phosphatschicht als Bindeglied zwischen Stahlblechoberfläche und Lackfilm. Phosphatierung zur Herabsetzung der Reibung bei gleitenden Maschinenteilen, z. B. Kolbenringen. [Metallwirtsch. 20 (1941) Nr. 9, S. 220/25.]

Roesner, Gerhard, und Ludwig Schuster: Die Oberflächenbehandlung von Metallen durch Phosphatierung.* Unter anderem Abhängigkeit der Ueberzugszusammensetzung bei Verwendung nitratfreier und nitrathaltiger Phosphatierungsbäder von der durchgesetzten Stahloberfläche. Selbsttätige Entfettungs- und Spritzbaderanlage. [Chem. Fabrik 14 (1941) Nr. 1, S. 6/10.]

Mechanische Oberflächenbehandlung. Schleif-Industrie-Kalender 1941. Schleif- und Poliermittel-Kalender. Begründet, hrsg. und bearb. von Senator e. h. Bernhard Kleinschmidt. (Mit Abb.) Essen: Verlag der Schleifindustrie, Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, 1941. (480 S.) 8°. 4,50 RM. — Der Schleif-Industrie-Kalender bringt eine Reihe von Fachaufsätzen über Schleifverfahren, Schleifmittel und Schleifmaschinen, daneben noch Verzeichnisse von Handelsnamen der deutschen Schleifscheiben, Geschwindigkeitstabellen und sonstige Zusammenstellungen, die für den Betriebsmann von Wert sein können.

■ B ■

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Glühen. Leonard, L. G. A.: Ofen zum Spannungsfrei-glühen von geschweißten Bauteilen.* Angaben über einen

gasgefeuerten Ofen mit einem Glühraum von $12 \times 4,2 \times 4,2$ m³. [Metallurgia, Manch., 22 (1940) Nr. 131, S. 137/38.]

Härten, Anlassen, Vergüten. Krumme, Walter: Erfahrungen im maschinellen Härten von Zahnrädern.* Beschreibung einer Abschreckvorrichtung zum reihenweisen Härten von Kegeltellerzahnradern aus Einsatzstahl für den Kraftwagenbau, bei der in zwei Stufen — zunächst frei aufliegend auf einer Unterplatte und dann fest eingespannt zwischen einer Ober- und Unterplatte — in Öl abgeschreckt wird. [Werkst. u. Betr. 74 (1941) Nr. 3, S. 69/72.]

Oberflächenhärtung. Madono, Osamu: Theoretische Untersuchungen über die Aufkohlung von Eisen.* [Bull. Inst. phys. chem. Res., Tokyo, 19 (1940) Nr. 8, S. 1123/74.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Allgemeines. Pelou, Maurice: Les aciers de fabrication française. 3e édition, revue et mise à jour. (Illustré de photographies, graphiques et comportant en outre 58 tableaux en hors texte sur 22 dépliantes 2,3 et 4 volets, ainsi qu'un répertoire des désignations commerciales des aciers de fabrication française.) Paris (8^e), 29, rue de Berri: Science et Industrie 1940. (139 p.) 4^e. 100 Fr, im Ausland 110 Fr. — Das Buch, dessen 1. und 2. Auflage hier schon besprochen wurde (Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 358; 59 (1939) S. 102), hat in kurzer Zeit eine Neubearbeitung erlebt die an dem Grundsätzlichen zwar nichts geändert, aber doch manche Ergänzung gebracht hat. ■ B ■

Gußeisen. Holtby, Fulton, und Ralph L. Dowdell: Einfluß des Schwefelgehaltes auf die Eigenschaften von Gußeisen aus dem Lichtbogenofen. Erhmelzung von 49 Gußeisen mit 3,37 bis 3,57 % C, 2,40 bis 2,77 % Si, 0,67 bis 1,69 % Mn, 0,11 bis 0,15 % P, 0,014 bis 0,50 % S und Prüfung auf Flüssigkeit der Schmelze, Gefüge, Einschlüsse, Gasblasen, Längenänderung beim Erstarren, Tiefe der Abschreckzone, Biege- und Zugfestigkeit, Härte und Bearbeitbarkeit. Unterschiedliche Wirkung des Schwefels auf die Festigkeitseigenschaften bei Gehalten unter und über rd. 18 % S. Erklärung der Bildung von metallischen Kugeln in den Gasblasen. [Foundry Trade J. 63 (1940) Nr. 1257, S. 189/90; Nr. 1258, S. 208/09.]

Somigli, Guglielmo: Gas in Gußeisen.* Untersuchung über Menge und Zusammensetzung der bei der Erstarrung von Gußeisen aus dem Kupolofen frei werdenden Gase; Einfluß einer Behandlung mit Eisenoxyd, Aluminium und Soda, von mechanischem Rütteln und der Behandlung mit inerten Gasen auf die Gasabgabe. [Industr. mecc. 23 (1941) Nr. 1, S. 24/28.]

Temperguß. Schwartz, H. A., G. M. Guiler und M. K. Barnett: Die Bedeutung des Wasserstoffs bei Temperguß.* Löslichkeit von Wasserstoff in weißem Temperrohuß. Einfluß von metallischen Zusätzen und der Glühbehandlung auf den Wasserstoffgehalt. Verzögerung der Graphitbildung beim Tempern durch den Wasserstoff. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 4, S. 811/31.]

Weichstahl. Laschko, N. F., und N. I. Ssandler: Verfahren zur Feststellung der mechanischen Anisotropie bei Stahl.* Ermittlung der Längs- und Querkernschlagzähigkeit von weichem Thomasstahl mit 0,007 % C, 0,45 % Mn, 0,055 % P und 0,060 % S nach verschiedener Wärmebehandlung. Lage des kritischen Temperaturbereichs der Versprödung. [Saw. labor. 9 (1940) Nr. 11/12, S. 1297/99.]

Baustahl. Graf, Otto, o. Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart: Versuche mit Nietverbindungen. (Mit 66 Abb.) Berlin: Julius Springer 1941. (IV, 45 S.) 4^e. 5,40 R.M. (Berichte des Deutschen Ausschusses für Stahlbau. Heft 12.) ■ B ■

Ashcroft, William: Einige niedriglegierte Stähle. Einige Angaben über die Festigkeitseigenschaften folgender Stahlsorten:

	% C	% Mn	% Cr	% Mo	% Ni
1.	0,25 bis 0,35	1,4 bis 1,8	—	0,25 bis 0,30	0,5 bis 0,7
2.	0,25 bis 0,45	—	0,8 bis 1,1	0,25 bis 0,45	—
3.	0,18 bis 0,25	—	0,4 bis 0,8	—	3,0 bis 3,75
4.	0,28 bis 0,32	—	0,55 bis 0,75	—	3,0 bis 3,75
5.	0,2	—	—	0,3 bis 1	—
6.	0,25 bis 0,45	—	0,5 bis 1,8	0,25 bis 1	1 bis 4,5

[Metallurgia, Manch., 22 (1940) Nr. 131, S. 161/63.]

Die Metallurgie einer Lokomotive für hohe Geschwindigkeiten.* Ein Ueberblick über die Baustoffe, die bei der Konstruktion der Stromlinien-Schnellzuglokomotiven der London Midland & Scottish Railway verwandt worden sind, mit Einzelheiten der Analysen und Prüfungen. [Mschr. int. Eisenb.-Kongr.-Vereinig. 10 (1939) Nr. 7, S. 703/34; vgl. Org. Fortschr. Eisenbahnw. 96 (1941) Nr. 2/3, S. 33/35.]

Cornelius, H.: Werkstoffuntersuchungen an einigen Stahlbauteilen von Beuteflugzeugen.* Ergebnisse von Untersuchungen an Panzerplatten sowie Teilen aus dem Rumpf,

den Tragflügeln und dem Fahrwerk vorwiegend englischer, aber auch amerikanischer und französischer Flugzeuge auf chemische Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften und Baugestaltung. Verwendung von Chrom-Molybdän-Stählen in Amerika entsprechend den deutschen Fliegwerkstoffen. [Dtsch. Luftwacht, Ausg. Luftwissen, 8 (1941) Nr. 3, S. 78/81.]

Duchan, N., und S. Otin: Stahl für Hochdruckgasbehälter für den Antrieb von Kraftwagen.* Prüfung verschiedener in- und ausländischer legierter Stähle auf ihre Eignung zur Herstellung von Leichtstahl-Gasflaschen für Kraftwagen. Chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften solcher Stähle. [Stal 10 (1940) Nr. 8, S. 46/48.]

Kötzesche, P.: Werkstoffe und Bauteilgestaltung der Beuteflugmotoren.* Untersuchung von Kurbelwellen, Pleuelstangen und -lagern, Zylinderlaufbuchsen, Kolbenringen, Ventilkegeln, -sitzen und -federn an Motoren englischer, amerikanischer und französischer Herkunft auf chemische Zusammensetzung des Stahles, Festigkeitseigenschaften, Oberflächenbearbeitung und Baugestaltung. Verstärkung wurde in größerem Umfange als in Deutschland angewendet. Zylinderkopfgießverfahren in Kokillen. [Dtsch. Luftwacht, Ausg. Luftwissen, 8 (1941) Nr. 3, S. 69/78.]

Rossov, Ernst: Werkstoff für Flugmotorengetriebe.* Verwendbarkeit von Gußeisen, Stahlguß, unlegiertem Stahl, Vergütungs-, Einsatz- und Nitrierstahl, Nichteisenmetallen und Nichtmetallen zu Zahnrädern in Flugmotoren. Chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften verwendeter Stähle. Berücksichtigung der Erwärmung der Zahnräder beim Betrieb bei der Berechnung. [Dtsch. Luftwacht, Ausg. Luftwissen, 8 (1941) Nr. 3, S. 86/90.]

Schewandin, E., und I. Kaganowitsch: Einfluß der Oberflächenkaltbearbeitung durch Schneiden auf die Wechselfestigkeit von Stahl. Stahl mit 0,19 % C, 0,22 % Si, 0,43 % Mn, 0,023 % P und 0,033 % S wurde nach zweistündiger Erhitzung auf 930° und Ofenabkühlung unter verschiedenen Bedingungen abgedreht und sofort oder nach Erhitzen im Vakuum auf Wechselfestigkeit untersucht. Die ausgeglühten Stücke hatten eine um etwa 20 % niedrigere Wechselfestigkeit. [Shurnal tekhnicheskoi Fiziki 10 (1940) S. 295/303; nach Zbl. Mech. 10 (1941) Nr. 7, S. 313.]

Shimoda, Hideo: Umwandlungen und Einfluß des Querschnitts bei Chrom-Nickel- und Chrom-Nickel-Molybdän-Stählen.* Untersuchungen an Stählen mit 0,26 bis 0,29 % C, 0,25 % Si, 0,50 % Mn, 0,7 bis 0,8 % Cr und 3,4 % Ni sowie mit 0,31 % C, 0,26 % Si, 0,53 % Mn, 0,7 % Cr, 0,42 % Mo und 2,8 % Ni über den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Lage der Umwandlungspunkte, die Umwandlungsgeschwindigkeit bei den verschiedenen Temperaturen und über die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit. Abkühlen von Zerreiß- und Kerbschlagproben mit verschiedener Geschwindigkeit und Prüfung nach Anlassen bei 200 bis 700°. Untersuchung der Wirkung des Querschnitts auf die Abkühlungsgeschwindigkeit durch Abschrecken von Stäben mit 20 bis 300 mm Dmr. in Öl. [Tetsu to Hagane 27 (1941) Nr. 1, S. 1/8.]

Ssacharow, P.: Bleche aus DS-Stahl.* Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung und Kerbschlagzähigkeit eines Baustahls mit 0,14 bis 0,23 % C, 0,25 bis 0,40 % Si und 0,7 bis 1,1 % Mn. Einfluß des Kohlenstoff-, Silizium- und Mangan-gehaltes in diesem Bereich auf die Festigkeitseigenschaften. [Stal 10 (1940) Nr. 7, S. 33/37.]

Tagawa, Asajiro: Untersuchung über die Wechselfestigkeit von Baustählen mit niedrigem Kohlenstoff- und Mangan-gehalt.* Prüfung von 52 Stählen mit 0,10 bis 0,39 % C, 0,01 bis 0,30 % Si, 0,02 bis 0,30 % Cu und 0,25 bis 2,7 % Mn, die im Siemens-Martin- oder Tiegelofen erschmolzen waren, auf Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung, Einschnürung, Kerbschlagzähigkeit, Wechselfestigkeit und Gefüge. Schaubilder über den Zusammenhang zwischen Wechselfestigkeit, Kohlenstoff- und Mangan-gehalt. [Tetsu to Hagane 27 (1941) Nr. 1, S. 9/34.]

