

LEITER des  
wirtschaftlichen Teiles  
Dr. Dr.-Ing. e. h.  
W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

LEITER des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing.  
O. Petersen  
geschäftsführendes  
Vorstandsmitglied des  
Vereins deutscher  
Eisenhütten-  
leute.

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 17.

26. April 1923.

43. Jahrgang.

## Das Perlitgußeisen, seine Herstellung, Festigkeitseigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten.

Von Professor Dr.-Ing. e. h. O. Bauer in Berlin-Dahlem.

*(Angaben über ein Verfahren zur sicheren Erzielung des Perlit-Graphit-Gefüges im Gußeisen. Festigkeitseigenschaften des Perliteisens im Vergleich mit anderen Gußeisensorten. Technische Anwendungsmöglichkeiten des Perlitgusses und kurzer Rückblick auf die Entwicklung des Graugusses.)*

Die reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mit hohem Kohlenstoffgehalt (Roheisen, Gußeisen) erstarren, sofern nicht ein besonderer Anreiz zu Graphitausscheidung gegeben ist, „weiß“ und bestehen entsprechend aus Zementit und Perlit. Da weißes Eisen so hart ist, daß es mit schneidenden Werkzeugen nicht bearbeitet werden kann, außerdem sehr spröde ist, so kommt es, abgesehen von gewissen Sonderzwecken, für den Maschinenbau nicht in Frage.

Zementit ist aber ein instabiler Körper, der das Bestreben hat, in seine beiden Bestandteile Eisen (Ferrit) und Kohlenstoff (Graphit bzw. Temperkohle) zu zerfallen. Durch gewisse Zusätze zum Gußeisen, die die Graphitausscheidung begünstigen (z. B. Silizium), ferner durch langsamen Durchgang durch das Erstarrungsintervall sowie durch langsame Abkühlung bis unterhalb des Perlitpunktes gelingt es unter besonders günstigen Umständen, den Zerfall so weit zu treiben, daß man schließlich ein Gußeisen erhält, das nur aus Ferrit mit eingelagerten, mehr oder weniger groben Graphitblättern besteht.

Ferrit ist der weichste Gefügebestandteil der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, die zwischengelagerten Graphitblätter verringern seine an sich schon geringe Festigkeit. Für den Maschinenguß kommt demnach, abgesehen von gewissen Sonderzwecken, das Ferrit-Graphiteisen ebenfalls nicht in Frage.

Zwischen diesen beiden Grenzzuständen, dem harten und spröden „weißen“ Eisen und dem sehr weichen Ferrit-Graphiteisen, liegen in den verschiedensten Abstufungen die üblichen technischen grauen Gußeisensorten. Ihr Gefügebau ist abhängig von der chemischen Zusammensetzung, dem angewendeten Schmelz- und Gießverfahren und den Erstarrungs- und Abkühlungsverhältnissen nach dem Guß. Letztere werden naturgemäß weitgehend durch den Querschnitt des betreffenden Gußstückes beeinflusst. Im Kleingefüge des gewöhnlichen grauen Gußeisens treten in der Regel nebeneinander in wechselnden Mengen Graphit, Ferrit, Perlit und freier Zementit auf, ferner noch Phosphideutekti-

kum und je nach dem Schwefelgehalt Einschlüsse von Schwefeleisen oder Schwefelmangan.

Ein Kohlenstoffstahl mit 0,9% C besteht im ausgeglühten Zustand nur aus Perlit, das Gefüge ist gleichmäßig und dicht. Wegen seiner ausgezeichneten Festigkeitseigenschaften nimmt der perlitische Stahl gegenüber den unterperlitischen und den überperlitischen Stählen eine gewisse Sonderstellung ein. Der Gedanke lag nahe, auch ein Gußeisen zu erzeugen, dessen Kleingefüge in der Hauptsache nur aus Perlit mit eingelagertem Graphit besteht. Ein solches Gußeisen müßte Festigkeitseigenschaften aufweisen, die dem perlitischen Stahl nahekommen, und die nur durch den zwischengelagerten Graphit entsprechend beeinflusst werden.

Zahlreiche, von verschiedenen Forschern gelegentlich durchgeführte Untersuchungen von Gußstücken, die im Gefügebau dem Perlitgußeisen (Perlit-Graphit) nahekommen, schienen obige Vermutung zu bestätigen. Es war aber zunächst nicht möglich, im laufenden Betrieb jederzeit mit Sicherheit das gewünschte Perlit-Graphit-Gefüge zu erhalten. Durch systematische Versuche ist es A. Diefenthäler und K. Sipp<sup>1)</sup> gelungen, ein Verfahren auszuarbeiten, das mit großer Sicherheit die Erzielung des gewünschten Perlit-Graphit-Gefüges gestattet.

Das Verfahren steht seit 1916 unter Patentschutz<sup>2)</sup>. Es ist inzwischen weiter ausgebaut und hat schließlich zu ganz bestimmten Regeln bezüglich der Erzielung der gewünschten Eigenschaften des Gußeisens geführt. Es besteht im wesentlichen in der Verbindung zweier Mittel: in der Veränderung der Gattierung und in der richtigen Wärmebehandlung der Form. Die Gattierung wird darauf eingestellt, möglichst geringen Anreiz zur Graphitbildung zu geben. Zur Verwendung gelangt ein an

1) Die Versuche wurden in der Gießerei der Firma Heinrich Lanz in Mannheim durchgeführt, vgl. St. u. E. 40 (1920), Nr. 34, S. 1141.

2) Patentschrift Nr. 301 913, „Verfahren zur Erzielung von Perlitguß mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen gleitende Reibung“, 10. Mai 1916 von A. Diefenthäler in Heidelberg.





der Schwefelgehalt absichtlich reichlicher bemessen wurde als bei den Proben G und Z (siehe Zahlentafel 1).

Die Stäbe jeder Gußart wurden mit Nr. 1 bis 12 gestempelt. Die Stäbe von 42 mm  $\Phi$  erhielten die Nummern 1 bis 6, die von 32 mm  $\Phi$  die Nummern 7 bis 12.

Die Gußstäbe mit geraden Nummern wurden mit der Gußhaut der Biegeprobe unterworfen, die ungeraden wurden von 42 auf 38 mm bzw. von 32 auf 28 mm  $\Phi$  abgedreht.

Zahlentafel 1. Analysen von Durchschnittsproben.

	Gesamt-Kohlenstoff	Graphit	Gebundene Kohle	Silizium	Mangan	Phosphor	Schwefel
	%	%	%	%	%	%	%
Gußeisen G . .	3,29	2,99	0,50	2,79	0,56	1,15	0,84
Zylindereisen Z	3,51	2,84	0,67	1,74	0,66	0,50	0,076
Perliteisen P .	3,25	2,41	0,84	1,11	0,79	0,40	0,154



Abbildung 2. Gußeisen G.



Abbildung 3. Zylindereisen Z.

Folgende Versuche und Untersuchungen wurden ausgeführt:

- Chemische Analyse.
- Gefügeuntersuchung.
- Biegeversuche.
- Zugversuche.
- Bestimmung der Kugeldruckhärte.
- Wechselschlagversuche.
- Schlagbiegeversuche.

Die Entnahme und Abmessungen der Proben für die verschiedenen Versuche sind aus Abb. 1 ersichtlich.

a) Chemische Analyse. Die Analyse der Durchschnittsprobe aus je einem Probestab ergab die in Zahlentafel 1 angegebenen Werte.

Beachtenswert ist der niedrige Silizium- und der reichliche Schwefelgehalt des Perlitgusses.

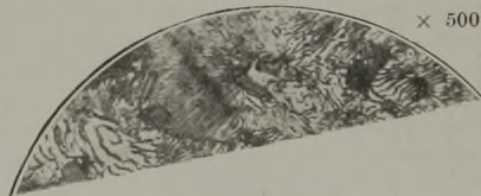
Der gebundene Kohlenstoff ist in G am niedrigsten, etwas höher in Z und erreicht im Perlitguß P nahezu den eutektoiden Gehalt.

b) Gefügeuntersuchung. Abb. 2 zeigt das Kleingefüge der Probe G<sub>5</sub>. Es besteht aus Graphit, Ferrit und Perlit mit reichlichen Mengen von Phosphideutektikum, entspricht demnach dem Gefüge gewöhnlichen grauen Gußeisens.

Abb. 3 zeigt das Kleingefüge des Zylindereisens Z. Das Bild ist an einer Stelle mit vorwiegend perlitischer Grundmasse aufgenommen, daneben sind

im Gefüge Phosphideutektikum, grobe Graphitblätter und wenig Ferrit erkennbar. An anderen Stellen waren größere Ferritmengen vorhanden.

Abb. 4 zeigt das Gefüge der Probe P<sub>5</sub>. Die Grundmasse besteht aus Perlit mit eingelagerten feinen Graphitblättern. Phosphideutektikum ist ebenfalls vorhanden, jedoch kein Ferrit.





Der Perlit ist bei allen drei Proben nicht deutlich streifig ausgebildet; es ist aber zu beachten, daß es sich nur um kleine Querschnitte handelt (42 und 32 mm  $\phi$ ). Bei größeren Abmessungen der Gußstücke, bei denen die Abkühlung an sich bereits

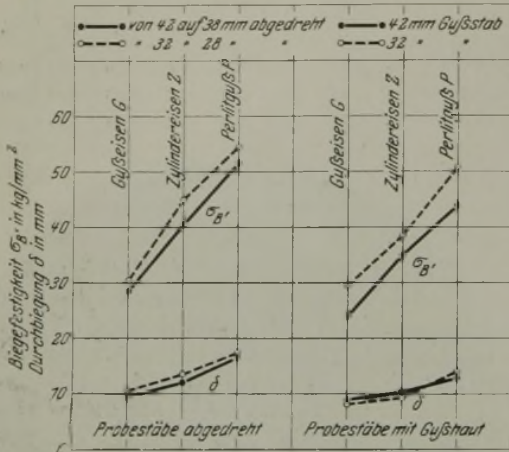


Abbildung 5. Ergebnisse der Biegeversuche.

langsamer ist, pflegt der Perlit meist deutlich streifig aufzutreten.

c) Biegeversuche. Die Ergebnisse sind in Abb. 5 schaubildlich aufgetragen.

Es ergibt sich:

1. In allen Fällen weisen die Proben ohne Gußhaut höhere Biegefestigkeit und weitergehende Durchbiegung auf als die Proben mit Gußhaut.

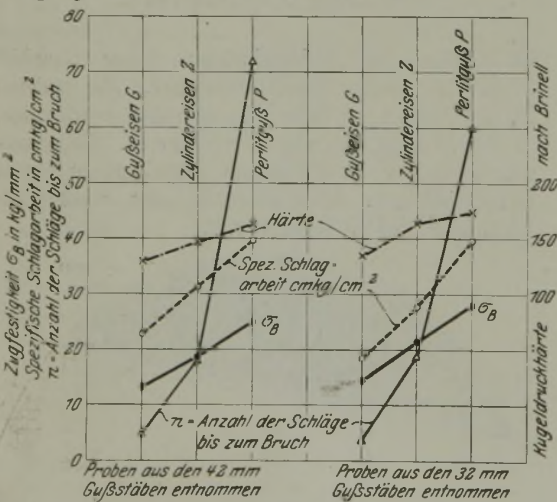


Abbildung 6. Ergebnisse der Zugfestigkeit, Härte, Wechselschläge und Schlagbiegeversuche.

Die mit geringem Durchmesser (32 mm) gegossenen Probestäbe besitzen durchgängig höhere Biegefestigkeit bei gleicher Durchbiegung als die mit größerem Durchmesser (42 mm) gegossenen Probestäbe.

3. Der Perlitguß zeigt in allen Fällen die höchsten Werte für die Biegefestigkeit und für die Durchbiegung; dann folgt der Zylinderguß; die geringsten Werte zeigt das gewöhnliche Gußeisen.

d) Zugversuche (Abb. 6).

Das Ergebnis der Zugversuche steht mit den Ergebnissen der Biegeproben in Uebereinstimmung.