Werkzeugstahl. Guljajew, A.: Umwandlungen beim Anlassen von Chrom-Austauschstählen für Schnellarbeitsstahl.* Untersuchung der Umwandlungsvorgänge bei ein- und mehrmaligem Anlassen auf Temperaturen von 500 bis 650° von Stahl mit 1,06 % C, 1,5 % Si, 11,1 % Cr und 2,0 % V. Einfluß einer zusätzlichen Abkühlung in flüssiger Luft. Härte und Gefüge des angelassenen Stahles. [Stal 10 (1940) Nr. 8, S. 42/45.]

Werkstoffe mit besonderen magnetischen und elektrischen Eigenschaften. Graber, Rodolfo: Die Herstellung von Dauermagneten unter besonderer Berücksichtigung der Magnetlegierungen.* Kurze Angaben über die magnetischen Eigenschaften von Werkstoffen: 1. mit 2 bis 5 % Cr, 2. mit 2 bis 2,5 % Mo, 3. mit 5 % Cu, 4. mit 3 bis 35 % Co,

5. mit 12 bis 16 % Al und 24 bis 28 % Ni, 6. mit 9 bis 13 % Al, 5 bis 10 % Co und 25 bis 30 % Ni. [Industr. meec. 22 (1940) Nr. 12, S. 599/605.]

Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl. Jackman, K. R.: Neuzeitliche Werkstoffe für den Flugzeugbau und ihre Prüfung. Vergleich der heute im Flugzeugbau verwendeten Leichtmetall-, Kupfer-, Nickel- und Stahlegierungen nach Festigkeitseigenschaften, Gewicht und Preisen. [S. A. E. J. 47 (1940) S. 461/73; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 820 u. 822.]

Trebler, H. A.: Die Verwendung von Metallegierungen in der Milchindustrie.* Gründe für die heutige überragende Anwendung nichtrostender Stähle in der Milchindustrie der Vereinigten Staaten. Vergleich mit den Anwendungsbereichen von Kupfer-, Nickel- und Aluminiumlegierungen. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen wird für Milchkanen in Amerika noch durchweg verzinnter Stahl verwendet; Verbesserungsmöglichkeiten. [Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 735/43.]

Eisenbahnbaustoffe. Machanek, A.: Untersuchung der Festigkeitseigenschaften von Bessemerstahlschienen, die einer bestimmten Abkühlung unterworfen wurden.* Elastizitätsgrenze, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Einschnürung und Kerbschlagzähigkeit bei -40 bis $+150^\circ$ in Kopf und Fuß von Schienen aus Stahl mit 0,38 % C und 0,6 % Mn sowie mit 0,45 % C und 0,8 % Mn. Verlangsamte Abkühlung führt zur Verringerung der Kerbschlagzähigkeit. [Stal 10 (1940) Nr. 8, S. 35/37.]

Dampfkesselbaustoffe. Weaver, S. H.: Beziehung der Korngröße zur Dauerstandfestigkeit von Molybdänstahl.* Untersuchungen über Gefüge, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung und Einschnürung im Zugversuch bei Raumtemperatur, Kerbschlagzähigkeit und Gesamtdehnung nach Dauerstandversuchen von 2000 bis 3600 h Dauer bei folgenden Stählen, wobei deren Korngröße durch unterschiedliche vorhergehende Wärmebehandlung geändert wurde:

	% C	% Si	% Mn	% Cr	% Mo	% Ni	% W
1-	0,21	0,32	0,44	—	0,95	0,17	—
2-	0,20	0,39	0,44	1,66	0,94	0,08	—
3-	0,20	0,22	0,34	1,75	—	0,28	1,70
4-	0,20	0,63	0,53	5,24	0,48	0,18	—

Die gleichen Untersuchungen an Stählen mit 0,10 bis 0,50 % C, 0,1 bis 0,4 % Si, 0,1 bis 0,6 % Mn und rd. 0,5 % Mo. Dauerstandfestigkeit dieser Stähle bei 400 bis 550° in Abhängigkeit von der McQuaid-Ehn-Korngröße; günstigste Korngröße im Hinblick auf die Dauerstandfestigkeit. [Gen. Electr. Rev. 43 (1940) S. 357/64.]

Einfluß der Temperatur. Tschernjak, W. S., S. I. Golubewa und I. A. Steinberg: Festigkeitsprüfung von Schweißverbindungen aus nichtrostendem Chrom-Nickel-Stahl bei niedrigen Temperaturen.* Festigkeitseigenschaften von Stahl mit rd. 18 % Cr, 10 % Ni und 0,6 % Ti sowie mit 20 % Cr und 20 oder 40 % Ni bei Temperaturen von $+20$ bis -183° . Kein scharfer Abfall der Dehnung, annäherndes Gleichbleiben der Kerbschlagzähigkeit und Anstieg der Dauerzugfestigkeit bei Temperaturerniedrigung. Bei geschweißten Proben sinkt die Dehnung bei Temperaturerniedrigung von $+20$ auf -183° um rd. 25 %, die Kerbschlagzähigkeit um rd. 50 %, wogegen die Dauerzugfestigkeit bis -40° stärker, von da ab schwach steigt. [Awtogonnoje Delo 12 (1941) Nr. 1, S. 10/14.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

Allgemeines. Borsdyka, A. M.: Laboratoriumsverfahren zur Untersuchung der physikalischen und Festigkeitseigenschaften von Ventilstählen.* Angaben über die Prüfung von Ventilkegelstählen und benutzte Vorrichtungen. U. a. Wärmeausdehnung und Festigkeitseigenschaften bei 25 bis 650° von Ventilstählen. [Saw. labor. 9 (1940) Nr. 11/12, S. 1299/1306.]

Prüfmaschinen. Koch, Hans-Erich: Brücke zur Messung der Eigenfrequenzen von Ultraschallquarzen. (Mit 14 Abb. u. 4 Taf.) Hannover-Kleefeld 1940: Buchdruckerei Stephanstift. (20 S.) 8°. — Hannover (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ ■ ■

Zugversuch. Jones, Paul G., und H. F. Moore: Untersuchung des Einflusses der Dehngeschwindigkeit auf das Ergebnis des Zugversuches bei Metallen.* Abhängigkeit von Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung und Einschnürung von der Verformungsgeschwindigkeit beim Zugversuch an unlegiertem Stahl mit 0,20 und 0,44 % C und legierten Stählen mit 0,08 % C, 0,80 % Si, 0,15 % P, 1,0 % Cr und 0,4 % Cu sowie mit 0,2 % C, 18 % Cr und 8 % Ni. Zusammenhang zwischen der Vorschubgeschwindigkeit der Prüfvorrichtung und der Dehngeschwindigkeit. [Amer. Soc. Test. Mater., Vorabzug 49, Juni 1940, 15 S.]

Krisch, Alfred, und Siegfried Eckardt: Dauerstandversuche mit stufenweise gesteigerter Belastung bei 700 und 800° .* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 9, S. 451/53 (Werkstoffaussch. 536); Erörterung: Nr. 7, S. 332/33; vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 12, S. 300.]

McGregor, C. W.: Ermittlung der wahren Spannungs-Dehnungs-Kurve beim Zugversuch durch zwei Belastungen. An einem verjüngten Probestab mit einem krummlinigen Meridian wird der Stabdurchmesser an markierten Stellen vor und nach dem Zugversuch gemessen, wobei nur die Höchst- und Bruchlast während des Versuches beobachtet wird. Vergleich der üblicherweise ermittelten Spannungs-Dehnungs-Kurve mit derartigen Versuchsergebnissen. [J. applied Mech. 6 (1939) S. 156/58; nach Zbl. Mech. 10 (1941) Nr. 6, S. 266/67.]

Druck-, Stauch- und Knickversuch. Fridman, Ja. B., und M. S. Denissowa: Ermittlung der Verformbarkeit von Stahlröhren durch Zusammendrücken.* Vorschlag, die Prüfung von Röhren aus Stahl mit 0,29 bis 0,35 % C, 0,9 bis 1,3 % Si, 0,9 bis 1,0 % Mn und 1,0 % Cr dadurch zu vereinfachen, daß an Stelle einer Dehnungsmessung ein Rohrring bis zum Auftreten von Rissen zusammengedrückt wird. Einfluß der Temperatur (400 bis 650°) und Geschwindigkeit auf die Ribildung beim Zusammendrücken. [Saw. labor. 9 (1940) Nr. 11/12, S. 1288/92.]

Verdrehungsversuch. Simizu, Atumaro: Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Dauerstandfestigkeit von unlegiertem Stahl. Dauerstandversuche mit Verdrehbeanspruchung an sechs unlegierten Stählen bei 450° . Die Dauerstandfestigkeit — beurteilt nach dem Verdrehwinkel — steigt mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt unter 0,45 % C stark, über 0,45 % C schwach an. Erklärung aus dem Gefüge. [Trans. Soc. mech. Engrs., Japan, 5 (1939) Nr. 21, S. 136/39; nach Japan. J. Engng. Abstr. 19 (1940) S. 44.]

Schwingungsprüfung. Gassner, E., und H. Pries: Zeit- und Dauerfestigkeitsschaubilder für stabartige Bauteile aus Cr-Mo-Stahl, Duralumin, Hydronalium und Elektron.* Wöhlerkurven bei Biegewechsel- und Zug-Druck-Bearbeitung für gerbohrte Rohre und gebohrte Flachstäbe aus Stahl mit rd. 0,25 % C, 1,0 % Cr und 0,20 % Mo. Aufstellung von Zeit- und Wechselfestigkeitsschaubildern in der Darstellungweise nach Smith. [Dtsch. Luftwacht, Ausg. Luftwissen, 8 (1941) Nr. 3, S. 82/85.]

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. Sawin, N. N.: Ueber Oberflächenrauigkeit und ihre Normung.* Beurteilung des Rauigkeitsgrades nach der Querrauigkeit. Einfluß der Späneform, der Aufbauschneide und der Schwingungen zwischen Werkstück, Werkzeug und Maschine auf die Oberflächenrauigkeit. Abhängigkeit der Querrauigkeit vom Vorschub, der Meißelspitzenrundung und der Schnittgeschwindigkeit. Mikroskopische und photographische Untersuchung, integrale Messungen sowie mikropographische Untersuchungen und Schnittverfahren zur Ermittlung der Oberflächenrauigkeit. Einteilung der Oberflächenrauigkeit in Stufen (Mustertafeln). Einfluß der Oberflächenrauigkeit auf die Beständigkeit der Passung. Normentwurf der Skodawerke für Oberflächenrauigkeit und Vergleich mit den Vorschlägen von G. Schmalz und der Kommission der American Standard Association. [Skoda Mitt. 2 (1940) Nr. 5, S. 129/44; 3 (1941) Nr. 1, S. 13/22; vgl. Werkstatttechnik 35 (1941) Nr. 3, S. 37/43.]

Schmidt, Friedrich, und Bernsdorff: Erfolge in der Radatzbearbeitung durch Hartmetall im Rahmen der vom Reichsausschuß für Leistungssteigerung gestellten Forderungen.* Vorteile der Verwendung eines Schneidwerkzeugs aus einer Hartmetalllegierung gegenüber einem Schnellarbeitsstahl beim Bearbeiten der Lauffläche von Rädern von Eisenbahnfahrzeugen. Vergleichende Gefügeuntersuchung der bearbeiteten Oberflächen. [Reichsbahn 17 (1941) Nr. 4/5, S. 40/45.]

Abnutzungsprüfung. Tokumitsu, Tadasi: Elektronenstrahlenuntersuchung an Gußeisen über Verschleiß.* [Bull. Inst. phys. chem. Res., Tokyo, 20 (1941) Nr. 2, S. 87/92.]

Prüfung der magnetischen Eigenschaften. Breitling, W.: Ueber eine Meßeinrichtung für Dauermagnete mit unmittelbarer Kurvenaufzeichnung. Beschreibung des Meßgerätes. Eine Untersuchung ergab für die Feldstärkenmessung Fehler bis etwa 2,6 % und für die Induktionsmessung Fehler unter 1 %. [Arch. Elektrotechn. 35 (1941) S. 1/23; nach ETZ 62 (1941) Nr. 5, S. 99/100.]

Prüfung der Wärmeausdehnung. Brigatti, Cecilia: Kompensations-Dilatometer mit unmittelbarer Ablesung. Beschreibung eines Dilatometers, bei dem die Verlängerung des den Prüfling umgebenden Rohres durch die Verlängerung eines zwischen Rohrring und Prüfling geschalteten Kompensationsstabes ausgeglichen wird. Bei Verwendung von Quarzglas als

Rohrwerkstoff hat sich Pyrexglas zur Herstellung des Kompensationsstabes am besten bewährt. Genauigkeit bei der Ermittlung des Wärmeausdehnungsbeiwertes $\pm 0,5 \cdot 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$. [Atti Accad. Sci., Torino, 75 (1940) S. 241/48; nach Zbl. Mech. 10 (1941) Nr. 7, S. 291.]