Die aus den Gußstäben mit geringerem Durchmesser (32 mm) entnommenen Zugproben weisen höhere Festigkeit auf als die Stäbe, die aus den Gußstäben mit größerem Durchmesser (42 mm) entnommen waren. Die höchste Zugfestigkeit haben die Perlitgußstäbe P, die geringste die Stäbe aus dem gewöhnlichen Gußeisen G; dazwischen liegt die Festigkeit des Zylindergusses Z.

e) Bestimmung der Kugeldruckhärte (Abb. 6). Eine Kugel von 10 mm  $\phi$  wurde mit 3000 kg Belastung in die Mitte der geschliffenen Probescheibe eingedrückt. Die Belastungsdauer betrug 1 min.

Das Verhalten der Härte entspricht dem der Biegeproben und Zugversuche.

f) Wechselschlagversuche (Abb. 6). Die Versuche wurden mit dem Kruppschen Wechselschlagwerk ausgeführt. Das Bärgewicht betrug 3,142 kg, die Fallhöhe 30 mm. Die Schläge erfolgten nach jeweiliger Drehung um 180°.

Bei den Wechselschlagversuchen haben im allgemeinen die aus dem 42-mm-Gußstab entnommenen Proben etwas größere Anzahl von Schlägen bis zum Bruch ausgehalten als die aus dem 32-mm-Gußstab entnommenen Stäbe; die Unterschiede sind jedoch zum Teil nur sehr gering.

In allen Fällen hat der Perlitguß die bei weitem größte Widerstandsfähigkeit gegen stoßweise Beanspruchung aufgewiesen.

g) Schlagbiegeversuche (Abb. 6). Die Probestäbe hatten die Abmessungen 10  $\times$  10  $\times$  100 mm. Ein Kerb wurde nicht angebracht. Zur Verwendung gelangte ein kleines 150-cm/kg-Pendelschlagwerk.

Auch bei den Schlagbiegeproben kommt die Ueberlegenheit des Perlitgusses gegenüber den beiden anderen Gußeisensorten deutlich zum Ausdruck.

Zusammenfassung der Ergebnisse. Setzt man die für Gußeisen G gefundenen Werte gleich 1, so ergeben sich für Zylindereisen Z und Perlitguß P Verhältniszahlen, deren Mittelwerte in Abb. 7 aufgetragen und der größeren Uebersichtlichkeit wegen durch Linienzüge verbunden sind. Bemerkenswert ist vor allem, daß trotz günstigerer Festigkeitseigenschaften des Perliteisens die Unterschiede zwischen den Verhältniszahlen der Kugeldruckhärte nur unerheblich sind. Die Bearbeitbarkeit des Perlit-

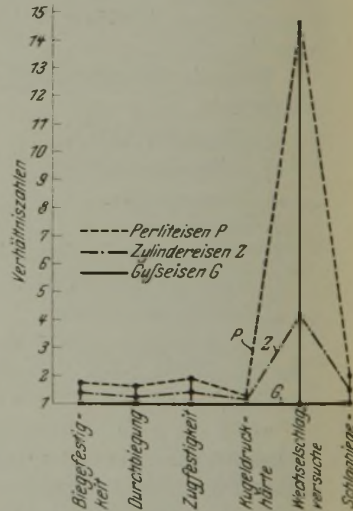


Abbildung 7. Verhältniszahlen. Gußeisen G = 1 gesetzt.

Abbildung 4



gusses mit schneidenden Werkzeugen ist dementsprechend auch sehr gut, sie steht der des Zylindergusses sehr nahe. Die größten Unterschiede weisen die Verhältniszahlen der Wechschlagsversuche auf. Das Perliteisen überragt hier die beiden anderen Gußeisensorten um ein Vielfaches. Da der Wechschlagsversuch einen gewissen Anhalt für die Zähigkeit eines Werkstoffs gibt, so erhellt daraus, daß das Perliteisen in der Zähigkeit und der Unempfindlichkeit gegen stoßweise Beanspruchungen den beiden anderen untersuchten Gußeisensorten erheblich überlegen ist.

Die bei allen Festigkeitsversuchen festgestellten, zum Teil recht beträchtlichen Unterschiede der Eigenschaften zwischen den Stäben mit 42 und mit 32 mm  $\phi$  zeigen, daß der Wert des Abgusses von Probestäben zwecks Ermittlung der Werkstoffeigenschaften eines Konstruktionsteiles aus Gußeisen nur ein recht zweifelhafter ist.

Maßgebend für die Festigkeitseigenschaften von Gußeisen sind und bleiben die Abkühlungsverhältnisse nach dem Guß, die ihrerseits wieder durch die Wandstärke weitgehend beeinflußt werden. Das Perlitgußverfahren bedingt, richtig durchgeführt, einen sehr wertvollen Ausgleich des Einflusses verschiedener Wandstärken.

Anwendungsgebiete des Perlitgusses. Nach den unter c—g beschriebenen Versuchen ist das Perliteisen in seinen Festigkeitseigenschaften den zum Vergleich herangezogenen Gußeisensorten G und Z beträchtlich überlegen. Wesentlich erscheint ferner, daß ein nach dem Perlitgußverfahren gegossener Konstruktionsteil infolge seiner erheblich langsameren und gleichmäßigen Abkühlung nahezu spannungsfrei sein dürfte, während bekanntlich Gußstücke, die nach dem sonst üblichen Verfahren vergossen werden, unter Umständen starke Gußspannungen enthalten. In allen den Fällen, wo besonderer Wert auf hohe Sicherheit und Festigkeit gelegt wird, und wo die höheren Gesteungskosten weniger in Frage kommen, wird man sich daher mit Vorteil dieses neuen Perlitgußverfahrens bedienen können.

In Frage kommen:

1. Teile von Dampfmaschinen und Explosionsmotoren.

Infolge der guten Festigkeitseigenschaften und des spannungsfreien Zustandes des Perlitgusses kann leichter konstruiert werden, woraus sich Ersparnisse an Werkstoff und Gewicht ergeben, zumal bei Lokomotiven, Schiffsmaschinen usw. die Gewichtsfrage unter Umständen eine wesentliche Rolle spielt.

2. Das anscheinend günstige Verhalten gegen Abnutzung<sup>1)</sup> läßt die Verwendung von Perlit-

guß auch in allen den Fällen als empfehlenswert erscheinen, wo die Maschinenteile gleitender Reibung (Abnutzung) ausgesetzt sind, z. B. bei Kolben, Kolbenringen, Zylindern, Gleitbahnen, Getriebeträdern, Schlittenführungen usw.

3. Stahlguß und Temperguß erleiden durch das Nicht zu umgehende Ausglühen bzw. durch das Tempern nach dem Guß vielfach Verziehung und Formveränderungen. Der Perlitguß behält seine ursprüngliche Form, da ein Ausglühen nach dem Guß nicht in Frage kommt.

Es können deshalb Teile aus Stahlform- und Temperguß in vielen Fällen mit Vorteil aus Perlitguß hergestellt werden, wenn die Festigkeitseigenschaften (z. B. die Dehnung) des Stahlform- und Tempergusses nicht vollständig ausgenutzt werden.

4. Es ist bekannt, daß hochsiliziumhaltiger Guß schon bei mäßig hoher Betriebstemperatur, wie sie besonders bei Explosionsmotoren üblich ist, zur Gefügeumänderung neigt. Bei etwa 1 % Silizium ist der Guß beständig, darüber hinaus tritt in steigendem Maße Uebergang in Ferritgefüge auf. Da es jedoch nicht möglich ist, die Motorzylinder und -kolben infolge ihrer geringen Querschnitte in bearbeitbarem Zustand nach dem sonst üblichen Verfahren aus Gußeisen mit geringem Siliziumgehalt zu vergießen, gewinnt hierfür die Verwendung des Perlitgusses mit seinem niedrigen Siliziumgehalt besondere Bedeutung. Die geringe Neigung des Perlitgusses zur Lunkerbildung gestattet auch, die im Motorenbau vorkommenden schwierigsten Stücke mit Erfolg in diesem Werkstoff zu vergießen.

Während man früher ganz allgemein das Gußeisen lediglich nach seinem Bruchaussehen beurteilte und dabei häufig zu Trugschlüssen kam, brachte bereits als weitere Stufe der Entwicklung die allgemeine Einführung der chemischen Untersuchung auf vielen Gebieten des Gießereiwesens eine Umwälzung. Der Gießereimann lernte den Einfluß der in jedem Eisen vorhandenen Fremdstoffe (Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel) auf die Eigenschaften des Fertigerzeugnisses kennen und nahm auf sie bei der Gattierung Rücksicht. Als dritte Stufe darf die bewußte Beeinflussung des Gefügebauaufbaues durch zweckentsprechende Gattierung und durch sachgemäße Regelung der Abkühlungsverhältnisse nach dem Guß, wie sie z. B. beim Perlitguß vorgeschrieben ist, angesehen werden. Die metallographische Gefügeuntersuchung gestattet jederzeit, nachzuprüfen, ob das angestrebte Ziel erreicht wurde.

Nach dem oben Gesagten scheint die Ausbildung des Verfahrens der sicheren Erzeugung des Perlit-Graphit-Gefüges im Gußeisen (Perlitguß) einen wesentlichen Fortschritt in der Richtung der „Veredelung“ des Gußeisens zu bedeuten.

nächst nur um einige wenige Versuche handelt, dürfte es sich empfehlen, die Abnutzungsversuche auf breiterer Grundlage zu wiederholen.

<sup>1)</sup> Siehe Fußnote <sup>1)</sup> Seite 554 über Abnutzungsversuche von v. Hanffstengel. Da es sich hierbei zu-



# Versuche mit Preßgas-Beheizung von Siemens-Martin-Oefen.

Von Direktor Gerhard Donner in Duisburg.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

*(Bunsenbrenner und Preßgasflamme. Verbrennungstemperaturen verschiedener Gase unter verschiedenen Verhältnissen. Versuchsmartinofen von 3 t mit Preßgasheizung. Betriebsergebnisse. Meinungsaustausch.)*

Wenn wir die Verbrennungsvorgänge im Herdraum eines Siemens-Martin-Ofens mit denen in einem einfachen kleinen Bunsenbrenner vergleichen, so zeigt sich, daß der Grad der Vollkommenheit der Verbrennung im Schmelzofen kein sehr großer ist.

Betrachten wir zunächst die Vorgänge bei dem Bunsenbrenner: 1 Volumen Leuchtgas braucht zur völligen Verbrennung rd. 1 Vol. Sauerstoff bzw. 5 Vol. Luft. Muß diese Luftmenge bei einem üblichen Gasdruck von etwa 30 mm WS von außen in die Flamme eindringen, so flackert diese hin und her, verbrennt langsam und verliert durch Strahlung und Leitung sehr viel Wärme, so daß sie verhältnismäßig kühl ist. Je mehr Luft man dem Gase vor der Verbrennung beimischen kann, um so schneller verbrennt das Gas, um so straffer und heißer wird die Flamme; am heißesten beim theoretischen Verhältnis 1 : 5. Es ist jedoch nicht ohne weiteres möglich, jedes beliebige Gas-Luft-Gemisch in dieser Weise zu verbrennen, da hierbei die Explosionsfähigkeit der Gemische hindernd in den Weg tritt. Die Gemische lassen sich aber als Flamme verbrennen, wenn dafür gesorgt wird, daß die Ausströmungsgeschwindigkeit stets etwas größer ist als die Explosionsgeschwindigkeit. Wird sie kleiner als letztere, so wandert die Flamme in das Brennerrohr hinein bis zur Düse, „sie schlägt zurück“.