Zerstörungsfreie Prüfverfahren. Brandenberger, Ernst: Stichprobenmäßige oder vollständige Röntgendurchstrahlung von Schweißnähten? Eine vollständige Durchstrahlung der Nähte ist — von Sonderfällen abgesehen — nicht erforderlich. Systematische und zufällige Schweißfehler. [Autogene Metallbearb. 34 (1941) Nr. 5, S. 81/83; Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 7 (1941) Nr. 2, S. 54/56.]

Krause, A. R.: Zerstörungsfreie Bestimmung der Abschreckhärte bei Gußeisenteilen.* Untersuchung der Härtetiefe bei Rollen aus Gußeisen mit 3,1 bis 3,8 % C, 1,3 bis 2,6 % Si, 0,4 bis 0,6 % Mn, 0,15 bis 0,18 % P, 0,02 % S, 0,4 % Cr, 0,8 % Cu, 0,7 % Ni und 1,0 % Ti mit einem Magnetisierungsgerät. [Saw. labor. 9 (1940) Nr. 11/12, S. 1261/63.]

Ouwerkerk, L. van, und D. J. Binkhorst; Vergleich zweier Verfahren zur Feststellung von Haarrissen in Werkstoffen.* Einige Erfahrungen über die Fehlererkennbarkeit der Oelkochprobe und des Magnetpulververfahrens. [Polyt. Weekbl. 35 (1941) Nr. 3, S. 101/03.]

Widemann, M.: Beleuchtungsstärke und Energieausbeute eines Röntgenstrahlen-Leuchtschirms.* Durch subjektive photometrische Messung der Leuchtschirm-Beleuchtungsstärken läßt sich die Energieausbeute an sichtbarem Fluoreszenzlicht im Verhältnis zur Anregungsenergie des Röntgenlichts und zugeführten elektrischen Leistung in einer für viele Fälle ausreichenden Genauigkeit bestimmen. [Z. techn. Phys. 22 (1941) Nr. 2, S. 27/29.]

Sonstiges. Asimow, M., und M. A. Grossmann: Die Kennzeichnung der Härtebarkeit von Stahl bei verschiedenen Querschnitten.* Nach Vorschlag von M. A. Grossmann wird die Härtebarkeit bei Rundproben auf Grund des größtmöglichen Durchmessers, bei dem das Stück noch eben durchhärte, gekennzeichnet. Uebertragung dieses Grundsatzes auf Flachstahl. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 4, S. 949/85.]

Metallographie.

Allgemeines. Handbuch der Metallphysik. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen hrsg. von Professor Dr. G. Masing, Göttingen. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler, Kom.-Ges. 8°. — Bd. 1: Der metallische Zustand der Materie. T. 2. Mit 135 Abb. im Text. 1940. (VIII, 352 S.) 37 *R.M.*, geb. 39 *R.M.*. — Inhalt: Thermodynamik metallischer Mehrstoffsysteme von Professor Dr. C. Wagner, Darmstadt. (S. 2—122.) — Chemische Reaktionen der Metalle von Professor Dr. C. Wagner, Darmstadt. (S. 123 bis 206.) — Mechanische Eigenschaften metallischer Systeme von Professor Dr.-Ing. W. Kuntze, Berlin-Dahlem. (S. 207—352.)

■ B ■

Michel, K.: Grundzüge der Mikrophotographie.* Das Sonderheft stellt ein brauchbares kleines Handbuch für den Praktiker dar. [Zeiss-Nachr. 1940, Sonderheft 4, 192 S.]

Geräte und Einrichtungen. Borries, B. v., und E. Ruska: Die Technik des Siemens-Uebermikroskops.* Ausführliche Beschreibung des elektronenoptischen, vakuumtechnischen und elektrischen Aufbaues sowie der Wirkungsweise des Siemens-Uebermikroskops. [Siemens-Z. 20 (1940) Nr. 6, S. 217/27.]

Ruska, H.: Bedeutung und Ergebnisse der Uebermikroskopie.* Beispiele für die Möglichkeiten der Anwendung des Uebermikroskops. Herstellung geeigneter Präparate für die Beobachtung. [Siemens-Z. 20 (1940) Nr. 6, S. 228/34.]

Prüfverfahren. Endell, Joachim: Ueber die Bedeutung des Elektronenmikroskops zur Erkenntnis des Feinbaues von Tonen.* Erweiterung der auf kolloidchemischem und röntgenographischem Wege gefundenen Unterschiede der Tonminerale durch elektronenoptische Untersuchung von Kaolinit- und Montmorillonitkristallen auf Größe und Form. [Tonind.-Ztg. 65 (1941) Nr. 8, S. 69/72.]

Mahl, Hans: Ueber das elektrostatistische Elektronen-Uebermikroskop und einige neue Ergebnisse auf metallurgischem Gebiet.* Untersuchungsergebnisse über Metall-oxydräuche, Form des Eisenrostes sowie Gefüge oxydischer Oberflächenfilme von Stahl und Aluminium. Orientierungsbestimmung aus dem uermikroskopischen Aetzgefüge. [Z. Metallkde. 33 (1941) Nr. 2, S. 68/73.]

Uhlig, H. H.: Das elektrolytische Polieren von rostbeständigen Stählen. Die beste Wirkung wurde mit einem Elektrolyten aus 42 Gewichtsprozenten Phosphorsäure, 47 % Glycerin und 10 % Wasser bei 100° und einer Stromdichte von mindestens 1,5 A/dm² erzielt. [Electrochem. Soc., Vorabzug 78-25, Okt. 1940, 8 S.; nach Chem. Zbl. 112 (1941) I, Nr. 5, S. 693.]

Röntgenographische Feingefügeuntersuchungen. Kirchberg, H., und H. Möller: Bestimmung der Eisenverteilung in Erzdünnschliffen mit Röntgenstrahlen.* [Naturwiss. 29 (1941) Nr. 11, S. 166/68.]

Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge. Blanchard, J. R., R. M. Parke und A. J. Herzig: Der Einfluß von Molybdän auf den Austenitzerfall bei Unterkühlung in Stählen mit mittleren und niedrigen Kohlenstoffgehalten. Aufnahme von Umwandlungstemperatur-Umwandlungsgeschwindigkeits-Kurven für Stahl mit 0,1 bis 4,5 % C und 0,05 bis 0,75 % Mo. [Amer. Soc. Met., Vorabzug, Okt., 1940, 19 S.; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 808.]

Grange, R. A., und J. M. Kiefer: Die Umwandlung des Austenits bei stetiger Abkühlung und ihre Beziehungen zur Umwandlung bei gleichbleibender Temperatur. Versuche an Stahl mit 0,35 bis 0,45 % C, 0,5 bis 0,8 % Mn, 0,5 bis 0,8 % Cr, 0,3 bis 0,4 % Mo und 1,5 bis 2,0 % Ni. Danach kann das Ergebnis des Austenitzerfalls bei gleichmäßiger Abkühlung aus den Umwandlungstemperatur-Umwandlungsgeschwindigkeits- (S-) Kurven abgeleitet werden. [Amer. Soc. Met., Vorabzug, Okt. 1940, 30 S.; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 808.]

Sachs, G., und J. W. Spretnak: Gefüge und Eigenschaften einiger Eisen-Nickel-Legierungen.* Nachprüfung des Zustandsschaubildes. Einfluß des Kaltwalzens, Glühens und Abschreckens auf die Härte von Eisen-Nickel-Legierungen. [Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 1246, 15 S., Metals Techn. 7 (1940) Nr. 7.]

Vogel, Rudolf, Charlotte Uschinski und Ursula Theune: Das System Eisen-Eisensulfid-Eisensilizid.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 9, S. 455/62 (Werkstoffaussch. 537); vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 12, S. 300.]

Gefügearten. Goss, N. P.: Aederungen im Ferrit bei rekristallisiertem Eisen.* Röntgenographische und mikroskopische Gefügeuntersuchungen über das Auftreten von Aederungen im Ferrit bei Blechen aus Elektrolyteisen und Stahl mit 0,04 % C, 0,017 % Mn, 0,006 % P und 0,020 % S im verschieden stark kaltgewalzten und rekristallisationsgeglühten Zustande. Einfluß der Blechdicke, Erhitzungs- und Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Aederungen im Korn. Bestätigung ungleichmäßiger Verformung im Kristallit durch röntgenographische Untersuchung von höchstens 1 % verformten Einkristallen. [Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 1236, 9 S., Metals Techn. 7 (1940) Nr. 8.]

Korngröße und -wachstum. Austin, Charles R., und M. C. Fetzer: Beständigkeit von Zementit und ihre Beziehung zu Korngröße, Anormalität und Härtebarkeit. Untersuchungen an 18 ähnlich zusammengesetzten überutektoidischen Stählen über den Zusammenhang zwischen Neigung zur Graphitbildung, Härtebruch-, McQuaid-Ehn-Korngröße, Anormalität und Härtebarkeit. [Amer. Soc. Met., Vorabzug, Okt. 1940, 13 S.; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 806.]

Cash, G. U., T. W. Merrill und R. L. Stephenson: Einfluß der Desoxydation auf die Härtebarkeit von Stahl. Untersuchungen an verschiedenen Stahlschmelzen, die durch Aenderung der Desoxydationsbedingungen, u. a. durch Aluminiumzugabe in der Pfanne und in der Form, unterschiedliche Korngröße erhalten hatten, auf Härtebarkeit. Die im Augenblick des Abschreckens vorliegende Korngröße ist für die Härtung ausschlaggebend. [Amer. Soc. Met., Vorabzug, Okt. 1940, 6 S.; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 806.]

Digges, [T. G.]: Einfluß der Austenitkorngröße auf die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit sehr reiner Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Untersuchungen an Stählen mit 0,7 bis 0,85 % C über die Härte und Durchhärtung in Abhängigkeit von der Abkühlungsgeschwindigkeit und der Korngröße. [Amer. Soc. Met., Vorabzug, Okt. 1940, 31 S.; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 806.]

Grossmann, M. A., und R. L. Stephenson: Der Einfluß der Korngröße auf die Härtebarkeit. Untersuchungen an verschiedenen zusammengesetzten Stählen, deren Korngröße durch Aenderung der Abschrecktemperatur geändert wurde. Je stärker der Stahl auf Grund seiner Zusammensetzung durchhärte, desto stärker wird die Durchhärtung von der Korngröße beeinflusst. [Amer. Soc. Met., Vorabzug, Okt. 1940, 13 S.; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 806.]

Rosenberg, S. J., und T. G. Digges: Einfluß der Erhitzungsgeschwindigkeit im Umwandlungsbereich auf die Austenitkorngröße. Untersuchungen an unlegierten Stählen mit 0,5 bis 1,2 % C, die zum Teil im Schmelzfluß auf besondere Korngröße behandelt worden waren, über die Korngröße in Abhängigkeit von der Erhitzungstemperatur und -geschwindigkeit. [Amer. Soc. Met., Vorabzug, Okt. 1940, 28 S.; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 806.]

Fehlererscheinungen.

Brüche. Haufe, W.: Kerbwirkung als Ursache von Gesenkbrüchen.* Wechselbeanspruchung der Gesenke. Auftreten von Brüchen an Gesenken aus Werkzeugstahl mit 0,6 % C, 0,8 % Cr, 0,7 % Mo und 1,8 % Ni, an Lochstempeln aus Stahl mit 0,35 % C und 14 % Cr und an Ziehnormen durch Kerbwirkung. Beeinflussung der Kerbwirkung durch Werkstoffauswahl und Werkzeuggestaltung. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 51 (1941) Nr. 3/4, S. 115/16, 118 u. 120; Nr. 5/6, S. 179/80, 182 u. 184.]

Rißerscheinungen. Puchner, O.: Ein Beitrag zur Theorie der Beschädigung des Stahles durch Wasserstoff unter hohem Druck.* Ableitung von Formeln über den Zusammenhang zwischen Temperatur, Druck und Zeit beim Angriff von legiertem und unlegiertem Stahl durch Wasserstoff. Extrapolation aus Kurzversuchen auf die Betriebsbedingungen bis 100 000 h Betriebszeit kann als begründet angesehen werden. Einfluß der schwankenden Betriebsverhältnisse. Gleichung für die Entkohlungstiefe in der Wanddicke eines Behälters bei gegebenen Betriebsbedingungen. [Skoda Mitt. 2 (1940) Nr. 5, S. 155/60; 3 (1941) Nr. 1, S. 23/26.]