Im gewöhnlichen Bunsenbrenner, der mit einem Gasdruck von etwa 30 mm WS betrieben wird, ist das Verhältnis von Gas zu Luft wie 1 : 2 bis 1 : 3. Je reicher das Gas an Kohlenwasserstoffen ist, um so mehr Luft kann ihm zugesetzt werden. Die richtig eingestellte Bunsenflamme enthält einen leuchtend grünen spitzen Innenkegel, darüber einen ausgebauchten dunkelblauen Kegel, der von einem blaßblauen Mantel eingehüllt wird. In dem grünen Kegel verbrennt die dem Gase durch Injektorwirkung beigemischte Luft (Primärluft) in einer Leuchtgasatmosphäre und führt das Leuchtgas in Wassergas über<sup>1)</sup>, d. h. in ein Gemisch von Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlensäure und Stickstoff. In dem Flammenmantel verbrennt das entstandene Wassergas mit der von außen zutretenden Luft (Sekundärluft) zu Kohlensäure und Wasser. Die Temperatur beträgt am Fuß des grünen Kegels 300 °, an dessen Spitze 1550 ° und im Flammenmantel bis zu 1890 °; im Mittel beträgt sie etwa 1450 °. Gibt man dem Gase durch Druck eine weit höhere Geschwindigkeit und öffnet die Luftlöcher völlig, so erhält man Gas-Luft-Gemische vom Verhältnis 1 : 4 bis 1 : 5, die man aber nur dann als Flamme verbrennen kann, wenn man sie aus kleinen Öffnungen austreten läßt. Zu diesem Zweck schließt

man das Brennerrohr mit einem Drahtnetz oder einem gelochten Mantel oder einem gelochten Steinkörper ab. Die Flamme hat ein völlig anderes Aussehen wie die Bunsenflamme; an Stelle des spitzen grünen Innenkegels liegt auf dem Drahtnetz eine dünne, vielgezackte, hellblaue Flammenhaut, und über dieser erhebt sich ein spitzer mattblauer Kegel. Die Flammentemperatur ist umgekehrt wie vorher, nämlich an der Flammenhaut am höchsten, etwa 1850 °, und fällt im mattblauen Kegel nur ganz unerheblich. Die durchschnittliche Temperatur ist also wesentlich höher als die der gewöhnlichen Bunsenflamme, sie nähert sich praktisch der theoretischen Verbrennungstemperatur.

Diese Tatsache haben einige Zweige der Kleinindustrie schon seit Jahren praktisch ausgenutzt, um ihre Betriebe bzw. Verfahren wirtschaftlicher zu gestalten. In der Gasglühlicht-Industrie z. B. verbraucht der sogenannte Auer-C-Brenner bei 30 bis 40 mm Gasdruck 120 bis 130 l/st Gas und liefert 80 bis 100 Hefner-Kerzen. Der Auer-N-Brenner verbraucht 65 l/st bei einer Lichtstärke von 50 H.-K. Das sind in beiden Fällen rd. 1,3 l Gas je H.-K./st. Beide Brenner sind nichts anderes wie Bunsenbrenner. Bei den mit Preßgas betriebenen Brennern, die eine wesentlich höhere Temperatur bei nur wenig Gas-Mehrverbrauch ergeben und Lichtstärken bis 2000 H.-K. erzeugen, beträgt der Gasverbrauch 0,6 bis 0,7 l je H.-K./st, also etwa die Hälfte; der Gasdruck liegt bei 1600 bis 2000 WS.

Es erhebt sich nun die Frage, ob das, was im Kleinbetrieb an Wirtschaftlichkeit erreicht worden ist, nicht auch im Großbetrieb möglich sein sollte. Es dürfte sich wenigstens auf Grund obiger Zahlen, die einwandfrei feststehen und in dem einschlägigen Schrifttum ihre Belege finden, der Mühe lohnen, sich mit der Frage zu beschäftigen, wie weit die Verwendung von Preßgas auch für den Martinofen praktisch möglich ist, und welche Erfolge diese Verwendung versprechen könnte. Meine diesbezüglichen Ausführungen sollen nur eine Anregung für die Fachgenossen sein, sich auch einmal mit diesem Gegenstande zu beschäftigen.

Wie schon eingangs betont, ist der Grad der Vollkommenheit der Verbrennung im Schmelzofen kein sehr großer. Das ist ohne weiteres klar, wenn man bedenkt, daß das aus dem Brennerkopf eintretende massige Gas von dem Heißluftstrom erst etwa im zweiten Viertel des Herdraumes durchschnitten wird, um dann hauptsächlich durch Oberflächenberührung erst auf der abziehenden Seite des Herdes zu verbrennen.

Stellen wir nun die Frage, wie wir es einrichten können, um für die Beheizung des Martinofens die-

<sup>1)</sup> Vgl. Journ. f. Gasbel. 47 (1904), S. 809/15.

Zahlentafel 1. Theoretische Verbrennungstemperaturen verschiedener Gase unter verschiedenen Verhältnissen.

	Generatorgas			Koksofengas			Wassergas	Methan	Mischgas aus etwa 1/2 Wassergas 1/3 Generatorgas
	I	II	III	I	II	III			
CO <sub>2</sub> . . . . . %	5,0	6,0	6,0	3,0	2,9	3,2	4,0	—	7,0
CO . . . . . %	24,5	20,0	25,7	8,8	6,2	6,5	41,0	—	30,0
H <sub>2</sub> . . . . . %	14,0	12,0	13,0	56,0	44,5	50,0	49,0	—	32,0
CH <sub>4</sub> . . . . . %	2,5	1,0	0,9	23,7	34,0	22,5	0,5	100	—
Cn Hm . . . . . %	—	—	—	3,1	3,8	1,6	—	—	—
N <sub>2</sub> . . . . . %	54,0	61,0	54,4	5,4	8,6	16,2	5,5	—	31,0
Heizwert . . . . . WE/m <sup>3</sup>	1330	1000	1200	4200	3730	3660	2580	8600	1750
Theoretischer Luftbedarf m <sup>3</sup>	1,155	0,857	1,005	4,243	3,928	3,686	2,19	9,57	2,16
Theoretische Flammentemperatur	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
a) Gas kalt } . . . . .	1582	1425	1545	1890	1812	1850	1975	1850	—
Luft „ } . . . . .	1420	—	—	1620	—	—	1740	—	—
bei 30 % Luftüberschuß	1325	1215	—	1500	—	—	1605	—	—
„ 50 % „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Gas kalt } . . . . .	2035	1840	1965	2445	2420	2450	2490	—	—
Luft 1300° } . . . . .	1955	—	—	2310	—	—	2315	—	—
bei 30 % Luftüberschuß	1840	—	—	2240	—	—	2250	—	—
„ 50 % „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c) Gas kalt } . . . . .	1950	1770	1910	2400	2355	2360	2420	2390	2190
Luft 1100° } . . . . .	1875	1710	—	2200	—	—	2250	—	—
bei 30 % Luftüberschuß	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d) Gas 1200° } . . . . .	2380	2250	—	—	—	—	—	—	—
Luft 1300° } . . . . .	2270	2165	—	—	—	—	—	—	—
bei 30 % Luftüberschuß	2200	2120	—	—	—	—	—	—	—
„ 50 % „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—
e) Gas 1100° } . . . . .	2280	2160	—	—	—	—	—	—	—
Luft 1100° } . . . . .	2160	2070	—	—	—	—	—	—	—
bei 30 % Luftüberschuß	2080	2005	—	—	—	—	—	—	—
„ 50 % „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—

selben oder ähnliche Verhältnisse zu schaffen, wie sie beim Preßgasbrenner im Kleinbetriebe vorliegen. Um das Gas auf etwa 2000 mm WS pressen zu können, muß es kalt eingeführt werden; außerdem müßte das Gas einen bestimmten Reinheitsgrad aufweisen. Auch beim Generatorgas müßte man also auf die Vorwärmung verzichten und es reinigen. Das erscheint zunächst nicht sehr ermutigend. Man sagt, daß ein Generatorgas gewöhnlich 1300 bis 1400 WE/m<sup>3</sup> aufweist; in Wirklichkeit ergibt sich aber bei einwandfreier Probenahme in der Praxis ein Durchschnitt von nur 1000 bis 1200 WE. Bei Vorwärmung von Gas und Luft auf etwa 1200 ° müßte sich eine theoretische Verbrennungstemperatur von 2300 ° ergeben. Zahlreiche Messungen, die meine Mitarbeiter und ich mit den vollkommensten Pyrometern gemacht haben, ergaben jedoch, daß die Höchsttemperatur in einem normalen Martinofen mit Generatorgas während der heißesten Periode nicht über 1800 ° stieg, auch wenn Luft und Gas auf 1200 bis 1300 ° vorgewärmt sind. Beim Einschmelzen sinkt die Temperatur sogar auf 1650 °; der Durchschnitt ergibt 1750 °. Die theoretische Verbrennungstemperatur wird also bei weitem nicht erreicht, was auch natürlich erscheint, wenn man bedenkt, daß die Mischung von Gas und Luft der eines Bunsenbrenners vergleichbar ist, bei dem man die unteren Luft-Eintrittsöffnungen verschlossen hat, also höchst unvollkommen ist. Der Ausgleich erfolgt in etwa nur durch die Vorwärmung.

Der springende Punkt bei der ganzen Frage der wirtschaftlichsten Beheizung der Martinöfen ist das Erreichen höchster Flammentemperaturen, wobei die

Flamme so geführt werden muß, daß das Mauerwerk nach Möglichkeit geschont wird und die Flamme selbst hart auf das Bad schießt, ohne nur darüber hinwegzugleiten. Wir müssen also ein Gas oder ein Gasgemisch wählen, dessen theoretische Verbrennungstemperatur genügend hoch liegt, und nun versuchen, durch geeignete Brenneranordnung möglichst nahe an diese theoretische Verbrennungstemperatur heranzukommen.

Errechnet man die theoretische Verbrennungs- oder Flammentemperatur verschiedener Gase und Gasgemische, so ergibt sich das in Zahlentafel 1 wiedergegebene Bild.

Die Flammentemperaturen sind nach den in Richards „Metallurgischen Berechnungen“ angegebenen Formeln für die spezifischen Wärmen von Gasen berechnet. Die Zahlen sagen zunächst, daß Gase mit hohen Heizwerten durchaus nicht höchste Verbrennungstemperaturen ergeben müssen, daß es vielmehr ganz auf die Zusammensetzung des Gases oder Gasgemisches und auf den Luftbedarf ankommt. Das als Vergleichsbeispiel mit aufgeführte Methan mit einem Heizwert von 8600 WE ergibt unter Vorwärmung der Luft auf 1100 ° eine theoretische Verbrennungstemperatur von 2390 °; sein Luftbedarf ist 9,57 m<sup>3</sup>. Wassergas von 2580 WE ergibt eine theoretische Verbrennungstemperatur von 2420 °; sein Luftbedarf ist in der angegebenen Zusammensetzung nur 2,19 m<sup>3</sup> usw.

Generatorgas kalt von:  
 1000 WE ergibt 1770° bei 1100°,  
 1330 WE ergibt 1950° bei 1100°,  
 1330 WE ergibt 2035° bei 1300°  
 Luftvorwärmung.



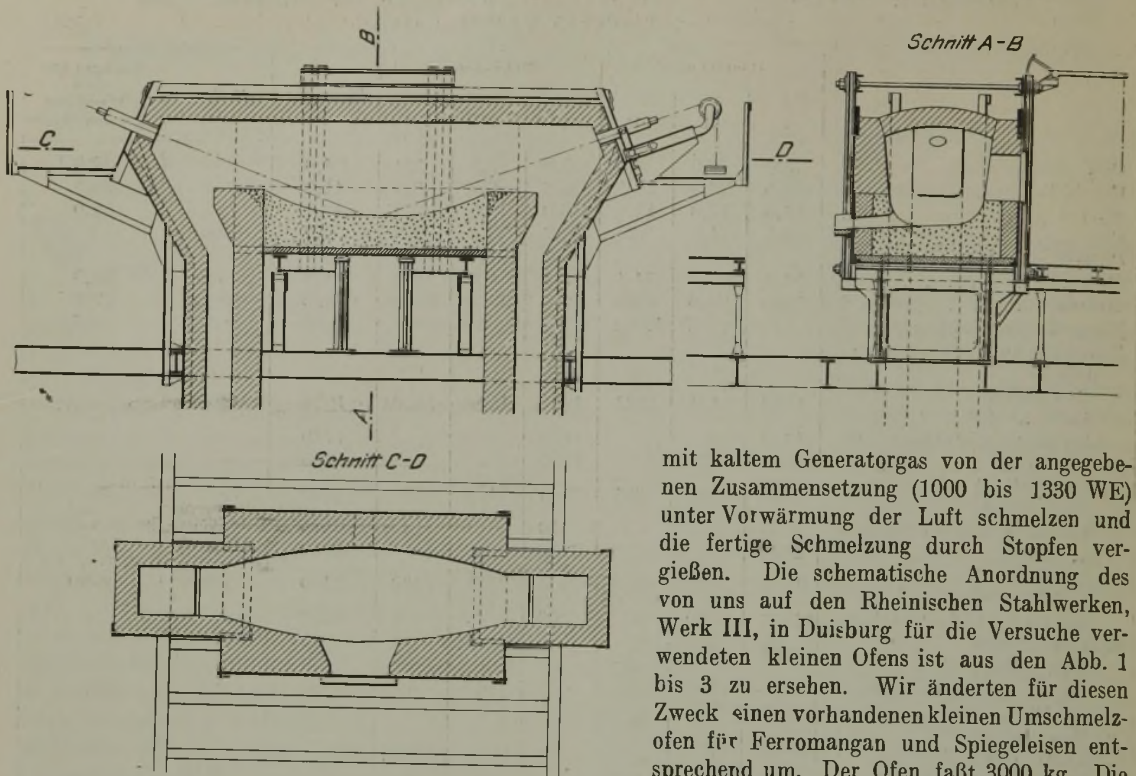


Abbildung 1. Schnitte durch den Versuchsofen von 3 t.

mit kaltem Generatorgas von der angegebenen Zusammensetzung (1000 bis 1330 WE) unter Vorwärmung der Luft schmelzen und die fertige Schmelze durch Stopfen vergießen. Die schematische Anordnung des von uns auf den Rheinischen Stahlwerken, Werk III, in Duisburg für die Versuche verwendeten kleinen Ofens ist aus den Abb. 1 bis 3 zu ersehen. Wir änderten für diesen Zweck einen vorhandenen kleinen Umschmelzofen für Ferromangan und Spiegeleisen entsprechend um. Der Ofen faßt 3000 kg. Die Größenverhältnisse der Luftkammern wurden

auf Grund der theoretisch errechneten Zahlen entsprechend gewählt; leider mußten wir die Abmessungen mit Rücksicht auf die Platzfrage etwas knapper halten als gewollt, was die Durchführung der Versuche jedoch nicht behinderte.

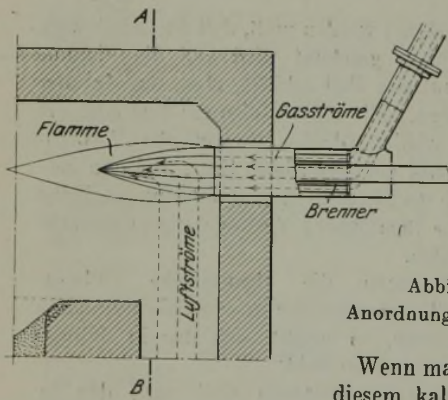
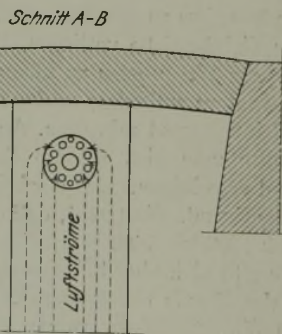


Abbildung 2. Anordnung des Brenners.

Wenn man aber mit diesem kalten Gas bei normalem Gasdruck von 30 bis 40 mm WS und der üblichen Anordnung der Köpfe einen Martinofen betreiben wollte, so bliebe die erreichbare Temperatur um 500 bis 600° hinter der theoretischen Verbrennungstemperatur zurück, d. h. man würde



Das Bestreben, die Brennerfrage auf dieselbe Weise zu lösen wie bei Kaltluft-Gas-Gemischen, stößt auf verschiedene Schwierigkeiten,

1. weil von vornherein nur ein Gemisch von Gas und hocherhitzter Luft in Frage kommt und ein Durchmischen in einem besonderen, vor dem Ofen liegenden Mischerrohr wegen der Zerstörung des Mischerrohrs durch die heiße Luft unmöglich ist;
2. weil die Mischung von Gas und Heißluft vor Eintritt des Gemisches in den Ofen die Zündgeschwindigkeit desselben derart steigert, daß

die Zufuhrgeschwindigkeit überschritten wird und die Flamme zurückschlägt;

3. weil bei längerer Wirkung der Heißluft auf das Gas vor der Zündung sich dieses zersetzt und an Heizwert einbüßt.

Wir haben infolgedessen eine Anordnung gewählt, die eine restlose Mischung von Gas und Heißluft ohne

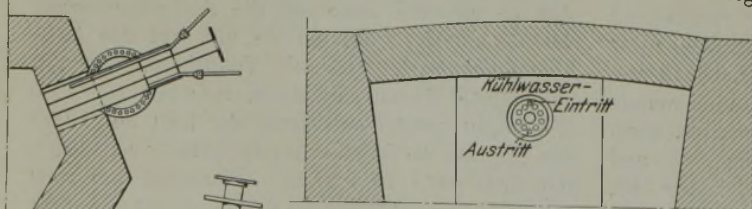


Abbildung 3. Düsenbrenner.

überhaupt nicht schmelzen können. Verwendet man aber Preßgas bei geeigneter Bauart von Ofen und Brenner, so kann man auch



Zahlentafel 2. Ergebnisse von Versuchsschmelzen im 3-t-Ofen.

Schmelzung	Schmelzungsdauer st min	Analyse des Fertigerzeugnisses				Gasart	Durchschn. Heizwert WE
		C %	Mn %	P %	S %		
1	6 30	0,14	0,38	0,008	0,050	gerein. Steinkohlen- generatorgas	1000 bis 1100
2	6 45	0,16	0,60	0,032	0,050		
3	5 30	0,15	0,54	0,010	0,050		
4	7 —	0,15	0,56	0,016	0,042		
5	5 20	0,07	0,30	0,028	0,050		
6	5 —	0,12	0,56	0,030	0,044	gerein. Koksgenera- torgas	1150 bis 1250
7	4 30	0,15	0,42	0,031	0,038		
8	4 50	0,13	0,58	0,033	0,042		
9	5 20	0,12	0,47	0,050	0,052		
10	4 30	0,14	0,47	0,016	0,060	Mischgas, etwa 1 Tl. Wassergas	rd. 1350
11	5 —	0,09	0,41	0,010	0,037		
12	4 45	0,13	0,56	0,011	0,045	5 „ Generatorgas	rd. 1400
13	4 35	0,17	0,40	0,017	0,036		
14	3 40	0,14	0,55	0,025	0,041	1 Tl. Wassergas 4 „ Generatorgas	„ 1400 „ 1450
15	3 40	0,14	0,50	0,040	0,050		
16	3 15	0,12	0,52	0,030	0,050	etwa 1 : 1	1700
17	3 15	0,14	0,40	0,025	0,054		
18	3 30	0,10	0,48	0,023	0,040		
19	3 40	0,12	0,50	0,028	0,046		
20	3 —	0,13	0,60	0,014	0,042	4 Tl. Wassergas 5 „ Generatorgas	1700
21	3 25	0,18	0,42	0,030	0,056		
22	2 50	0,13	0,56	0,032	0,041	rd. 2000	
23	2 40	0,07	0,46	0,030	0,050		
24	3 15	0,09	0,52	0,029	0,042		
25	2 45	0,07	0,44	0,027	0,049		
26	2 20	0,10	0,42	0,037	0,050		
27	2 15	0,14	0,44	0,040	0,049		
28	2 15	0,15	0,43	0,040	0,055		
29	2 —	0,10	0,50	0,040	0,053		
30	1 55	0,18	0,62	0,050	0,050		
31	2 30	0,15	0,52	0,048	0,042		
32	2 05	0,15	0,47	0,048	0,055	3 Tl. Wassergas 2 „ Generatorgas	
33	2 25	0,08	0,44	0,035	0,056		
34	1 50	0,10	0,42	0,050	0,058	4 Tl. Wassergas 1 „ Generatorgas	2300
35	1 55	0,11	0,46	0,040	0,040		
36	2 30	0,10	0,51	0,050	0,041	3 Tl. Wassergas 2 „ Generatorgas	2000
37	1 50	0,09	0,51	0,045	0,043		
38	2 05	0,15	0,50	0,050	0,052		

die oben erwähnten Mängel ermöglicht. Dies wird, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, dadurch erreicht, daß der dem Ofen zugeführte Gasstrom beim Eintritt in den Herdraum in einzelne Strahlen zerlegt wird, zwischen welche die aus den Luftkammern aufsteigende Heißluft durch Injektorwirkung hineingerissen und zu einer innigen Vermischung in den nach dem Austritt der Gasstrahlen aus dem Brenner auftretenden Gaswirbeln gezwungen wird. Der Brenner ist aus Eisenblech geschweißt, mit Wasser gekühlt und ausschwenkbar; ein Verbrennen desselben während des Betriebs ist ausgeschlossen.

Man kann das Flammenbild ziemlich gut mit bloßem Auge erkennen, wenn man den Brenner ausschwenkt und das Gas für kurze Zeit im freien Raum brennen läßt. Es zeigt sich ein kurzer, gezackter Innenkegel, der viel kürzer ist als der eines normalen Bunsenbrenners, und darüber ein längerer mattblauer Kegel. Die Flamme ist bei richtigen Abmessungen des Brenners reichlich lang genug, um den ganzen Ofen zu bestreichen. Ein Vorteil bei der ganzen Anordnung liegt außerdem im Fortfall der Gas- und Luftköpfe, da das Gas infolge seiner Pressung für jede beliebige Richtung, auf die man den Brenner einschwenkt, die Führung selbständig übernimmt, ohne irgendwie abzurinnen.

Die vorher erwähnten praktischen Schmelzversuche mit dieser Arbeitsweise zeigten nun, daß wir tatsächlich bis auf etwa 100° an die theoretischen Zahlen herankommen, während wir im normalen Siemens-Martin-Ofen 500 bis 600° unter diesen Zahlen bleiben. Sie zeigten aber auch, daß die Schmelzung sehr schlecht vonstatten ging und der Roheisenverbrauch sehr hoch stieg, wenn das Generatorgas bei verhältnismäßig niedrigem Wasserstoffgehalt nur etwa 1000 WE aufwies, entsprechend 1700° theoretischer Flammentemperatur. Die Schmelzung dauerte unter diesen Umständen 6 bis 7 st. Sobald das Gas besser wurde, der Wasserstoffgehalt stieg und sich ein Heizwert von etwa 1400 WE, entsprechend einer theoretischen Flammentemperatur von rd. 2000°, ergab, gingen die Schmelzungen wesentlich flotter und heißer.

Wir haben ferner, da uns aus einer vorhandenen Wassergasanlage Wassergas zur Verfügung stand, feststellen können, daß bei einem Mischgas, dessen theoretische Flammentemperatur bei 2200° liegt (etwa 1/2 Wassergas und 1/2 Generatorgas), mit einem Heizwert von 1800 bis 2000 WE, die Ergebnisse äußerst günstig sind; die Schmelzungsdauer vom Beginn des Beschickens bis zum Abstich ging bei 3 t Einsatz auf 2 st und darunter zurück, der Gasverbrauch betrug 500 m<sup>3</sup>/st, entsprechend 220 kg Brennstoff f. d. t Schmelzgut, wenn wir mit einer 3,5fachen Vergasung im Gaserzeuger und 0,6 kg Koks auf 1 m<sup>3</sup> Wassergas rechnen.

Bedenkt man, daß ein so kleiner Martinofen bisheriger Bauart von 3 t Fassung, wenigstens nach den Erfahrungen, die ich früher gemacht habe, und die mir von anderer Seite bestätigt werden, sonst einen Brennstoffverbrauch von 40 bis 50% und mehr verlangt, so dürfte die Ersparnis von Brennstoff um etwa die Hälfte ungefähr den Zahlen entsprechen, die ich eingangs bei der Beleuchtungsindustrie für Preßgas gegenüber einem Gas von gewöhnlichem Druck erwähnte, nämlich etwa 50% Gasersparnis.



Zahlentafel 3. Gasanalysen.