Korrosion. Assinowskaja, G. A.: Untersuchung über die Korrosion von Löt- und Schweißverbindungen bei niedrigen Temperaturen.* Korrosionsempfindlichkeit von Löt- und Schweißverbindungen verschiedener niedriggekohlter Stähle u. a. des nichtrostenden Stahles mit 18 % Cr und 8 % Ni in Natriumkarbonatlösung. Herstellung von Sauerstoffgeräten aus Stahl mit geschweißten und weich gelöteten Verbindungen hinsichtlich der Korrosionsempfindlichkeit möglich. [Awtogenoje Delo 12 (1941) Nr. 1, S. 15/17.]

Beuerlein, P.: Korrosionen durch Handschweiß und ihre Beseitigung. Für die Entfernung der Handschweißspuren auf Werkstücken kommen nur solche Flüssigkeiten als Reinigungsmittel in Betracht, die mit wässrigen Flüssigkeiten eine Lösung eingehen. Richtlinien zur rechtzeitigen Vorbeugung gegen Korrosion durch Handschweiß bei Stahl. [Werkst. u. Betr. 74 (1941) Nr. 1, S. 23/24.]

Dix, E. H., und R. B. Mears: Kraftstoffbehälter aus Aluminium. Verwendete Werkstoffe, Ursachen von Korrosionen und Schutzmaßnahmen. [J. Soc. autom. Engrs. 46 (1940) Nr. 5, S. 215/20; nach Z. VDI 85 (1941) Nr. 5, S. 118.]

Lobry de Bruyn, C. A., und H. van der Veen: Korrosion an eisernen Sammelheizungsleitungen durch Verwendung von ungeeignetem Dämmstoff. Starker örtlicher Korrosionsangriff von außen an Rohren von Warmwasseranlagen durch den Magnesiumchloridgehalt der die Rohre umgebenden Isolationschicht. Maßnahmen zur Vermeidung der Korrosion. [Masch.-Schad. 18 (1941) Nr. 1/2, S. 16/18.]

Pilling, N. B., und W. A. Wesley: Witterungsbeständigkeit von Stählen mit Nickel- und Kupfergehalt.* Bisherige Ergebnisse von Naturrostversuchen bei Land-, Stadt-, Industrie- und Seeluft bei senkrechter und schräger Auslage bis zu 15 Jahren mit Blechen aus Bessemer- und Siemens-Martin-Stählen mit 0,009 bis 0,1 % C, 0,001 bis 0,018 % Si, 0,02 bis 0,49 % Mn, 0,006 bis 0,112 % P, 0,018 bis 0,059 % S und 0,008 bis 0,46 % Cu sowie aus Versuchsstählen, die im Laboratoriums-Hochfrequenzofen erschmolzen worden waren, mit 0,05 bis 0,11 % C, 0,12 bis 0,63 % Si, 0,13 bis 0,39 % Mn, 0,012 bis 0,043 % P, 0,005 bis 0,068 % S, 1,1 bis 7,0 % Ni und 0,03 bis 6,7 % Cu. Gewichtsverlust von Stählen mit 0,04 bis 0,15 % C, 0 bis 0,19 % Si, 0,21 bis 0,49 % Mn, 0,011 bis 0,018 % P, 0,012 bis 0,030 % S, 0 oder 5,1 % Cr, 0 oder 0,15 % Mo, 0 bis 2,5 % Ni und 0 bis 1,1 % Cu bei sechsjähriger Korrosion in sauren, basischen und Schlackenböden oder bei Verwendung als Blechwerkstoff zu Kohlenwagen. Günstiger Einfluß von Nickel, Kupfer und Phosphor auf die Witterungsbeständigkeit der Stähle. Einfluß von Kohlenstoff, Silizium und Mangan nicht so bedeutungsvoll. [Amer. Soc. Test. Mater., Vorabzug 28, Juni 1940, 15 S.; vgl. Heat Treat. Forg. 26 (1940) Nr. 6, S. 296.]

Schroeder, W. C.: Ursachen und Verhinderung der interkristallinen Korrosion in Dampfkesseln. Zu Kaltverformung führende Spannungen müssen vermieden werden. Zusatz organischer Stoffe zum Speisewasser ist zweckmäßiger als der Zusatz anorganischer Salze. [Rly. mech. Engr. 114 (1940) S. 182/85; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 823/24.]

Schroeder, W. C., A. A. Berk und R. A. O'Brien: Interkristalline Risse in Lokomotivkesseln. Beschreibung eines Prüfergates, mit dem sehr feine Löcher in Stahl erzeugt werden und dann die Neigung von Stahl zu interkristalliner Korrosion, die Angriffswirkung von Wassern oder die Wirksamkeit von Zusatzmitteln auch in Lokomotivkesseln und sonstigen Betriebsanlagen nachgeprüft werden kann. Schlußfolgerung aus den Versuchen, daß ein ordnungsgemäß hergestellter alterungsbeständiger Stahl auch laugsicher ist. [Ass. Amer. Railroads

Circ. Nr. D. V. 989, 1940; Rly. Age, Chicago, 109 (1940) Juli, S. 25/28; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 6, S. 823/24.]

Swinden, T., und W. W. Stevenson: Ein abgekürzter Sprühversuch zur Ermittlung der relativen Witterungsbeständigkeit von Eisenwerkstoffen.* Die Probe wird auf einem endlosen Band in 7 min durch einen Sprühregen und durch Warmluft geführt. Alle zwei Tage findet eine besondere Spülung mit Wasser statt. Der Versuch wird insgesamt über 20 Tage ausgedehnt. Gewichtsverlust folgender Stähle in Sprühregen aus n/100- und n/20-H₂SO₄ sowie aus einem Gemisch aus n/100-H₂SO₄ + n/100-NaCl und Vergleich mit den Gewichtsverlusten bei Naturrostversuchen in einem Jahr: Karbonyleisen, Schweißstahl, künstlicher Schweißstahl (Aston), Weichstahl, Schienenstahl mit 0,53 % C sowie verschiedenen Baustählen mit 0,21 bis 0,28 % C, 0,03 bis 0,34 % Si, 0,6 bis 1,5 % Mn, 0,03 bis 0,04 % P, 0,025 bis 0,4 % S, 0 bis 1 % Cr und 0,01 bis 0,5 % Cu. [Metallurgia, Manchr., 22 (1940) Nr. 131, S. 149/53; Iron Coal Tr. Rev. 141 (1940) Nr. 3791, S. 412/14.]

Zundern, Montoro, Vincenzo: Untersuchungen über die Verzunderung von Manganstahl und Eisen-Mangan-Legierungen. Angaben über den Gitterparameter und den Mangangehalt der bei der Verzunderung entstehenden Oxydschicht bei Stählen und Legierungen mit 1,2 bis 70 % Mn. [Metallurg. ital. 32 (1940) Nr. 8, S. 321/22.]

Chemische Prüfung.

Spektralanalyse. Seith, W., und K. Ruthardt: Chemische Spektralanalyse. Eine Anleitung zur Erlernung und Ausführung von Spektralanalysen im chemischen Laboratorium. 2., verb. Aufl. Mit 68 Abb. im Text u. 1 Taf. Berlin: Julius Springer 1941. (X, 125 S.) 8°. 7,50 RM. (Anleitungen für die chemische Laboratoriumspraxis. Hrgs.: E. Zintl. Bd. 1.) ■ B ■

Beerwald, Alexander, und Witaly Brauer: Ueber die Spektralanalyse der Aluminiumlegierungen.* Neuere praktische Ergebnisse. Die qualitative Spektralanalyse der Aluminium-Magnesium-Legierungen nach dem Verfahren von G. Scheibe und A. Rivas. Es kann mit Erfolg über Lösungen auf Kohle gearbeitet werden, wobei das Analysenergebnis unabhängig vom Zinkgehalt ist. [Z. Metallkde. 33 (1941) Nr. 1, S. 44/45.]

Geib, K. H.: Spektroskopische Untersuchungen an Flammen mit atomarem Sauerstoff.* Bericht über spektroskopische Untersuchungen an Flammen, die bei der Reaktion von „aktivem“ Sauerstoff mit Azetylen oder Methanol entstehen. Bei der Sauerstoff-Azetylen-Flamme interessieren besonders die schwachen Banden zwischen 3000 und 4000 Å. [Z. Elektrochem. 47 (1941) Nr. 3, S. 275/76.]

Gase, Seuthe, Ad.: Verfahren zur Bestimmung des Schwefelwasserstoffes im Kokereirohgas. Das von H. Pinsl für die Schwefelbestimmung in Roheisen und Stahl vorgeschlagene Verfahren ist für die Schwefelwasserstoffbestimmung in Koksofengas nachgeprüft und als gleichwertig mit dem jodometrischen Verfahren befunden worden. [Chemiker-Ztg. 65 (1941) Nr. 11/12, S. 59.]

Einzelbestimmungen.

Wasserstoff. Newell, W. C.: Neues Verfahren zur Bestimmung von Wasserstoff im Stahl. Beschreibung aller Einzelheiten einer einfachen Vorrichtung, die bei der Firma Brown-Firth Research Laboratories entwickelt wurde. An Stelle des kostspieligen Heißextraktionsverfahrens erfordert dieses Verfahren nur eine Erhitzung im Vakuum auf Temperaturen in der Nähe von 600°. [Iron Steel 13 (1940) Nr. 9, S. 321/23; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 3, S. 353/54.]

Meßwesen (Verfahren, Geräte und Regler).

Temperatur. Jakubziner, N. M., und M. M. Worowitsch: Die Methodik der Messung hoher Temperaturen (bis 1900—2000°) im Hochofenbetrieb. Wolfram-Graphit-Thermoelemente zur Messung der Temperatur in den heißesten Zonen des Hochofens, z. B. in der Formenebene. Angaben über Aufbau und Handhabung dieser Thermoelemente. Temperaturänderungen von Roheisen und Schlacke während des Abstiches. Einfluß von Silizium und Schwefel auf die Roheisentemperatur. [Trudy Leningradskogo Industrialnogo Instituta, Rasdel Metallurgii 1938, Nr. 2, S. 3/22; nach Chem. Zbl. 112 (1941) I, Nr. 7, S. 930.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Allgemeines. Mayr, F.: Werkstoffeinsparung bei Stütz- und Tragbauteilen im Maschinenbau.* Konstruktive Maßnahmen und Werkstofftausch. [Z. VDI 85 (1941) Nr. 3, S. 73/75.]

Eisen und Stahl im Eisenbahnbau. Kreissig, E.: Werkstoffeinsparung und Werkstoffumstellung im Fahrzeugbau.* Gewichtsersparnis durch Leichtbauweise (bauliche und werk-

stoffliche Aenderungen) bei Eisenbahngüter- und -personenwagen. [Techn. Mitt., Essen, 34 (1941) Nr. 3/4, S. 25/31.]

Beton und Eisenbeton. Einflüsse auf Beton. Die chemischen, mechanischen und sonstigen Einwirkungen auf Beton sowie die Beeinflussung der zugehörigen Eigenschaften. Ein Auskunftsbuch für die Praxis. 4., neubearb. u. erg. Aufl. Mit 140 Textabb. Unter Mitwirkung von Dr. phil., Dr.-Ing. e. h. Franz Hundeshagen, Stuttgart, Dozent Dr.-Ing. habil. Kurt Walz und Obergeringieur Fritz Weise im Institut für die Materialprüfungen des Bauwesens an der Technischen Hochschule Stuttgart, hrsg. von Professor Dr.-Ing. habil. Adolf Kleinlogel, Darmstadt. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1941. (VIII, 283 S.) 8°. 19,50 *R.M.*, geb. 21 *R.M.* — Die Neuaufgabe stellt, wie die früheren [vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 87], in ihrer übersichtlichen Anordnung ein wertvolles Nachschlagebuch für die Betonpraxis dar. Erwünscht wäre es jedoch, wenn dort auch die neuerdings im Vordergrund stehende Leichtbauweise eingehender behandelt und die dafür wichtigen Baustoffe wie Hüttenbims (Schaumslacke), Bimskies und Synthoporit mit ihren Eigenschaften wenigstens kurz behandelt wären. ■ B ■

Normung und Lieferungsvorschriften.

Allgemeines. Fischer, Franz P.: Planmäßige Bezeichnung der Stahlmarken in den Normen. [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 10, S. 238/42.; Techn. Mitt. Krupp, B: Techn. Ber., 8 (1940) Nr. 5, S. 83/89.]