	CO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	Heizwert	
	%	%	%	%	%	WE	
Gereinigt. Steinkohlen- generator- gas	6,2	22,2	13,5	0,80	57,3	1100	
	5,4	22,7	12,2	0,80	58,9	1085	
	5,4	22,8	13,6	0,50	57,7	1096	
	6,2	22,0	13,3	0,70	57,8	1080	
	5,2	17,9	8,3	2,50	66,1	980	
	7,2	19,5	13,8	0,50	59,0	1000	
Gereinigt. Koks- generator- gas	6,5	24,0	15,0	—	54,5	1125	
	5,9	25,5	14,1	—	54,5	1150	
	6,0	25,3	12,5	0,90	55,3	1180	
	5,8	28,0	11,0	0,30	54,9	1170	
	4,8	26,1	13,9	0,40	54,8	1200	
	6,2	27,6	16,5	—	49,7	1275	
	6,4	24,5	14,6	0,50	54,0	1170	
	9,0	24,7	18,8	—	47,5	1250	
	Mischgas Ungefähr. Verhältnis: 1 Tl. Was- sergas auf 4 bis 6 Tle. Generator- gas	7,4	25,8	23,3	—	43,5	1400
		7,2	27,3	23,5	—	42,0	1445
7,0		24,2	23,6	—	45,2	1355	
5,6		21,5	23,2	—	49,7	1270	
7,1		25,5	23,6	—	43,8	1395	
6,8		26,1	22,5	—	44,6	1385	
6,0		26,7	23,6	—	43,7	1435	
6,8		27,5	24,0	—	41,7	1470	
Ungefähr. Verhältnis: 1 Tl. Was- sergas, 1 Tl. Generator- gas bis 4 Tle. Wassergas, 1 Tl. Gene- ratorgas		6,3	27,8	28,9	—	37,0	1600
		5,3	27,8	35,3	1,10	30,5	1850
	6,0	32,4	36,6	1,0	24,0	2030	
	5,6	32,2	28,7	—	33,5	1740	
	5,2	30,0	32,6	1,5	30,7	1900	
	5,0	28,0	35,5	0,3	31,2	1800	
	6,2	37,6	45,7	—	10,5	2340	
	6,4	30,3	39,0	—	24,3	1940	
	5,8	34,8	36,5	1,3	21,6	2075	
	5,2	35,1	47,3	—	12,4	2300	
5,4	34,7	43,0	—	16,9	2180		

Aus den in Zahlentafel 2 zusammengestellten Ergebnissen verschiedener Schmelzungen ist zu ersehen, daß die Erzeugnisse gute Werte zeigen. Zahlentafel 3 gibt die Zusammensetzung der benutzten verschiedenen Gasarten, Zahlentafel 4 die mit dem Holborn-Kurlbaum-Pyrometer gemessenen Temperaturen von Herd und Luftkammern wieder. Auch die Abgas-temperaturen und die Abgasanalysen (vgl. Zahlentafel 5) sind günstig. Die Schlacke war sehr dünnflüssig und reaktionsfähig. Die Temperatur des Ofens war höher als im Martinofen, der mit Generatorgas in üblicher Weise betrieben wird. Die Schmelzungen waren außerdem durchweg gut warm. Es wurden in den einzelnen Schmelzperioden hintereinander etwa 50 Schmelzungen erzeugt; wir hätten aber den Ofen noch beliebig weitertreiben können, wenn wir das gewollt hätten.

Bemerkenswert ist noch, daß wir mit Koks-Ofengas, da uns ein solches in unserem Betriebe nicht zur Verfügung steht, Versuche nicht gemacht haben.

Ich denke mir eine vorteilhafte Lösung der Gas-erzeugungsfrage folgendermaßen: Man verkocht die Kohle, gewinnt Koks-Ofengas und Koks, vergast den Koks teils im Wassergaserzeuger zu Wassergas, teils im gewöhnlichen Gaserzeuger zu Generatorgas und vereinigt die drei Gassorten zu einem Mischgas, das eine theoretische Verbrennungstemperatur von etwa 2200° hat.

Zahlentafel 4. Temperaturen von Herd und Kammern.

Ofenherd	Luftkammern	Ofenherd	Luftkammern
°C	°C	°C	°C
1740	1080	1860	1100
1730	1040	1890	1300
1690	1130	Die Tem- peratur	1020
1660	1000	am Fuße	1140
1720	1130	d. Kamins	1070
1650	1185	wurde zu	1220
1740	1100	rd. 250°	1075
1690	1200	ermittelt	1050
1750	1260		1120
1790	1060		1260
1820	1240		1200
1780	1320		1270
			1280

Zahlentafel 5. Abgasanalysen.

CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Brennbare Bestandteile	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Brennbare Bestandteile
%	%	%	%	%	%
17,3	2,0	—	13,6	3,0	—
14,6	0,2	5,0	17,2	2,6	—
17,0	1,8	—	16,8	2,4	—
17,2	2,0	—	15,8	2,8	—
15,2	2,2	—	16,6	2,0	—
15,8	2,0	—	16,0	2,8	—
15,6	2,2	—	15,8	1,6	1,0
15,0	2,8	—	16,4	0,4	—
14,6	3,2	—	17,2	1,0	—
16,0	2,0	—	16,4	0,8	—
7,8	5,9	5,6	16,2	0,6	—
13,0	4,4	—	17,2	1,2	—
15,4	3,2	—	17,0	0,4	—
13,4	4,2	—	16,0	2,5	—
14,0	4,2	—	13,8	2,4	—
17,0	2,6	—	16,2	2,2	—
15,0	4,2	—	14,0	1,0	—
16,4	2,8	—	17,4	2,0	—
13,0	4,0	—	16,6	2,4	—
14,6	3,4	—	14,2	4,6	—
15,2	3,8	—	15,2	4,2	—
14,2	4,4	—	15,4	3,8	—
13,2	3,0	—			

Wir haben beim Vergasen von Koks im gewöhnlichen Gaserzeuger ein Gas von etwa derselben Wertigkeit erhalten wie beim Vergasen von Kohle, deren Gas für unsere Zwecke entteert und gereinigt wurde. Außerdem hat man dabei den Vorteil, daß bei richtiger Führung des Gaserzeugers jegliche Stocharbeit fortfällt, daß man an Bedienungspersonal spart, und daß das Gas, das keine schweren Kohlenwasserstoffe und nur wenig Wasserdampf enthält, im Skrubber mit Leichtigkeit vom Staub befreit werden kann, um es dann dem Kompressor zuzuführen. Der Kraftbedarf desselben beträgt 10 bis 15 kWst.

Dort, wo eine Kokerei nicht zur Verfügung steht, kann man aus Koks allein Wassergas und Generatorgas gewinnen und nur diese beiden Gasarten mischen, wie wir es taten, oder man kann auch das Generatorgas aus Stein- oder aus Braunkohle erzeugen, wobei man dann allerdings den Teer abscheiden muß, den man noch als Gewinn einsetzen kann.



Die Versuche, die wir bisher an dem kleinen 3-t-Ofen gemacht haben, wollen wir zu gegebener Zeit an einem größeren, etwa 20-t-Ofen fortsetzen, da kein Grund für die Annahme vorliegt, daß bei einem großen Ofen nicht dieselben günstigen Ergebnisse erreicht werden können, obwohl wir uns dessen bewußt sind, daß noch einige Schwierigkeiten auf dem Gebiete der richtigen Abmessungen des Ofens zu überwinden sein werden.

\* \* \*

An den Bericht schloß sich folgender Meinungsaustausch an:

Oberingenieur G. Bulle, Düsseldorf: Ich möchte fragen, ob Versuche gemacht sind, die Brenner mit Gas- und Luftstrahlen zu betreiben. Nach den Ausführungen des Berichterstatters hatte ich den Eindruck, daß die Flamme sehr lang ist, und zwar deshalb, weil die Mischung von Gas und Luft am Ende des Martinofens noch nicht vollendet war. Vielleicht würde es besser gehen, wenn Gas und Luft durch den Brenner einträten und nur ein Teil der Luft durch die Kammer ginge; man würde dann zwar einen Teil der Luft verlieren, aber an Verbrennungsgeschwindigkeit gewinnen.

Oberingenieur Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen: Das Ergebnis der Versuche ist unerwartet und bedarf weiterer Aufklärung. Obwohl man mit kaltem Gase und dazu mit offenbar langer Brennstrecke arbeitet, erhält man, wie auch aus der kurzen Schmelzdauer zu schließen ist, höhere Flammentemperaturen.

Direktor G. Donner: Die Flamme war lang genug, um den Ofen zu bestreichen. Wenn wir aber eine Preßgasflamme mit der Flamme eines gewöhnlichen Bunsenbrenners vergleichen, dann ist die Preßgasflamme allerdings immer etwas kürzer. Man muß durch entsprechende Bemessung des Brenners Form und Länge der Flamme dahin bringen, wohin man sie haben will. Wir hatten anfangs auch das Bedenken, daß die Flamme zu kurz würde, weil wir wußten, daß eine Preßgasflamme kürzer ist als die bei der Anordnung im Martinofen entstehende Flamme. Wir hatten deswegen auch zuerst das Gewölbe etwas nach innen abgeschrägt, damit die Flamme bestimmt bis zum anderen Ende des Bades reicht. Diese Maßnahme erwies sich aber als überflüssig, da weitere Versuche zeigten, daß lediglich die Abmessungen des Brenners den Ausschlag geben.

Direktor A. Brünninghaus, Dortmund: Es ist nicht klar, worauf die erzielten hohen Temperaturen zurückzuführen sind. Man hat ja bisher bei Gasen mit verhältnismäßig niedriger theoretischer Verbrennungstemperatur die Temperatur dadurch erhöht, daß man Gas und Luft innig mischt und sie dann unter Druck zur Verbrennung bringt. Es ist aber nicht ohne weiteres zu ersehen, wodurch sich bei dem besprochenen Verfahren die Verbrennungsgeschwindigkeit wesentlich steigert. Ich kann mir nur denken, daß, wenn man viele dünne Strahlen Preßgas gegen die Luft strömen läßt, dadurch eine Mischung unter einem gewissen Druck auch im offenen Raum, entsteht, daß man dadurch also ähnliche Verhältnisse schafft, wie sie z. B. beim Selsabrenner in der geschlossenen Mischkammer herrschen.

Dr.-Ing. H. Lent, Meiderich: Eine gewisse Erklärung liegt vielleicht darin, daß die Ofentemperaturen, die man bisher gemessen hat, wahrscheinlich alle zu niedrig gemessen sind. Nach Berechnungen von Dr.-Ing. Schwarz, Oberhausen, kann man in einem allseitig geschlossenen Raume selbst mit einem nackten Platinelement, soweit es bei den betreffenden Temperaturen noch aushält, oder mit jedem Strahlungs-pyrometer auf Grund der Wärmeleitungs- und Strahlungsgesetze nur etwa 20 bis 30° mehr messen, als der Wandungstemperatur entspricht. Wenn man aber die heißen Flammengase mit einem Absaugepyrometer absaugt und hierbei um die Platin-Platinrhodium-Lötstelle Ge-

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Schmelzen im Siemens-Martin-Ofen mit kaltem Preßgas bei einem Druck von etwa 2000 mm WS unter Vorwärmung der Luft zu besten Ergebnissen führt, wenn man ein Gas wählt, dessen Zusammensetzung einer theoretischen Verbrennungstemperatur von 1800 bis 2000° entspricht, und einen Brenner verwendet, der eine möglichst vollkommene Mischung von Gas und Heißluft gewährleistet.

schwindigkeiten von etwa 150 m/sek erzeugt, so erzielt man sofort am Millivoltmeter wesentlich erhöhte Ausschläge und nähert sich der tatsächlich vorhandenen Flammentemperatur. Wir haben also das, was wir bisher als den sogenannten pyrometrischen Nutzeffekt bezeichnet haben, mit einer gewissen Einschränkung als einen Nutzeffekt der Pyrometer anzusehen. Die theoretisch errechneten Flammentemperaturen werden tatsächlich erreicht mit der Einschränkung, daß in dem Augenblick, in dem sich die Flamme bildet, schon an die umgebende Wandung Wärme abgegeben wird. Wir haben in einer Versuchsanlage die Bestätigung der Berechnungen durch Messungen festgestellt, auch die Wärmemengen, die abgegeben werden, bestimmt und haben tatsächlich schon bis zu 94% der theoretischen Flammentemperatur gemessen. Es ist also wahrscheinlich, daß auch im Versuchsofen des Berichterstatters die tatsächlichen Temperaturen noch höher gelegen haben, und daß darin eine Erklärung für den Vorgang, daß man mit schwachem Gas tatsächlich geschmolzen hat, zu suchen ist.

Direktor Dr.-Ing. F. Thomas, Düsseldorf: Zu dem bekannten Verfahren — Erreichung einer höheren Temperatur durch Verwendung von Gas unter höherem Druck — ist bei diesen Versuchen als neuartig die Verwendung von hoch erhitzter Luft hinzu gekommen. Theoretisch dürfte sich die hohe Temperatur dadurch erklären, daß das gepreßte Gas sich besser mit der Verbrennungsluft mischt, wodurch ein geringerer Luftbedarf eine Erhöhung des pyrometrischen Effektes zur Folge hat. Es wäre nun außerordentlich dankenswert, die Versuche an einem größeren Ofen fortzusetzen. Der Kern der Schwierigkeiten wird dann vielleicht nur in der Reinigung der Gase zu erwarten sein.

Dr.-Ing. H. Bansen: Dürfte ich fragen, welche Herdfläche der Ofen hatte? Es mögen wohl 2 bis 3 m<sup>2</sup> sein. Setzt man die bekannten Zahlen von 260 bis 270 kg/m<sup>2</sup> Herdfläche und Stunde bei flüssigem Einsatz der Schmelzdauer von 2 st gegenüber, so muß man feststellen, daß wir mit unseren Ofenleistungen noch weit unter dem Erreichbaren sind. Dies ergibt auch die Rechnung, daß wir durch Strahlung wohl 300 000 bis 400 000 WE/m<sup>2</sup>/st übertragen können, aber nur 60 000 bis 80 000 WE übertragen. Wir müssen deshalb, um höhere Arbeitstemperaturen und eine bessere Wärmeübertragung zu erhalten, im Brennerbau neue Bahnen einschlagen. Deshalb ist der Versuch epochemachend.

Direktor G. Donner: Die Tatsache, daß die Temperatur der Flamme beim Preßgas höher ist als die anderer Flammen, ist theoretisch dadurch zu erklären, daß eben durch die Pressung das Gas in derselben Zeiteinheit eine größere Geschwindigkeit hat und die Luft durch Injektorwirkung dieselbe Geschwindigkeit erfährt, mit anderen Worten, daß in derselben Zeiteinheit eine größere Gasmenge verbrannt wird, und daß infolgedessen durch Strahlung und Leitung nicht soviel Wärme abgeführt werden kann, wodurch naturgemäß die Temperatur steigt.

Was die Reinigung des Gases betrifft, so waren wir daran gebunden, das Gas so rein zu halten, daß der Kompressor durch mitgehende Bestandteile nicht verunreinigt und zum Stillstand gebracht wurde. Ich habe darüber schon ausgeführt, daß es uns, um keine großen

\*



kostspieligen Reinigungsbetriebe zu brauchen, deshalb bequemer erschien, aus Koks das Gas zu erzeugen. Wir haben es dann durch zwei bis drei hintereinander geschaltete Skrubber geleitet, die mit grobstückigem Koks gefüllt waren und mit Wasser berieselt wurden. Das genügte, um das Gas anstandslos vom Kompressor verarbeiten lassen zu können.

Die Herdfläche war bei den von uns gewählten Abmessungen 3000 mm lang und 1200 mm breit.

Direktor Dr.-Ing. S. Schleicher, Geisweid: Es ist richtig, daß mit erhöhter Flammentemperatur eine kürzere Schmelzdauer zu erzielen ist. Die Erhöhung der Flammentemperatur wird aber da ihre Grenze finden, wo der Ofen die Flammentemperatur nicht mehr verträgt. Man kann auch mit normalem Generatorgas Flammentemperaturen erzielen, wie Direktor Donner sie angibt; aber wenn man darüber hinausgeht, schmilzt der Ofen zusammen.

## Umschau.

### Gußeisen und seine chemische Zusammensetzung.

O. Smalley<sup>1)</sup> bespricht an Hand von Versuchen den Einfluß von Sauerstoff und verschiedener Metalle auf Gußeisen, den Einfluß der Gießtemperatur und der chemischen Zusammensetzung auf die Lunkerbildung, die Wirkung der Masse und der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Festigkeit und schließlich die chemische Zusammensetzung im Zusammenhang mit der Festigkeit bei höheren Temperaturen.

Der Verfasser geht zunächst auf den Halbstaahl ein, der teilweise dem Stahl näher steht als dem Gußeisen. Ein guter Halbstaahl kann im Kuppelofen aus Gußeisen und Stahlschrott nicht erzeugt werden wegen seines hohen Gesamtkohlenstoffgehaltes und wegen seines Gehaltes an Sauerstoff oder Eisenoxyd und Schwefel. Trotzdem spricht man in der englischen Praxis von Halbstaahl und meint ein Kuppelofeneisen, das mit Stahlzusatz bis zu 25% gattiert wurde, obgleich nicht viel Unterschied im Gesamtkohlenstoffgehalt besteht, ob das Eisen mit oder ohne Stahlzusatz erschmolzen wurde. Durch den Zusatz von Stahlschrott erzielt man aber ein feines Korn und damit festeren und zäheren Guß. Wenn man z. B. flüssigen weichen Stahl mit den notwendigen Zusätzen von Silizium und Phosphor durch einen kleinen, mit weißglühendem Koks beschiekten Kuppelofen laufen läßt, so wird ein außergewöhnlich zähes Eisen gewonnen, das jedoch die übliche chemische Zusammensetzung hat. Wird aber dieses synthetische Gußeisen neben gewöhnlichem Gußeisen metallographisch untersucht, so zeigt sich, daß im ersteren der Graphit fein durch die Masse verteilt ist, während er im letzteren als grobe Blätter enthalten ist. Je größer aber die Graphitblätter, desto brüchiger das Eisen.

Die höchsten und niedrigsten Werte bei einer langen Reihe von Versuchen mit Kuppelofenhalbstaahl, der mit 10 bis 15% weichem Stahl gattiert wurde, waren folgende:

geb. C	Graph.	ges. C	Si	Mn	S	P	Zugfestigkeit	Biegefestigkeit
%	%	%	%	%	%	%	kg/mm <sup>2</sup>	305 x 50,8 x 25,4 mm kg/mm <sup>2</sup>
0,74	2,41	3,15	1,5	0,65	0,11	0,50	25,20—29,93	50,80—67,06
0,67	2,43	3,10	1,8	0,65	0,10	0,75	22,05—26,77	45,72—55,88

Während die meisten Fachleute mit dem Verfasser von der ungünstigen Wirkung des Sauerstoffs überzeugt sind, behauptet J. Johnson jr., der Halbstaahl verdanke seine hohen physikalischen Eigenschaften einem gewissen Gehalt an Sauerstoff<sup>2)</sup>. Ein schmutziger und blasiger Guß kann nicht ohne weiteres dem Sauer-

Dr.-Ing. H. Bansen: Die Erklärung von Direktor Donner scheint mir das richtige zu treffen. Amerikanische Versuche mit einem Druckgasbrenner, von denen mir berichtet wurde, haben übrigens auch den Erfolg einer kurzen Schmelzdauer, aber auf Kosten der Ofenhaltbarkeit, gehabt. Daran sind ja leider bisher alle Versuche, mit höheren Temperaturen zu arbeiten, gescheitert.

Oberingenieur E. Kerl, Bochum: Die große Leistung des Ofens erklärt sich m. E. aus der sehr großen Herdfläche, die er f. d. t. besitzt. Der 3-t-Ofen in Duisburg hat etwa 1,2 m<sup>2</sup>/t Herdfläche, während die Herdfläche beim Schrotverfahren meistens etwa 0,6 m<sup>2</sup> und beim Roheisenverfahren etwa 0,8 m<sup>2</sup>/t beträgt. Wenn die Verhältnisse des kleinen Ofens von Duisburg auf einen Ofen von 30 t übertragen werden, so werden m. E. dessen Leistungen wahrscheinlich nicht so gut sein.

stoff zugeschoben werden, da dieser meist von der niedrigen Schmelz- und Gießtemperatur herrührt, denn das billigste Eisen mit oder ohne Stahlzusatz ergibt bei hoher Schmelz- und Gießtemperatur einen reinen Guß.

Die Behauptung von anderer Seite, daß mit einem Zusatz von Cer ein reinerer Guß erzielt werden könne, dessen Schwindung geringer, und dessen Biegefestigkeit um 33% höher sei, widerlegt der Verfasser an Hand von Versuchen mit Grauguß aus dem Kuppel- und Tiegelofen.

Uran übt nach den Versuchen von Smalley bis zu 0,20% (Zusatz in Form von 41prozentigem Ferro-Uran) keinen Einfluß auf die Weichflüssigkeit, Schwindung, Zug- und Biegefestigkeit aus. Das gleiche gilt für den Zusatz von Kalzium, Vanadin und Zirkon. Aluminium und Magnesium (als Ferrolegierungen zugesetzt) üben keinen Einfluß auf die Leichtflüssigkeit und die physikalischen Eigenschaften aus. Nur macht Aluminium das Eisen weich, Magnesium aber hart. Ein Zusatz von Magnesium zu Gußeisen ist von einer heftigen Reaktion begleitet.

Smalley kommt alsdann auf die Gießtemperatur zu sprechen. Die Notwendigkeit, die Gießtemperatur mit der chemischen Zusammensetzung in Beziehung zu bringen, wird an Hand der Zahlentafel 1 gezeigt.

Im allgemeinen sollen 10% Ueberhitzung für einwandfreie Güsse mit einer bestimmten physikalischen Eigenschaft angenommen werden, d. h. bei harten Eisensorten mit normalem Gesamtkohlenstoffgehalt, 1% Si und niedrigem Phosphorgehalt muß die Gießtemperatur ungefähr bei 1370° liegen. Bei 1,5% P fällt der Beginn der Erstarrung um 22°. Für hochwertigen Zylinderguß und für Guß, der überhitzten Dampf auszuhalten hat, ist die Gießtemperatur 1355°, für gewöhnliches Zylindereisen mit 1,5% Si und 0,50% P 1330°. Ein Eisen mit 2% Si und wenig Phosphor erfordert eine Gießtemperatur von 1330°. Bei 0,8 bis 1% P fällt der Anfang der Erstarrung um 47°.

Die porenfreie Dichte des Gußeisens ist abhängig von der Menge des Graphits und kann durch die chemische Zusammensetzung, Gießtemperatur und Abkühlungsgeschwindigkeit beeinflusst

werden. Zur Bestimmung der Wirkung der chemischen Zusammensetzung auf die Dichte wurde eine Reihe von Proben in knifflische Formen gegossen, wie sie ähnlich beim Zylinderguß auftreten. Die Schmelzweise, die Gießtemperatur, die Ueberköpfe, die Anfangstemperatur der Formen usw. wurden bei allen Proben aufs peinlichste gleichgehalten, um möglichst alle Zufälligkeiten auszuschalten. Jedes Gußstück wurde auf Lunker untersucht.

<sup>1)</sup> Engg. 114 (1922), Nr. 2957, S. 277.

<sup>2)</sup> St. u. E. 38 (1918), Nr. 30, S. 684.



Zahlentafel 1. Erstarrung und chemische Zusammensetzung.

Nr.	geb. C		ges. C	Si	Mn	P	S	Beginn der Erstarrung °C	Haupterstarrung °C	Schmelzwärme für 1 kg WE	Erstarrung des Phosphids °C	Schmelzwärme für 1 kg WE	Karbidgehalt °C	Schmelzwärme für 1 kg WE	Zeit in Minuten vom Beginn der Erstarrung bis			500 °C
	%	%													Ende d. Erstarrung	Ende der P-Umwandlg.	Ende der Karbid-Umwandlg.	
1	0,66	2,74	3,40	1,03	0,63	0,09	0,063	1243	1160	27,17	960	0,83	736	13,86	43	73	176	640
2	0,60	2,67	3,27	1,15	0,62	1,54	0,086	1221	1125	21,63	957	9,43	738	11,09	34	80	167	605
3	0,73	2,15	2,88	1,27	0,55	0,47	0,096	1232	1153	21,08	955	3,05	747	17,19	32	79	171	590
4	0,72	2,39	3,11	1,50	0,71	0,52	0,097	1210	1142	26,62	955	3,33	738	12,20	37	72	155	570
5	0,55	2,38	2,93	2,30	0,60	0,78	0,063	1165	1149	23,63	956	6,65	749	10,53	28	61	150	650
6	0,24	2,88	3,12	2,49	0,52	1,28	0,050	1160	1132	22,18	960	9,98	779	8,32	30	75	154	650

Ein Zusatz von 0,25% Molybdän schien die Lunkerbildung zu verringern. Ein Eisen mit 1,8% P und 2,5% Si zeigte nur eine geringe Verbesserung.