Menghi, S.: Die Vereinheitlichung der Einteilung und Markenbezeichnung von Stählen.* Erörterung der Vorschläge des ISA-Komitees 17 sowie der Vorschläge von L. Persoz zur Einteilung der Stähle in vier Gruppen auf Grund ihrer Umwandlungstemperatur bei langsamer Abkühlung. Kritik des Ziffernsystems der Society of Automotive Engineers auf Grund der chemischen Zusammensetzung. Französischer Vorschlag nach M. Pelou zur Einteilung der Stähle nach Verwendungszwecken. Liste der Baustähle einiger italienischer und französischer Werke sowie von Krupp unter Angabe der Firmenbezeichnungen. Tafel der hauptsächlichsten legierten und unlegierten Stähle mit ihren Bezeichnungen nach DIN, SAE, UNI und einem neuen italienischen Vorschlag. [Metallurg. ital. 32 (1940) Nr. 11, S. 465/89.]

Normen. Zimmermann, W., Ing., Fachvorsteher i. R. der metallgewerbl. Berufsschule Berlin-Schöneberg, und Dipl.-Ing. E. Böddrich, Professor an der Technischen Hochschule Aachen: Einführung in die Dinormen. In Gemeinschaft mit dem Reichsinstitut für Berufsausbildung in Handel und Gewerbe bearbeitet. 8. Aufl. (Mit 435 Abb.) Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1941. (VII, 216 S.) 3,20 *R.M.* — Dieses praktische und weit verbreitete Handbuch bringt in der vorliegenden Auflage die Grund-, Werkstoff- und Maßnormen der Maschinenteile nach dem neuesten Stande und verzeichnet außerdem in größerem Umfange die Isa-Passungen. Ferner werden die wichtigsten Umstellnormen behandelt und einige neue Abschnitte über die Normung in der Elektrotechnik, im Bauwesen und in der Textilwirtschaft eingefügt. Die vorliegende Auflage wird sicherlich dem Büchlein viel neue Freunde zuführen. ■ B ■

Betriebswirtschaft.

Allgemeines und Grundsätzliches. Dickwach, Walter, Hauptfachgruppenwarter im Fachamt Eisen und Metall der Deutschen Arbeitsfront: Vom sinnwidrigen Arbeitseinsatz zum Leistungskampf der Fachgemeinschaft. Berlin: Verlag der Deutschen Arbeitsfront (1941). (72 S.) 8°. 1,50 *R.M.* ■ B ■

Allgemeine Betriebs- und Werkstättenorganisation. Euler, Hans: Untersuchung und Steigerung der Leistung einer Blockstraße.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 9, S. 465/72 (Betriebsw.-Aussch. 182); vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 12, S. 300.]

Arbeitszeitfragen. Kapteina, Rudolf: Der Minutenverdienst. Soll er an den Menschen oder an die Arbeit gebunden werden? Gebräuchliche Verfahren. Vorschlag: Bindung des Minutenverdienstes an den Menschen unter eingehender Berücksichtigung seiner erprobten und von der Arbeit her bestimmten Wertigkeit. Einwände und ihre Entkräftung. [Z. Organ. 15 (1941) Nr. 2, S. 28/30.]

Beschäftigungsgrad. Koschek, Robert: Betriebsmittelnutzung und Beschäftigungsgrad.* Ein hübsches Beispiel für das verträgliche Durcheinander von Arbeiter-, Betriebsmittel- und Werkstoffzeit. [Z. Organ. 15 (1941) Nr. 2, S. 31/34.]

Rentabilitäts- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen. Wirtschaftlichkeitsrechnung. Grundlagen und Beispiele für die Eisen schaffende Industrie und verwandte Industriezweige. Hrsg. vom Ausschuß für Betriebswirtschaft des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. Mit 22 Abb. u. 16 Taf. im Text. Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1941. (72 S.) 4°. 4 *R.M.*, für Mitglieder des VDEh 3,60 *R.M.* — Vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 407. ■ B ■

Volkswirtschaft.

Wirtschaftsgebiete. Die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Sowjetunion. Hrsg.: Arbeitswissenschaftliches Institut der Deutschen Arbeitsfront. (Mit 2 Karten.) Berlin 1939: Verlag der Deutschen Arbeitsfront, G. m. b. H. (31 S.) 4°. — Die Schrift untersucht eingehend die Hauptvorkommen und die Verkehrslage industrieller Rohstoffe in der Sowjetunion und gibt außerdem einen Ueberblick über die Entwicklung wichtiger Industriezweige. Für den Eisenhüttenmann sind namentlich die Angaben über den Kohlenbergbau, die Koksindustrie, die Eisenerz- und Manganerzförderung sowie über die Erzeugung von Roheisen und Rohstahl bemerkenswert. Die mitgeteilten Zahlen lassen erkennen, wie die Entwicklung auf allen diesen Gebieten stetig voranschreitet. An der Manganerzförderung der Welt z. B. ist die Sowjetunion mit mehr als 50 % beteiligt; sie nimmt damit unter den Manganerzländern der Erde die erste Stelle ein. Solche und ähnliche Zahlen — in der Weltgewinnung von Rohöl behauptet Rußland den zweiten Platz hinter den Vereinigten Staaten von Nordamerika — weisen auf die Bedeutung des Landes als Rohstofflieferer hin. Sein außergewöhnlicher Reichtum an Rohstoffquellen macht es daher zu einem leistungsfähigen Handelspartner. Im Hinblick auf den Abschluß des deutsch-russischen Wirtschaftsabkommens vom 10. Januar 1941 verdient die bei aller Knappheit inhaltsreiche Schrift besondere Beachtung. ■ B ■

Mertes, P. H., Dr.: Das Werden der Dortmunder Wirtschaft. Im Auftrage der Industrie- und Handelskammer bearbeitet und geschrieben. (Mit Abb. u. Faksimiledrucken.) Dortmund: Fr. Wilh. Ruhfus 1940. (XII, 274 S.) 8°. Geb. 7,50 *R.M.* — Den Kern des Buches bildet die Geschichte der Industrie- und Handelskammer zu Dortmund. Darüber hinaus aber wird das Schicksal der Stadt selbst in den Kreis der Betrachtung gezogen, und da deren Entwicklung wiederum auf das engste mit der Entwicklung des Kohlenbergbaues und der Eisenindustrie verflochten ist, spielen auch diese beiden Industriezweige in der Darstellung eine wichtige Rolle. Das Buch, das gewandt und flüssig geschrieben ist, kann daher jedem Eisenhüttenmann warm empfohlen werden. ■ B ■

Eisenindustrie. Bonwetsch, A.: Aus der russischen Bergbau- und Eisenindustrie. [Ostwirtsch. 30 (1941) Nr. 1, S. 4/7; vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 10, S. 251.]

Reichert, J. W.: Amerikas Stahlausfuhr nach England. [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 10, S. 233/37.]

Soziales.

Allgemeines. Handbuch der gesamten Eisen-, Stahl- und Metallbewirtschaftung. Vollständige Ausgabe nach dem jeweils neuesten Stande, enthaltend alle Vorschriften und Anordnungen systematisch zusammengestellt und erläutert. Hrsg. von Dr. Günther Brandt, Berlin W 35, Kluckstr. 21: N.-E.-M.-Verlag und Buchvertrieb, Dr. Georg Lütke. 8°. — Bd. 5: Kriegswirtschaftliche Sozialbestimmungen der Eisen-, Stahl- und Metallindustrie. T. 1: Bearb. von W. Sasse, Hauptschriftleiter, und W. Stein, Diplomvolkswirt. [1940.] 28 *R.M.* — T. 2: Kommentar. Bearb. von W. Sasse und W. Stein. Unter Mitarbeit von Dr. Andres [u. a.]. [1940.] 16 *R.M.* Beide Bände zusammen 39,60 *R.M.* [Ringbücher.] — Nachtrag 1, 2 und 3. Abgeschlossen am 18. Sept. 1940. ■ B ■

Unfälle, Unfallverhütung. Schwantke, Karl: Unfallschutz den Neulingen der Arbeit. [Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 13, S. 323.]

Gewerbehygiene. Prockat, Fr., Fr. Spicer und W. Moede: Leistungsversuche an Staubschutzmasken beim Thomsamehlumschlag in Hafenbetrieben.* Untersuchungen über die Möglichkeiten des Tragens neuzeitlicher Staubschutzmasken bei mittelschwerer bis schwerer Arbeit in Dauerbetrieb. Versuchsbedingungen und Ergebnisse. [Staub. Heft 12. Halle (Saale) 1940. S. 16/48. Vgl. Z. VDI 85 (1941) Nr. 1, S. 30/31.]

Sonstiges. Die Beschäftigung von Schwerbeschäftigten in der Eisen- und Metallindustrie. Hrsg. vom Verband der Eisen- und Metall-Berufsgenossenschaften. Bearb. von Gewerbeassessor a. D. Emil Kleditz, Hannover, unter Mitwirkung der Technischen Aufsichtsbeamten der Eisen- und Metall-Berufsgenossenschaften. Hannover: Gebrüder Jänecke. 8°. — Bd. 1. (Mit zahlr. Abb.) [1941.] (XV, 428 S.) Geb. 5,60 *R.M.* ■ B ■

Bildung und Unterricht.

Arbeiterausbildung. Dellwig, Friedrich: „Der Former, Großdeutschlands erster Maschinenbauer.“ Ein neues Werbeblatt für den Gießerei-Nachwuchs.* Erläuterungen zu dem neuen Werbeblatt für den Formerberuf. [Gießerei 28 (1941) Nr. 6, S. 132/34.]

Statistisches und Wirtschaftliche Rundschau.

Jugoslawiens Eisen- und Stahlindustrie.

Jugoslawien in seiner ihm durch den Versailler Machtspruch verliehenen Gestalt gehört nach den neuen Großtaten des deutschen Heeres endgültig der Vergangenheit an, wie das schon die Schaffung eines selbständigen Kroatiens beweist. Die nachfolgenden Ausführungen sind daher, soweit es die neue Grenzziehung angeht, überholt; für den Gesamttraum behalten sie jedoch ihren Wert.

Eisenerze.

Ueber die Eisenerzgrundlage Jugoslawiens haben wir bereits berichtet¹⁾. Hinzuzufügen wäre, daß eine planmäßige Bestandsaufnahme der Eisenerzlagerstätten bislang noch aussteht. Bei den vielen fast gar nicht oder nur sehr wenig erschlossenen Vorkommen dürften die wirklichen Erzvorräte jedoch wesentlich höher sein, als man bisher angenommen hatte.

Die Eisenerzförderung Jugoslawiens zeigte in den letzten Jahren einen erheblichen Aufschwung; es sei aber nicht vergessen, daß die Förderung in den Konjunkturjahren ebenfalls beträchtlich war, allerdings die in den letzten Jahren geförderten Mengen nicht erreicht hat. Weit über die Hälfte der Eisenerzförderung Jugoslawiens wird ausgeführt. Der größte Teil der Ausfuhr ging nach Ungarn, Rumänien und der früheren Tschecho-Slowakei. So erhielten 1939: Ungarn 220 555 t, Rumänien 98 245 t, Deutschland und Protektorat 63 290 t.

	Eisenerzförderung	Eisenerzausfuhr
1934	178 500 t	111 900 t
1936	459 860 t	313 470 t
1938	696 880 t	374 200 t
1939	666 860 t	384 980 t
1940	650 000 t (geschätzt).	

Hochofenwerke.

Roheisen wird in den nachstehenden Hütten erzeugt:

1. der Staatlichen Eisenhütte bei Vareš. — Das Werk, das nördlich von Sarajewo liegt, ist der bedeutendste Roheisenerzeuger Jugoslawiens. Es wurde 1891 errichtet und gehört seit 1918 dem Staate. Das Werk hat zwei Hochöfen, eine Röstanlage, eine Gießerei für Handlung, Bau- und Maschinenguß sowie Röhrenguß und einen Elektrostahlöfen (Erzeugung 1938: 4500 t und 1939: 6450 t). Die Leistungsfähigkeit der Hütte beträgt 60 000 t Roheisen. Im Jahre 1938 wurden 50 550 t Roheisen erzeugt, im Jahre 1939 47 381 t.

2. dem Eisenhüttenwerk Topusko, Gewerkschaft in Vranovina bei Topusko (Kroatien); vorhanden sind zwei Hochöfen, die Stahleisen, Bessemer- und Gießereiroheisen erzeugen.

3. der Eisenhütte Jesenice (Aßling) der Krainischen Industriegesellschaft. Gegenwärtig steht ein Hochofen unter Feuer mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 50 000 t Roheisen. Der zweite mit einer solchen von rd. 20 000 t soll noch im Laufe dieses Jahres in Betrieb genommen werden.

4. der Eisenhütte Zrinjska Gora bei Beslinac in der Nähe von Ljubija mit einem Hochofen. Die Eisenhütte bei Beslinac wurde von der AG. „Majstor“, die vom Bata-Konzern gegründet wurde, erworben. Die Hütte wird umgebaut und ihre Leistungsfähigkeit auf 12 000 t jährlich erweitert.