Nr.	geb. C %	Graphit %	ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %	Mo %
1	0,43	2,98	3,41	1,41	0,60	0,90	0,072	—
2	0,63	2,86	3,49	1,25	0,68	0,20	0,089	—
3	0,79	2,72	3,51	1,31	0,68	0,53	0,085	0,25

Eine wesentliche Verbesserung war mit den im folgenden aufgeführten Zusammensetzungen zu verzeichnen.

Die Ergebnisse stehen den allgemeinen Ansichten über die Wirkung von Silizium und Phosphor auf die Volumänderungen des Gußeisens während der Erstarrung entgegen.

Eine weitere Versuchsreihe sollte die Wirkung der Masse auf die Dichte des Gußeisens feststellen. Ein Satz von 15-cm-Würfeln wurde aus folgenden Eisensorten gegossen:

Nr.	geb. C %	Graphit %	ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %
1	0,55	2,83	3,38	2,30	0,60	0,78	0,063
2	0,24	2,88	3,12	2,49	0,52	1,28	0,050
3	0,66	2,74	3,43	1,20	0,63	0,09	0,063
4A	0,73	2,15	2,88	1,47	0,55	0,50	0,096
5	0,60	2,67	3,27	1,15	0,62	1,54	0,086

Jeder Würfel wurde mit 10% Ueberhitzung in Trockensandformen gegossen, deren Anfangstemperatur zu 53° bestimmt wurde. Die Versuche bestätigten die Zerreißwerte und gaben von selbst ein Bild von der Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Masse, sofern Festigkeit in Betracht kommt. Es zeigte sich, daß Schmelzung Nr. 3 mit 1,2% Si und 0,09% P durchweg gleichmäßiges Gefüge besaß.

Smalley verfolgte dann weiter den Verlauf der Schwindung bei der Abkühlung von der Erstarrung bis zur Zimmertemperatur. Während dieser Zeit erleidet gewöhnliches Gußeisen zwei Abschnitte von Warmbrüchigkeit, einen bei verhältnismäßig hoher Temperatur, wo noch flüssige Bestandteile vorhanden sind, und einen bei niedriger Temperatur zwischen 190 und 265°.

Kann die Erstarrung ohne Unterbrechung vor sich gehen, so macht sich die hochliegende Warmbrüchigkeit wegen der Dehnungsfähigkeit, die Gußeisen bei dieser Temperatur besitzt, wenig bemerkbar. Tatsächlich ist diese Dehnungsfähigkeit so groß, daß fast jedes Graugußstück ohne Bruchgefahr in starre Kollierenform gegossen werden kann. Bei weiterer Abkühlung läßt diese Dehnungsfähigkeit nach und erreicht bei ungefähr 260° ein Minimum, d. h. bei der Temperatur, bei welcher bei Gußeisen eine beträchtliche Abnahme der Festigkeit eintritt.

Um das auf praktische Weise zu zeigen, wurde eine Reihe von Stücken in Doppel-T-Form gegossen mit eingelegten Gußeisenstäben von 50 x 37 mm Querschnitt.

Verwendet wurden folgende Eisensorten:

Nr.	geb. C %	Graphit %	ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %
1	0,65	2,60	3,25	1,43	0,72	0,42	0,108
2	0,58	2,59	3,17	2,00	0,70	0,10	0,092
3	0,46	2,78	3,24	2,00	0,60	0,80	0,092
4	0,52	0,62	3,14	2,59	0,67	1,75	0,046

Jede Probe wurde mit 10% Ueberhitzung vergossen. Im folgenden sind die Ergebnisse zusammengestellt:

Schmelzung Nr. 1.  
Versuch Nr. 1. In grüne Sandformen vergossen und ungestört abgekühlt. Bruch bei 260°

Versuch Nr. 2. In grüne Sandformen vergossen. Die Eiseneinlage wurde bei 600° weggenommen und der Guß im Gas-muffelofen langsam abgekühlt. Gesunder Guß

Schmelzung Nr. 2.  
Versuch Nr. 1. In warme Trockensandformen vergossen (Temperatur 70°), ungestört abgekühlt. Bruch bei 250°

Schmelzung Nr. 3.  
Versuch Nr. 1. In grünen Sand vergossen, ungestört abgekühlt. Bruch bei 300°

Versuch Nr. 2. In warme Trockensandform vergossen, ungestört abgekühlt. Bruch bei 240°

Versuch Nr. 3. In grünen Sand vergossen. Einlage bei ungefähr 760° entfernt und offen abgekühlt. Gesunder Guß

Versuch Nr. 4. In warmen Trockensand vergossen (70°), Einlage darin gelassen, aber langsam zwischen zwei schweren Eisenblöcken von 700° abgekühlt. Gesunder Guß

Schmelzung Nr. 4.  
Versuch Nr. 1. In warme Trockensandform vergossen (50°), Einlagen darin gelassen. Gesunder Guß

Versuch Nr. 2. In grünen Sand vergossen, Einlagen darin gelassen. Gesunder Guß

Die Versuche zeigen deutlich die Beziehung zwischen Zusammensetzung und Gußspannung an schwierigen Stücken und deuten an, wie Brüche in Abgüssen vermieden werden können:

1. indem man die starren Kerne herausnimmt, solange der Guß noch auf matter Rotglut ist,
2. indem man die Abkühlungsgeschwindigkeit während der Blaubrüchigkeit auf etwa 10° je st herabdrückt,
3. indem man die Abkühlung starker Querschnitte beschleunigt oder die dünner Querschnitte verzögert, vorausgesetzt, daß die Umstände nicht die Wahl eines Eisens von hoher Dehnungsfähigkeit zulassen.

Schließlich machte der Verfasser noch Versuche über die Wirkung der chemischen Zusammensetzung auf die Festigkeit von Gußeisen bei hoher Temperatur. Er wählte die in Abb. 1 angegebenen Eisensorten. Von jeder Sorte wurden drei 25-mm-Rundstäbe in Trok-



kensandformen vergossen. Jedes Stück wurde bis zu der angegebenen Temperatur so schnell wie möglich erhitzt und genau eine Stunde lang bis zum Zerreißen auf dieser Temperatur gehalten.

Es ist zu beobachten, daß eine überzeugende Ähnlichkeit zwischen allen Eisensorten besteht, sowohl bei weichen wie bei hochzähnen Sorten, und auch bei hohem oder niedrigem Phosphorgehalt: Die Festigkeit fällt von 90 bis 260° und steigt bis zu einem höchsten Wert zwischen 425 und 480°. Bei mehr als 480° fällt die Festigkeit rasch ab und liegt bei 830°, also zwischen den Karbid- und Phosphidumwandlungspunkten, unter 4 kg/mm<sup>2</sup> — sogar bei den festesten und zähsten Eisensorten. Diese Versuche, die keineswegs vollständig sind, ermöglichen ein besseres Verständnis der Wirkung der Temperatur auf die Festigkeit des Gußeisens.

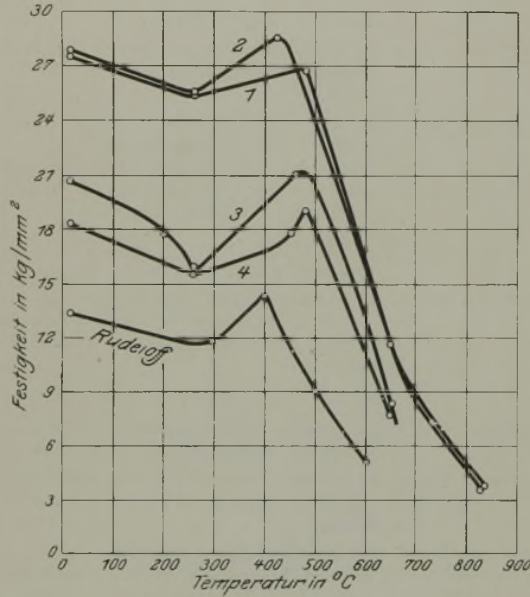


Abbildung 1. Einfluß der Temperatur auf die Festigkeit von Gußeisen.

#### Zusammensetzung.

	Geb. C %	Graphit %	Ges.-C %	Si %	Mn %	P %	S %
1	0,60	2,66	3,31	1,5	0,74	0,49	0,112
2	0,60	2,41	3,08	2,0	0,57	0,096	0,089
3	0,37	2,88	3,25	2,24	0,57	0,77	0,107
4	0,15	3,5	3,65	2,92	0,49	1,26	0,062

Rudeloff nicht angegeben.

Sie verbieten die Verwendung dieser Werkstoffe für Teile von Verbrennungsmaschinen mit hohen Temperaturen, die nicht gekühlt werden, und erklären die Unzuverlässigkeit von Gußeisen bei der Verwendung zu Preß- und Stanzwerkzeugen, die schlechte Haltbarkeit von Ofenguß, Kohlenbecken, Ofengittern, Feuerhaken und Kokillen. Zusammen mit der Kenntnis der Dehnungsfähigkeit des Gußeisens ermöglichen sie dem Konstrukteur und Hüttenmann, die Verteilung und die Größe des Arbeitens in einem schwierigen Gußstück vorauszusagen, sie liefern eine wirkliche Kenntnis der Festigkeit jeder Stelle des Stückes in jedem Stadium der Abkühlung in der Form, und ermöglichen auf diese Weise, daß die nötigen Vorsichtsmaßnahmen in der Auswahl der richtigen Zeit für das Lockern von Form oder Kern oder für das Entfernen der Kokille ohne Gefahr für das Gußstück getroffen werden können.

E. Schüz.

#### Max Gary †.

Am 9. April 1923 starb Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. e. h. Max Gary, der Vorsteher der Abteilung für Baumaterialprüfung am Staatlichen Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem. Am 15. August 1859 in Erfurt geboren, studierte Gary bis zum Jahre 1884 Architektur und Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, bekleidete dann bis zum Jahre 1889 die Stelle eines Assistenten an der damaligen Kgl. Prüfungsstation für Baumaterialien, wurde hierauf technischer Aufsichtsbeamter der Steinbruchs-Berufsgenossenschaft bis 1891 und von da an auch gleichzeitig Schriftleiter der Tonindustrie-Zeitung bis zum Jahre 1895.

Am 1. April 1895 wurde er an die Stelle des verstorbenen Professors Dr. Böhme als Leiter der Prüfungsstation berufen, die dann als Abteilung für Baumaterialprüfung der gleichzeitig bestehenden Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt angegliedert wurde. Als Leiter dieser Abteilung gestaltete er diese nach neuen Grundsätzen in vorbildlicher Weise aus. Es ist nicht zum wenigsten sein Verdienst, daß diese Abteilung die Ausdehnung erreicht und die Bedeutung erlangt hat, die sie heute aufweist. Auf dem Gebiet des Zements und Betons verdanken wir ihm eine Reihe wertvoller Untersuchungen, deren Ergebnisse in den „Mitteilungen des Materialprüfungsamts“ und den „Berichten des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton“ niedergelegt sind. Von großer Bedeutung für die Hochofenwerke sind die unter seiner Leitung durchgeführten vergleichenden Untersuchungen des Eisenportlandzements und Hochofenzements mit dem Portlandzement und die unter seiner Mitwirkung entstandenen Normen der beiden Bindemittel aus Hochofenschlacke. Große Verdienste erwarb er sich ferner um den Ausbau der Materialprüfung. Verschiedene Prüfungseinrichtungen verdanken ihm ihre Entstehung und Einführung.

#### Preis Ausschreiben des Vereins Deutscher Eisengießereien.

Der Termin für die Einreichung der Preisarbeiten über Kuppelofenabmessungen bzw. über Konstruktion von Gußstücken<sup>1)</sup> ist bis zum 1. Juni 1923 verlängert worden.