Weitere Hochöfen wurden errichtet in Majdanpek von der Firma „Sartid“ und in Caprag (Kroatien). Die Leistungsfähigkeit der Hütte in Caprag beträgt 20 000 t. Man beabsichtigt noch den Bau von Hochöfen bei Prijedor und bei Ljubija.

Die jugoslawische Roheisenerzeugung betrug 1939 113 989 t; davon erzeugten Vareš 47 381 t, die Krainische Industrie-A.G. 49 810 t, die anderen Hütten, wie die der „Sartid“ in Majdanpek, die Hütte in Caprag usw., den Rest von 16 798 t. Derzeit herrscht ein fühlbarer Mangel an Grauguß. Nur Vareš, Topusko und Majdanpek erzeugen dieses Eisen, die letztgenannte Hütte für den Bedarf ihrer Gießerei in Smederevo. Die Gießereien sind genötigt, Altguß aufzukaufen, der im Preise stark gestiegen ist.

Das jugoslawische Roheisen ist verhältnismäßig phosphorarm und eignet sich gut zur Erzeugung von Siemens-Martin-Stahl, wozu es denn auch zum überwiegenden Teil verwendet wird. Die Roheisenerzeugung ist zwar in den letzten Jahren gestiegen, kann aber den Inlandsbedarf nicht decken, der in gewöhnlichen Zeiten rd. 240 000 bis 250 000 t beträgt. Das Land war daher immer auf die Eiseneinfuhr in Form von Schrott und Gießereiroheisen angewiesen. Die Roheiseneinfuhr betrug 1937 12 000 t und 1938 16 456 t, sank aber 1939 auf 8533 t, also fast auf die Hälfte. Hauptlieferer war Deutschland. Die Schrotteinfuhr belief sich 1938 auf 35 284 t und 1939 auf 31 533 t und

erfolgte in der Hauptsache aus Frankreich und seinen Kolonien, ferner aus Aegypten, den Niederlanden und der Schweiz. Um die Knappheit an Roheisen zu beheben, wurde der Einfuhrzoll für Roheisen vor kurzem herabgesetzt.

Stahl- und Walzwerke.

Die Rohstahlerzeuger Jugoslawiens sind:

1. Die Krainische Industriegesellschaft mit Thomasbirnen, Siemens-Martin-Oefen und einem Elektrostahlöfen in Jesenice. Der Betrieb ist vor allem auf die Verarbeitung von Schrott eingestellt, der aus dem Auslande bezogen wird. Roheisen bezieht das Werk von Vareš und Topusko. Die Gesamtleistungsfähigkeit stellt sich auf etwa 100 000 bis 120 000 t Stahl jährlich. Dem Stahlwerk ist ein Walzwerk angegliedert. Hergestellt werden Halbzeug, Stabstahl, Formstahl, Bandstahl, Walzdraht, Grob-, Mittel- und Feibleche, verzinkte Bleche, kaltgewalzter Bandstahl, Drahtstifte und Röhren.

2. Zenica in Bosnien. Das Werk verfügt über fünf Siemens-Martin-Oefen, einen von 18 t, zwei von 22 t, einen von 25 t und einen von 30 t Einsatz; die jährliche Gesamtleistungsfähigkeit beträgt etwa 90 000 bis 125 000 t Stahl. Vorhanden sind ferner fünf Walzenstraßen, darunter eine 1937 von Krupp gelieferte Grobstraße. Haupterzeugnisse sind Stabstahl, Halbrundstahl, Flachstahl, Bandstahl, Walzdraht, Grob-, Mittel- und Feibleche sowie Schienen.

3. Das Eisenwerk Store in Store, Bezirk Celje/Slowenien, mit einem Siemens-Martin-Ofen von 20 t Einsatz. Die jährliche Leistungsfähigkeit beträgt 14 000 t Siemens-Martin-Stahl. Zu dem Werk gehören noch ein Walzwerk, eine Eisengießerei und eine mechanische Werkstatt. Das Walzwerk hat eine Grob- und Feinstraße mit einer Höchstleistung von 11 000 bis 12 000 t.

4. Das „Georg Graf von Thurnsche Stahlwerk Streiteben (Guštanj-Ravne)“ in Guštanj-Ravne, Bezirk Prevalje. Vorhanden sind ein Siemens-Martin-Ofen von 10 t, zwei Bessemer-Birnen, drei Puddelöfen und ein Tiegelofen. Die Jahreserzeugung beträgt etwa 7000 t Flußstahl, 3000 t Schweißstahl und 200 t nichtlegierten und niedriglegierten Werkzeugstahl. Auch diesem Stahlwerk ist ein Walzwerk mit je einer Grob-, Mittel- und Feinstraße angegliedert, das Betonrundstahl, Stabstahl und Bandstahl herstellt. Vorhanden ist ferner eine Gießerei mit einem kleinen Kupolofen sowie einem Temperofen.

5. Die Serbische Stahl- und Hüttenindustrie A.G. „Sartid“ in Smederevo, mit einem Siemens-Martin-Ofen und einer Leistungsfähigkeit von rd. 18 000 t jährlich.

6. „Staatliches Eisenwerk und Gießerei“ in Vareš; 7. ein Unternehmen in Velika Kikinda im Donabeizirk. Die beiden letztgenannten Werke sind mit je einem Elektrostahlöfen zur Erzeugung von Elektrostahlguß ausgestattet. Beide beziehen das Roheisen von der Eisenhütte Vareš.

Die Errichtung eines weiteren Walzwerkes ist im Anschluß an das verkehrsgünstig gelegene Hochofenwerk in Caprag in Kroatien geplant; dadurch würde erreicht, das in den beiden kroatischen Hochofenwerken in Topusko und Caprag erzeugte Roheisen in Kroatien selbst zu verarbeiten und die kroatischen Unternehmungen mit Walzzeug zu versorgen.

Die Erzeugung von Flußstahl wird von amtlicher jugoslawischer Seite nur für die staatlich überwachten Betriebe ausgewiesen. Diese erzeugten rd. 120 000 t; die übrigen Stahlwerke stellen etwa die gleiche Menge an Stahl her.

Jugoslawiens Einfuhr an Rohstahl belief sich 1938 auf 14 600 t, 1939 auf 2870 t.

Die geförderten Eisenerze sollten möglichst im Inlande verarbeitet werden. Zu diesem Zweck hat der jugoslawische Staat die „Jugostahl-A.G.“ (Jugočelik) gegründet, eigentlich eine Dachgesellschaft, die die staatlichen Eisenwerke von Zenica, das Eisenwerk von Vareš, die Eisenerzgruben von Ljubija und verschiedene andere Eisenerz- und Kohlengruben umfaßt. Die Gesellschaft ist bei ihrer Gründung mit einem Aktienkapital von 500 Mill. Dinar ausgestattet worden, das bei der später vorgesehenen endgültigen Eingliederung von Vareš um 100 Mill. Dinar erhöht werden sollte. In der letzten Zeit sind jedoch gewisse Schwierigkeiten bei Zenica aufgetreten, so daß eine weitere Erhöhung des Kapitals um 220 Mill. Dinar vorgeschlagen und bereits bewilligt wurde.

Seit 1927 sind die Werke der Eisen schaffenden Industrie zu einem Kartell auf unbegrenzte Zeit zusammengeschlossen.

¹⁾ Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 733/34.

Verlängerung der Eisenverbände.

Die Deutsche Rohstahlgemeinschaft und ihre Unterverbände, die Ende 1939 bis zum 30. Juni 1941 verlängert worden waren, sind jetzt um ein weiteres Jahr bis zum 30. Juni 1942 verlängert worden. Während die vorausgegangene Verlängerung für die Mehrzahl der Verbände auf dem Verordnungswege erfolgen mußte, da eine Einstimmigkeit der Mitglieder nicht hatte erzielt werden können, ist nunmehr die Verlängerung sämtlicher Kartelle auf freiwilliger Grundlage möglich gewesen. Die Verlängerung betrifft nicht nur die Rohstahlgemeinschaft und die im Stahlwerksverband zusammengefaßten Kartelle (A-Produkten-Verband, Stabeisen-, Grobblech-, Mittelblech-, Feinblech- und Stabeisenverband), sondern auch den Walzdrahtverband und den Röhrenverband. Die Werke in Lothringen und Luxemburg sind jetzt in die Verbände einbezogen worden.

Daß man sich mit der verhältnismäßig kurzen Erneuerung der Verbände um ein Jahr begnügt hat, ist wohl darauf zurückzuführen, daß Rücksicht auf die Kriegsverhältnisse genommen wird, die die endgültige Klärung einer Reihe von Fragen als Voraussetzung für eine langfristige Verbandserneuerung zur Zeit noch nicht gestatten.

Auftragslenkung im Stahlbau.

Eine Anordnung des Beauftragten für den Vierjahresplan über die Auftragslenkung im Stahlbau bestimmt, daß die Geltungsdauer der Anordnung über die Auftragslenkung im Stahlbau vom 31. August 1940¹⁾ bis zum 31. März 1942 verlängert wird.

AG. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen (Saar).

In dem am 30. Juni 1940 beendeten Geschäftsjahr ist der Jahresertrag im Zusammenhang mit den Ereignissen im Westen auf 4,86 (25,0) Mill. *R.M.* zurückgegangen. Auch die außerordentlichen Erträge sanken auf 0,89 (4,34) Mill. *R.M.* Außerdem werden diesmal 2,24 Mill. *R.M.* „Ansprüche wegen Sonderrückstellung“ als Einnahmen gebucht. Es handelt sich dabei um Ansprüche aus der Freimachung. Für Abschreibungen auf Anlagevermögen werden 2,62 (5,42) Mill. *R.M.* ausgeworfen, außerdem gehen nochmals 1,50 (4,50) Mill. *R.M.* an die Sonderrückstellungen. Es ergibt sich für 1939/40 damit ein Neuverlust von 2,86 Mill. *R.M.* und damit ein Gesamtverlust von 5,74 (i. V. 2,88) Mill. *R.M.* Ohne die Sonderrückstellung hätte sich ein Verlust von 1,36 Mill. *R.M.* gegen einen Reingewinn von 3,40 Mill. *R.M.* i. V. ergeben. Das Aktienkapital beträgt unverändert 21 Mill. *R.M.*

Vom belgischen Kohlen- und Eisenmarkt.

Die Lage auf dem Kohlenmarkt blieb auch weiterhin von den unzureichenden Verkehrsverhältnissen und den dringenden Bedarfsanforderungen bestimmt. Zu Wasser war der Versand etwas zufriedenstellender, da eine größere Zahl von Kähnen eingesetzt werden konnte. Die Förderung leidet unter den Schwierigkeiten des Grubenausbauens und den damit zusammenhängenden verminderten Leistungen der Belegschaft. In Hausbrandkohlen gab es große Lieferverzögerungen. Nach Anthrazit und allen anderen Kohlensorten war die Nachfrage unverändert groß, aber die knappen Mengen zwangen die Kundschaft, sich mit geringeren Sorten zufrieden zu geben. Industriekohlen wurden im Umfange ihrer Förderung von der Eisenindustrie, den Glashütten, den Zementfabriken und den Elektrizitätswerken aufgenommen. Die Nachfrage aus dem Auslande blieb sowohl in Hausbrand als auch in Industriekohle stark. Auf dem Preßkohlenmarkt änderte sich die Lage nicht. Die Hüttenwerke beanspruchten die gesamte Koksgewinnung, die allerdings weder ausreicht, die Beschäftigung zu sichern, noch dazu genügt, Vorräte anzusammeln.

Die Eisenindustrie behauptete ihre verhältnismäßig günstige Lage. Der Beschäftigungsgrad scheint sich allmählich zu bessern. Durch zunehmenden Verkehr auf der Eisenbahn ist auch die Rohstoffversorgung etwas leichter geworden; ebenso haben sich die Versandmöglichkeiten für Fertigerzeugnisse günstiger gestaltet. Dem Inlandsmarkt steht monatlich eine Menge von 50 000 t zur Verfügung. Die Verbände regeln die Verteilung im Inlande je nach dem Bedarf des einzelnen Verbrauchwerkes. Die mit Wiederaufbauarbeiten beschäftigten Unternehmungen, die Sonderbetriebe für die Herstellung und Ausbesserung von Eisenbahnwagen, die Brückenbauanstalten, die Betriebe für landwirtschaftliche Maschinen und die Werkzeugmaschinenbauanstalten verfügen über zahlreiche Aufträge

und erhalten die zur Erledigung notwendigen Rohstoffe. Auch die Gießereien und Röhrenwerke sind gut beschäftigt, namentlich, da sie ausreichend mit französischem Hämatit versorgt werden. Die Walzwerke für Grob-, Mittel- und Feinbleche können dagegen ihre Arbeitsleistung nicht mehr steigern, nachdem ihnen bereits mehr Rohstoffe zugeteilt worden sind.

Die Versorgung der Eisenhüttenwerke mit Erzen erfolgte in zufriedenstellendem Umfange. Für die Belieferung mit Brennstoffen kann man jedoch nicht das gleiche sagen; hier fehlte es an Eisenbahnwagen und Koks. Die Lieferung von französischem Roheisen für die Gießereien und Röhrenwerke erfolgte regelmäßig. Sonderbetriebe, die Werkzeugmaschinenfabriken und Spezialwalzwerke blieben gut beschäftigt; neue Stahlwerke kamen in Betrieb.

Die geldlichen Ergebnisse bedürfen allerdings einer Besse- rung, da die Gesteungskosten beträchtlich zugenommen haben, die Verkaufspreise dagegen seit dem 10. Mai 1940 sozusagen unverändert geblieben sind. Wenn die weiterverarbeitenden Betriebe im bisherigen Umfange mit Werkstoffen beliefert werden, können sie in Zukunft mit einer Zuteilung von 150 000 t für drei Monate rechnen. Das würde ihnen eine größere Beweglichkeit in der Belieferung ihrer verschiedenen Abnehmer geben und dem Verbrauch selbst mehr Spielraum verschaffen.

In Brüssel wurde das Syndikat der belgischen Lokomotivbauanstalten gegründet. Es gehören dazu folgende Gesellschaften: John Cockerill in Serraing; Ateliers métallurgiques in Nivelles; Forges, Usines et Fonderies in Haine St. Pierre; Ateliers de la Croyère-Seneffe-Godarville; Ateliers de constructions de la Meuse; Usines métallurgique in Hainaut; die Gesellschaft Energie; Constructions électriques de Charleroi und Société d'électricité et Mécanique (Thomas Houston).

Eine andere Gründung ist die des „Syndikats der belgischen Hersteller von Maschinen und Einrichtungen für die Bergbauindustrien“. Der Sitz ist in Brüssel; dem Syndikat sind 19 Firmen beigetreten.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika im Januar 1941.

Die Erzeugung der Vereinigten Staaten an Koksroheisen und Eisenlegierungen belief sich im Januar 1941 auf 4 233 143 t und erreichte damit 98,7 % der Leistungsfähigkeit der Hochofenwerke (Dezember 1940 96,4 %). Die tägliche Erzeugung stieg von 132 941 t im Dezember 1940 auf 136 552 t im Januar 1941 oder um 2,7 %. Die Zahl der unter Feuer stehenden Hochöfen war mit 205 Ende Januar um 3 höher als Ende Dezember.

Die Gewinnung an Blöcken aus Siemens-Martin-, Bessemer- und Elektrostahl erreichte nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ im Januar 1941 6 298 627 t. Sie lag damit um 407 537 t oder 6,9 % über der im Dezember 1940 (5 891 090 t).

Erzeugt wurden im ganzen Jahr 1940 und im Januar 1941:

Jahr	Stahlblöcke insgesamt t	davon			Wöchentliche Erzeugung t	% der Leistungs- fähigkeit
		Siemens- Martin- Rohblöcke t	Bessemer- Rohblöcke t	Elektro- Rohblöcke t		
1940 ¹⁾	60 774 908	56 013 728	3 364 535	1 396 645	1 162 489	82,1
1941						
Januar	6 298 627	5 699 552	409 716	189 359	1 421 812	97,1

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

Die¹⁾ vorstehend veröffentlichten Zahlen enthalten zum ersten Male Angaben über die Erzeugung an Elektro-Rohblöcken und Stahlguß. Zu Vergleichszwecken veröffentlicht¹⁾ das „American Iron and Steel Institute“ nunmehr für die Jahre 1917 bis 1940 die Erzeugung an Rohblöcken aus Siemens-Martin-, Bessemer-, Elektrostahl und Stahlguß, soweit dieser in Gießereien hergestellt wird, die an Stahlwerke angegliedert sind. Danach wurden an Stahlblöcken insgesamt erzeugt (in metr. t):

Jahr	Jahr	% der Leistungs- fähigkeit	Jahr	% der Leistungs- fähigkeit		
1917	45 040 775	1925	45 072 702	—		
1918	44 345 044	1926	47 977 186	84,17		
1919	34 500 048	1927	44 691 363	75,46		
1920	41 824 545	1928	51 360 641	84,62		
1921	19 622 978	1929	56 005 219	88,76		
1922	35 302 068	1930	40 450 302	62,79		
1923	44 423 892	1931	25 951 135	37,99		
1924	37 577 138	1932	13 719 471	19,67		
				1933	23 336 476	33,52
				1934	26 472 718	37,37
				1935	34 638 841	48,68
				1936	48 533 300	68,45
				1937	51 378 955	72,33
				1938	28 804 764	39,60
				1939	47 897 093	64,53
				1940	60 774 908	82,1

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 826/27.

¹⁾ Steel 108 (1941) Nr. 7, S. 35.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Der Tag des 50jährigen Bestehens des Unternehmens¹⁾ fiel — wie das 25jährige Jubiläum — in die Zeit eines harten Kampfes um das Schicksal des deutschen Volkes. Aus den anfänglich auf das Walzen nahtloser Röhre beschränkten Betrieben ist inzwischen ein Konzern von Weltruf herangewachsen, der sich auf eigene Kohlen-, Koks- und Rohstahlgrundlage mit einem beträchtlichen Erzfelderbesitz stützt und über eine bedeutende Leistungsfähigkeit für die Verarbeitung der Walzerzeugnisse verfügt. Nicht weniger als 10 Betriebe des Konzerns innerhalb des großdeutschen Raumes befassen sich mit der Herstellung von Röhren von der einfachsten bis zur höchsten Güte. Die alljährlich die Betriebe des Konzerns verlassenden Mengen nahtloser Röhre werden von keinem andern Unternehmen Europas erreicht.

Arbeit und Erfolg der Gesellschaft im Geschäftsjahr 1940 waren getragen von dem zeitgeschichtlichen Geschehen, dessen Auswirkungen in der Zukunft auch auf wirtschaftlichem Gebiet von größter Bedeutung sein werden. Der unvorstellbar rasche Sieg der deutschen Waffen an der Westgrenze hat die unmittelbare Bedrohung des Werkes an der Saar mit einem Schlage beseitigt. Die Wiederinbetriebnahme des Werkes Buss kommt den Anstrengungen entgegen, die von allen Teilen des Konzerns gemacht werden, um zu immer höheren Leistungen und weitestgehender Ausnutzung der technischen Anlagen zu gelangen.

Der Ausbau der Eisenerzgruben schritt weiter fort. Gemeinsam mit den älteren, langjährig in Betrieb befindlichen Gruben fördern die neu aufgeschlossenen Erzbergwerke in zunehmendem Maße. Ein Teil der Versorgung der Hochofen ist fest auf deutsche Erze aus eigenem Grubenbesitz umgestellt und wird es auch weiter bleiben. Die Förderung der Steinkohlenteichen und die Leistung der Kokereien und Brikettanlagen hielten sich im großen und ganzen im Rahmen des Vorjahres. Bei der Bedeutung der Kohle für die gesamte deutsche Volkswirtschaft wurden die in Gang befindlichen Verbesserungen der Anlagen auf den Steinkohlenbergwerken verstärkt fortgesetzt; sie dürften in wenigen Monaten in der Hauptsache beendet sein. Auch im Bereich der Hütten- und Walzwerksanlagen sind die Erneuerung und der Ausbau der Betriebe weiterverfolgt worden. Darüber hinaus bestehen weitere Pläne — vornehmlich in Richtung einer Anpassung der Blechherstellung an den neuesten Stand der Technik —, deren Durchführung aber noch nicht in Angriff genommen werden konnte. Zur Beschaffung der Mittel für diese hohen Aufwendungen, insbesondere im Rahmen des Vierjahresplanes und der Wehrwirtschaft des Reiches, wurden im April 1940 30 Mill. *R.M.* 4½-prozentige Teilschuldverschreibungen begeben.

Im Auslandgeschäft ist auf die anfänglichen Rückschläge, die zu Beginn des Krieges unvermeidlich waren, durch die teilweise außerordentliche Nachfrage der Nordstaaten, des Ostens und der besetzten Gebiete im Westen eine Belebung gefolgt, womit der Ausfall der überseeischen, besonders der südamerikanischen Märkte, die für die Gesellschaft in Friedenszeiten eine große Rolle spielen, ausgeglichen wurde.

Die Entwicklung der Selbstkosten erforderte aus bekannten Gründen, namentlich bei den Bergbau- und Rohstahlbetrieben, weiterhin größte Aufmerksamkeit. Die Erlöse richteten sich nach den Erfordernissen der Kriegswirtschaft und den in der Preisregelung verankerten Grundlagen. Dauernde Anstrengungen um eine verbilligte Erzeugung in Verbindung mit einer erheblichen Verbesserung der Ausfuhrerlöse haben es ermöglicht, die unumgänglichen, beträchtlichen Kostenerhöhungen aufzufangen.

Das soziale Sonderprogramm, das anlässlich des 50jährigen Jubiläums mit einem vorgesehenen Aufwand von 3,5 Mill. *R.M.* aufgestellt worden ist, umfaßt die Errichtung eines Mütter- und Kinderheimes, die Erstellung von fünf Gefolgschaftshäusern in den verschiedenen Werken, von Ausbildungswerkstätten, Sporthallen, Schwimmbädern, den Bau von zwei Heimen für im Ruhestand lebende ehemalige Gefolgschaftsmitglieder und eines Erholungsheimes für die Erzbergleute. Die Ausbildung von Lehrlingen, Anlernkräften und Jungarbeitern zwecks Heranziehung eines tüchtigen Nachwuchses hat wieder vorzügliche Ergebnisse zeitigt. Im Berichtsjahr wurden 136 Wohnungen neu erstellt und bezogen; weitere 100 Wohnstätten gehen der Vollendung entgegen. Darüber hinaus sind, teils in Gemeinschaftsarbeit mit der Bergmannsiedlung, noch über 1600 Wohnungen geplant.

Ueber den Abschluß gibt folgende Zahlentafel Aufschluß.

	1. 1. bis 31. 12. 1936 <i>R.M.</i>	1. 1. bis 31. 12. 1939 <i>R.M.</i>	1. 1. bis 31. 12. 1940 <i>R.M.</i>
Aktienkapital:			
Stammaktien	160 000 200	160 000 200	160 000 200
Vorzugsaktien	19 999 800	19 999 800	19 999 800
Gewinnvortrag	85 850	436 802	—
Rohgewinn (einschl. Vortrag)	146 901 643	165 906 184	180 880 348
Löhne und Gehälter	70 088 469	78 131 730	82 545 324
Steuern	22 642 829	33 430 907	38 783 508
Abschreibungen	25 048 298	24 840 939	24 236 876
Soziale Abgaben und freiwillige Aufwendungen	11 995 586	13 686 056	15 215 196
Sonstige Aufwendungen	6 032 818	4 260 111	9 442 943
Reingewinn	11 093 243	10 656 441	10 656 441
Uebersch. an gesetzl. Rücklage Gewinnanteil:			
a) auf Stammaktien	1) 9 556 452	1) 9 556 452	1) 9 556 452
b) auf Vorzugsaktien	2) 1 099 989	2) 1 099 989	2) 1 099 989
Vortrag auf neue Rechnung	436 802	—	—

¹⁾ 6% auf die dividendenberechtigten Stammaktien. — ²⁾ 5¼% auf 19 999 800 *R.M.* Vorzugsaktien.

Beteiligungen.

Bei den Mannesmannröhren-Werken Komotau, A. G., Komotau, nahmen Auftragseingang, Erzeugung und Versand einen befriedigenden Verlauf, so daß ein Gewinn von 8 % ausgeschüttet werden konnte. Die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft, Prag, erhöhte ihr Kapital von 108 000 000 K auf 140 000 000 K, um unter anderem die Mehrheit der Bergwerkschaft Orlau-Lazy zu übernehmen. Die Gesellschaft verfügt damit über eine geeignete Kokskohlengrundlage im Karwiner Revier. Im Zusammenhang mit der Kapitalerhöhung der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft beteiligte sich das Berichtsunternehmen mit 51 % an der Böhmischen Montan-Gesellschaft, A.-G., Prag. Die Mannesmann-Stahlblechbau-A.-G., Berlin, führte innerhalb ihrer Betriebe verschiedene Umstellungen durch. Sie betreibt auch wieder das Stammwerk in Straßburg-Königshofen, das durch den Weltkrieg verlorengegangen. Das bisher dazugehörige Blechwalzwerk in Straßburg wird unter der neu gegründeten Firma Walzwerke Straßburg, G. m. b. H., von der Berichtsgesellschaft unmittelbar betreut. Die „Kronprinz“-Aktiengesellschaft für Metallindustrie, Solingen-Ohligs, war, wie auch ihre Tochterunternehmen, besonders stark beschäftigt. Bei den Kammerich-Werken, A.-G., Brackwede, entwickelte sich neben dem lebhaften Inlandgeschäft auch das Auslandgeschäft gut. Die sich innerhalb des Konzerns mit dem Rohrleitungs- und Apparatebau befassenden Firmen, nämlich die Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen m. b. H., Berlin, die Deutsche Rohrleitungsbau-A.-G., Leipzig, und Franz Seiffert & Co. A.-G., Eberswalde, waren voll beschäftigt. Unter der neu gegründeten Betriebsgesellschaft Lintorfer Walzwerk, G. m. b. H., Lintorf, wird ein dort liegendes kleines Feinblechwalzwerk, das die Gesellschaft im Laufe des Jahres erworben hatte, weitergeführt. Die Maschinenfabrik Meer, A.-G., M.-Gladbach, deren Auslandgeschäft sich weiter gut entwickelte, verteilte wie im Vorjahr einen Gewinn von 8 %. Die Mannesmann-Traulz A.-G., Wien, die sich mit der Herstellung von Maschinen und Geräten für Tiefbohrungen befaßt, ferner die G. Rumpel A.-G., Wien, konnten ihre Tätigkeit weiter nach dem Osten ausdehnen.

Die Erzgewerkschaften erforderten erneut erhebliche Aufwendungen zur Durchführung des Vierjahresplanes. Bei der Gewerkschaft Braunsteinbergwerke Doktor Geier, Waldalgesheim, stehen den Erträgen neue gebildete notwendige Rückstellungen für Bergschäden gegenüber.

Bei den inländischen Röhren- und Eisenhandels-gesellschaften können die Umsätze als befriedigend angesehen werden. Die Frankfurter Eisenhandel G. m. b. H., Frankfurt a. M., hat die Führung der Geschäfte der 1918 verlorengangenen Eisenhandels-gesellschaft „Metallor“ in Straßburg übernommen. Infolge des Krieges ist bei der Mannesmann-Export G. m. b. H., Düsseldorf, eine wesentliche Umsatzverlagerung zu verzeichnen. Sie hat sich den veränderten Verhältnissen schnell angepaßt und mit gutem Erfolg die neuen Aufgaben durchgeführt. Dabei stützt sie sich nach wie vor auf die alteingesessenen ausländischen Niederlassungen und auf die entsprechend der politischen und damit wirtschaftlichen Verlagerung gegründeten neuen Zweigstellen in Preßburg und Krakau.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 616/17.

Buchbesprechungen.

Die Beschäftigung von Schwerbeschädigten in der Eisen- und Metallindustrie. Hrsg. vom Verband der Eisen- und Metall-Berufsgenossenschaften. Bearb. von Gewerbeamassessor a. D. Emil Kleiditz, Hannover, unter Mitwirkung der Technischen Aufsichtsbeamten der Eisen- und Metall-Berufsgenossenschaften. Hannover: Gebrüder Jänecke. 8°. Bd. 1. (Mit zahlr. Abb.) [1941.] (XV, 428 S.) 5,60 RM.

Die Unterbringung der Schwerbeschädigten ist durch gesetzliche Bestimmungen dadurch geregelt, daß die Betriebe verpflichtet sind, entsprechend der Gefolgschaftszahl eine bestimmte Anzahl von Schwerbeschädigten zu beschäftigen. Der verantwortungsbewußte Betriebsführer wird diese gesetzliche Verpflichtung zur Unterbringung von Schwerbeschädigten

aber nicht nur als soziale Maßnahme betrachten, sondern er wird es sich vielmehr angelegen sein lassen, den Schwerbeschädigten Arbeitsplätze zuzuweisen, die diese unter Berücksichtigung ihrer Verletzung ausfüllen können und ihnen das Gefühl vermitteln, als vollwertige Glieder der Betriebsgemeinschaft vollwertige Arbeit zu leisten. Das ist aber nicht immer leicht. Es ist deshalb zu begrüßen, wenn in dem vorliegenden Buch in 360 Betriebsbeispielen gezeigt wird, wie und an welchen Arbeitsplätzen Schwerbeschädigte in der Eisen- und Metallindustrie beschäftigt werden können. Die Betriebe werden aus diesen Beispielen manche wertvolle Anregung schöpfen. Es wäre vielleicht zweckmäßig gewesen, die Eisen schaffende Industrie bei diesen Beispielen stärker herauszustellen.

Jedem Betriebsführer, der sich mit der Unterbringung von Schwerbeschädigten in seinem Betrieb befaßt, kann das vorliegende Buch nur empfohlen werden. B.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrung.

Unserem Mitgliede Direktor Heinrich Dinkelbach, Vorstandsmitglied der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, wurde von der Universität Köln in Anerkennung seiner Tätigkeit auf dem Gebiete der Betriebswirtschaftslehre, seiner Verdienste um die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Praxis und der stets von ihm betriebenen Förderung der Gemeinschaftsarbeit an der deutschen Wirtschaft die Würde eines Ehrensenators verliehen.

Fachausschüsse.

Mittwoch, den 14. Mai 1941, 15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Ludwig-Knickmann-Straße 27, die

162. Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft statt mit folgender Tagesordnung:

Die Regeln der industriellen Kostenrechnung.

In Erweiterung und Ergänzung der vom Reichswirtschaftsminister und vom Reichskommissar für die Preisbildung herausgegebenen „Allgemeinen Grundsätze für die Kostenrechnung“ (AGK.) werden zur Zeit von der Reichsgruppe Industrie „Regeln für die industrielle Kostenrechnung“ entwickelt, die die Anwendung der AGK. auf die Kostenrechnung in der Industrie behandeln. Ueber die Entwicklung wird in dieser Sitzung berichtet.

1. Entwicklung und derzeitiger Stand der „Regeln zur industriellen Kostenrechnung“. Berichterstatter: Dr. Metzner, Reichsgruppe Industrie, Berlin.
2. Entwurf der „Regeln zur industriellen Kostenrechnung“ als Grundlage für die „Kostenrechnungs-Richtlinien der Eisen schaffenden Industrie“. Berichterstatter: Dr. A. Müller, Düsseldorf.
3. Aussprache.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Azmacher, Hugo*, Ingenieur, Bad Godesberg, Karl-Finkelnburg-Str. 20. 03 002
- Bartholme, A.*, Hüttdirektor i. R., Soest, Kölner Ring 41. 00 004
- Baumgart, Joachim*, Dipl.-Ing., Inhaber der Fa. Joachim Baumgart, Stahl- u. Tempergießerei, Tönischeide; Wohnung: Velbert (Rheinl.), Wilhelmstr. 51. 40 317
- Becker, Hansalbert*, Dipl.-Ing., Assistent, Eisenhütteninstitut der Techn. Hochschule Aachen, Aachen, Intzestr. 1; Wohnung: Alexanderstr. 100. 38 381
- Berckhoff, Hans-Otto*, Dr. jur., Bezirksgruppe Südwest der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, Außenstelle Metz, Metz (Lothringen), Prinz-Friedrich-Karl-Platz 7. 39 085
- Block, Paul*, Betriebsingenieur, Baildonhütte, Edelstahlwerke, Kattowitz (Oberschles.); Wohnung: Meisterstr. 6/7. 37 042
- Buresch, Hans-Joachim*, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef, Eisen- u. Stahlwerke Kneuttingen, Kneuttingen (Lothringen); Wohnung: Nilvingen (Lothringen), Oberwerkstr. 5. 35 078
- Dittmar, Hermann*, Oberingenieur, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo-Funke, Gelsenkirchen-Schalke, König-Wilhelm-Str. 1. 34 043
- Doubs, Ferdinand*, Ingenieur, Staatsgewerbeschule, Wien-Mödling 24. 39 450
- Evers, Alfons*, Dipl.-Ing., Eisen- u. Stahlwerke Hagendingen, Hagendingen (Lothringen); Wohnung: Gartenstr. 14. 34 051
- Fuchs, Kurt*, Ingenieur, Direktpr. Röchlingstahl G. m. b. H., Geschäftsstelle Frankfurt, Frankfurt (Main) 17; Wohnung: Frankfurt (Main) 1, Wöhlerstr. 20. 28 049

- Haissig, Karl*, Handlungsbevollmächtigter, Gebr. Böhler & Co. A.-G., Wien 1, Elisabethstr. 12; Wohnung: Wien XIII/89, Mantlbergasse 11. 40 360
- Herning, Fritz*, Dr.-Ing., Leiter der Betriebs-, Wärme- u. Stoffwirtschaftsstelle der Eisen- u. Stahlwerke Kneuttingen, Kneuttingen (Lothringen). 39 182
- Höchst, Emil*, Ingenieur, Chef des Maschinenbetriebes u. des Konstruktionsbüros der Hugo-Schneider-A.-G., Eisenhütte Tschenschau, Tschenschau (Generalgouvernement). 32 027
- Hratzki, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Berg- u. Hüttenwerks-Gesellschaft Karwin-Trzynietz A.-G., Trzynietz (Oberschles.); Wohnung: Gartenstr. 290. 40 255
- Kaufmann, Fritz*, Dr.-Ing., Reichswerke A.-G. für Berg- u. Hüttenbetrieb „Hermann Göring“, Berlin N 40, Moltkestr. 1; Wohnung: Berlin W 15, Kurfürstendamm 69. 31 041
- Kayenburg, Engelbert*, Dipl.-Ing., I.-G. Kattowitz, Königs- u. Laurahütte, Betriebsführung Röchling, Königshütte (Oberschles.); Wohnung: Kattowitzer Str. 12. 38 242
- Müller, Herbert*, Dipl.-Ing., Betriebschef, „Wurag“ Eisen- u. Stahlwerke A.-G., Hohenlimburg; Wohnung: Obernahrer Str. 44. 35 383
- Ott, Walter*, Dipl.-Ing., Walzwerkschef, Eisen- u. Stahlwerke Kneuttingen, Kneuttingen (Lothringen); Wohnung: Nilvingen (Lothringen), Vogesenstr. 1. 36 345
- Pietzka, Heinrich*, Ingenieur, Betriebschef, Differdinger Stahlwerke A.-G., Abt. St. Ingbert, St. Ingbert (Saar); Wohnung: Eisenwerk 25. 41 184
- Plankensteiner, Siegfried*, Dr. mont., Ing., Abteilungsvorstand, Eisenwerke Oberdonau G. m. b. H., Linz (Oberdonau); Wohnung: z. Zt. Dortmund, Wilhelm-Gustloff-Str. 8. 30 116
- Schömburg, Walter*, Ingenieur, Ober Schreiberhau, Wilhelmstr. 905. 23 155
- Schütte, Werner*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Bergbau A.-G. Lothringen, Bochum-Gehrte; Wohnung: Bochum, Wrangelstr. 21 39 172
- Wolf, Karl*, Metallograph, Assistent der Werkstoffprüfung (W 60) der Daimler-Benz A.-G., Stuttgart-Untertürkheim; Wohnung: Luginsland, Sigurdweg 5. 40 290

Gestorben:

- Geilenkirchen, Paul*, Hüttdirektor a. D., Saarlautern. * 10. 9. 1877, † 12. 9. 1940. 07 027
- Ritter, Georg*, Oberingenieur a. D., Gleiwitz. * 15. 8. 1863, † 7. 2. 1941. 05 045
- Rohde, Paul*, Stahlwerksbesitzer, Berlin-Grünwald. * 2. 7. 1878, † 17. 4. 1941. 22 149

Neue Mitglieder.

- Brockmann, Heinz*, Oberingenieur, Düsseldorf 11, Chlodwigstr. 81. 41 193
- Dietrich, Joachim*, Dipl.-Ing., Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar; Wohnung: Geiersberg 16 b. 41 194
- Enders, Erwin*, Dipl.-Ing., Siemens-Schuckertwerke A.-G., Kattowitz (Oberschles.); Wohnung: Königin-Luise-Str. 4. 41 195
- Mersch, Luzian*, Dipl.-Ing., Walzwerksingenieur, Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.-G., Esch (Alzig); Wohnung: Bessemerstr. 10. 41 196
- Pilarzy, Alfons*, Ingenieur, Leiter des Techn. Büros u. der Wärmestelle der Silesiahütte, Rybnik (Oberschles.); Wohnung: Antoniusstr. 14. 41 197