### Aus Fachvereinen.

#### American Foundrymen's Association.

(Fortsetzung von Seite 441.)

In der Gruppe Allgemeines und Grauguß erörterte John D. Wise von dem Gießereilaboratorium der Universität Illinois die

#### Frage des Gewichtes von Eisenguß.

Man sollte glauben, so führte Redner aus, daß alle Gußstücke, die von demselben Modell und nach demselben Verfahren angefertigt werden, notwendigerweise auch gleich viel wiegen. Aber die Beobachtung zeigt, daß das durchaus nicht der Fall ist. Bevor er nun auf die Erklärung dieser Tatsache eingeht, unterzieht er zunächst die verschiedenen Gruppen der Personen, die an dem Gußgewicht interessiert sind, einer näheren Betrachtung. Zunächst der Käufer. Er muß nicht nur das erforderliche Mindestgewicht eines Gußstückes bezahlen, sondern auch das nutzlose Uebergewicht. Im Gegensatz zu anderen Kaufgegenständen ist er daher gezwungen, bei Gußstücken den Erzeuger für etwas zu bezahlen, was er im Grunde genommen nicht braucht, wenn er auch dabei nur einen bestimmten Prozentsatz an Mehrgewicht zuläßt, über den er sich im voraus mit der Gießerei einigt. Dabei dient meist das Mindestgußgewicht, das er seiner Bestellung zugrunde legt,

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1619.

seinen Zwecken besser als das Stück mit Uebergewicht, das überdies für ihn, wie gesagt, eine unnötige Mehrausgabe bedeutet. Für den Käufer sind also alle Untersuchungen, die ein Normalisieren des Gußstückgewichtes zum Ziele haben, von großer Bedeutung.

Auch der Leitung der mechanischen Werkstatt ist daran gelegen, da sie den Guß häufig selbst beschafft. Drei Umstände sind dabei für sie von Bedeutung. Der erste und wichtigste ist der, daß das überflüssige Metall an den Bearbeitungsstellen entfernt werden muß. Es kommt z. B. nicht selten vor, daß 20 mm abgedreht werden müssen, wo 6 mm zur Beseitigung der Gußhaut und kleinerer Oberflächenfehler genügt hätten.

Weiter spielt das Umgehen mit solchen Stücken eine Rolle. In den meisten Fällen führt ein Mehr von 10% beim Gewichte eines Gußstückes nicht dazu, daß man bei seinem Transport von der Hand zum Kran oder von einem Kran kleinerer zu einem von größerer Tragfähigkeit übergehen muß; immerhin kann es doch dann und wann vorkommen und bedeutet dann natürlich einen vermeidbaren Verlust, ganz abgesehen davon, daß bei Transport von Hand eine Verringerung des Gewichtes die Ermüdung vermindert und die Leistungsfähigkeit vergrößert.

Schließlich treten durch Uebergewichte Schwierigkeiten bei der Benutzung von Lehren und Aufspannvorrichtungen ein. Entweder müssen dann zeitraubende Zurichtungsarbeiten vorgenommen oder das Gußstück muß zurückgewiesen werden. Die zunehmende Benutzung von Lehren bei der Bearbeitung verleiht daher der Frage des Mehrgewichtes der Gußstücke eine ganz besondere Wichtigkeit.

Nicht zuletzt sind aber auch die Gießereifachleute selbst an ihr beteiligt. Sie legen den größten Wert darauf, daß die Gewichte der Gußstücke normalisiert werden und dabei ein Mindestgewicht vorgesehen wird, bzw. sie sollten es wenigstens tun. Gelingt es, das Gewicht aller Gußstücke, die von demselben Modell abgegossen werden, auf einen annehmbaren Mindestsatz zu normieren, so wird die Geldsumme, die sich aus dem Kilopreis errechnet, kleiner werden. Dies Ergebnis erscheint für die Gießerei ungünstig und wird auch durch die Ersparnis an geschmolzenem und transportiertem Eisen nicht günstig. Hier muß vielmehr die moralische Verpflichtung der Gießerei gegenüber ihren Kunden in den Vordergrund gestellt werden, die darin besteht, daß jeder Dollar des Kaufpreises einen Höchstbetrag der Leistung des Gußerzeugers bedeutet, der jederzeit bemüht sein muß, das Gewicht der Gußstücke möglichst niedrig zu halten.

Auf die Dauer wird die Gießerei, die ihre Geschäftsführung auf diesem Grundsatz aufbaut, den Wettbewerb besiegen, der ihn nicht annehmen kann oder will. Dasselbe wird ihr bei dem Wettbewerbe mit Herstellern geschmiedeter und gepreßter Stahlteile gelingen, die heute noch oft in der Lage sind, ein Gußstück durch ein Stück von geringerem Gewicht, größerer Gleichmäßigkeit und häufig auch geringerem Preise zu ersetzen.

Wise legte eine Zusammenstellung der Vergleichsergebnisse von Stückgewichten vor, die von demselben Modell gewonnen sind, bzw. von solchen, die etwas verändert sind, um das Gewicht zu verkleinern, ohne daß dabei die Anforderungen, denen das bearbeitete Gußstück zu entsprechen hat, verringert wurden.

Die sich daraus ergebende mittlere Gewichtsverminderung von 10,8% bei 2631 kg Gewicht bei Handformerei und 2330 kg Gewicht bei Maschinenformerei beweist, daß die Studien, auf Grund deren sie erzielt wurde, erhebliche Erfolge gezeitigt haben, zumal auch die dadurch erreichte Geldersparnis von über 1000 \$ ziemlich beträchtlich ist. Will man an die Aufgabe herankommen, so empfiehlt es sich, zunächst die einzelnen Stufen der Formherstellung zu betrachten, und zwar unter Zugrundelegen einer gewöhnlichen Form mäßiger Abmessungen. Geht man von der Werkstattzeichnung aus, so stellen sich diese Stufen im einzelnen folgendermaßen dar:

1. Festlegen der Bearbeitungszugabe,
2. Festlegen der Art des Einfornens,
3. Festlegen der Zugabe für den Anzug des Modells,
4. Herstellen des Modells,
5. Aufstampfen der Form,
6. Lockern des Modells,
7. Ausziehen des Modells,
8. Glätten der Form,
9. Ausbessern der Form,
10. Schließen der Form und Abgießen.

Die ersten drei Vorgänge sind die wichtigsten bei der Herstellung des Gußstückes nach der Werkzeichnung. Sie spielen sich in der Modelltschlei ab, ehe die Modellanfertigung beginnt. Leider entscheidet in den weitaus meisten Fällen der Modelltschler über diese drei wichtigen Punkte, ohne sich vorher mit der Gießerei und der mechanischen Werkstatt in Verbindung zu setzen; so kommt es, daß er ihnen oft in erheblichem Maße die Arbeit erschwert. Statt dessen müßte ein logischer Arbeitsplan bei der Anfertigung des Stückes von der Werkstattzeichnung bis zum fertigen Gußstück aufgestellt werden. Jeder Einzelvorgang ist dann ein Teil dieses Arbeitsplans und nicht ein solcher für sich allein.

Der Modelltschler geht beim Bemessen der Zugaben für die zu bearbeitenden Teile von dem allgemeinen Grundsatz aus: „Es ist immer möglich, einen Uberschuß an Metall auf der Werkzeugmaschine zu entfernen, aber nicht, neues Metall hinzuzufügen.“ So sorgt er immer für eine „Sicherheits“-Zugabe von Metall, um auf alle Fälle beim Abguß genug Metall für die Bearbeitung zu haben. Wäre man sicher, daß die Gußstücke nach dem Modell alle genau gleiche Abmessungen bekämen, so brauchte man die Zugabe für die Bearbeitung nur mit Rücksicht auf die Beseitigung der Gußhaut und der etwaigen Unvollkommenheiten der Oberfläche zu bemessen. Glücklicherweise bietet die Formmaschine die Möglichkeit, Gußstücke gleichmäßiger Abmessung und gleichgroßen Gewichtes herzustellen, wie es sich in der Automobilindustrie und bei anderen Industrien gezeigt hat.

Der zweite Punkt, die Entscheidung über das Formverfahren, wird lediglich durch die zweckmäßige Lage der Trennungsebene beeinflusst, von wesentlicher Bedeutung für das Stückgewicht ist er nicht.

Hingegen ist der dritte Punkt, das Festlegen der Zugabe für den Anzug des Modells, in hohem Grade für das Stückgewicht ausschlaggebend. Der Modelltschler arbeitet hier, wenn er die Frage allein entscheidet, ohne sich mit dem Gießereifachmann in Verbindung zu setzen, nach dem Grundsatz, daß „ein zu großer Anzug dem Modell nichts schadet, während ein zu kleiner übermäßig häufig Beschädigungen der Formen zur Folge hat und infolgedessen solche Modelle häufig geändert werden müssen“. Anzug ist besonders bei der Handformerei nötig, da es unmöglich ist, mit der Hand ein Modell genau senkrecht aus dem Sande zu heben, das geht nur auf Formmaschinen.

Der vierte Punkt, die Anfertigung des Modells, ist zwar in mancher Hinsicht für die Kosten des Gußstückes bedeutungsvoll, auf das Gewicht desselben ist er jedoch ohne Einfluß. Die erste Arbeit, die mit dem Modell in der Gießerei vorgenommen wird, ist das Umstampfen mit Sand, sie beeinflusst das Gußstückgewicht in hohem Grade. Eine gut aufgestampfte Form muß fest, aber dabei durchlässig für Gase sein, außerdem muß sie an der Oberfläche des Modells genau gleichmäßig dicht sein. Selbst der geschickte Former kann diesen Zustand nur annähernd erreichen. Infolgedessen treibt der gleichbleibende Druck des flüssigen Metalls auf die Formwände die weicheren Formteile zurück, es entstehen Verdickungen am Gußstück, die unnötig sind und das Gewicht vergrößern. Ebenso ist es klar, daß der Höchstbetrag an Sanddichte bei Handstampfung durch den Former nicht erzielt wird, weil er auf genügende Luftdurchlässigkeit seiner Form sehen muß. Die Formmaschine dagegen arbeitet von Anfang bis zu Ende gleichmäßig, sie gewährleistet



genau gleiche Dichte an der ganzen Oberfläche des Modells, die auch der geschickteste Former niemals erreicht.

Das Lockern des Modells, der sechste Punkt, ist ein Vorgang, den der Former zu dem Zwecke vornimmt, um die Form etwas zu erweitern, damit das Modell mit möglichst geringer Beschädigung der Form aus dem Sande gezogen werden kann. Dieser Zweck wird zwar durch das Losklopfen erreicht, aber es wird auch der Formhohlraum vergrößert und somit auch das Gewicht des Gußstückes. Soll das letztere auf einen Mindestbetrag gebracht werden, so muß man natürlich das Losklopfen überhaupt vermeiden, das führt aber wieder dazu, daß Flickarbeit in größerem Umfang nötig wird. So wählt man von zwei Uebeln das kleinere und klopft das Modell los. Hier zeigt sich wieder die große Ueberlegenheit der Formmaschine, auf der das Modell genau senkrecht aus der Form gehoben wird, wobei ein elektrisch oder mit Preßluft betriebener Losklopfers das Lockern der Modelle besorgt, dessen Wirkung den Hohlraum der Form nicht merklich vergrößert, also auch kein Mehrgewicht zur Folge hat.

Die beiden folgenden Handgriffe, das Glätten und das Ausbessern der Form, sind eigentlich Wiederherstellungsarbeiten anlässlich der Beschädigungen, die die Form durch das Ausziehen des Modells erlitten hat. Beide sollten am besten ganz ausgeschlossen sein, was aber bei der Handformerei nicht möglich ist. Formmaschinen dagegen besorgen das Ausheben der Modelle so sauber, daß derartige Ausbesserungsarbeiten unnötig sind.

Das Zusammenlegen und Ausgießen der Form als letzte Stufe der Formherstellung führt nur kleine oder gar keine Gewichtsveränderungen herbei, es sei denn, daß die Dichtigkeit des Eisens durch die verschiedene Höhe der Eingüsse oder besondere Gießverfahren, wie z. B. das mit rotierender Form während des Gießens, dabei eine Rolle spielen.

Es müssen demnach Modelltschlerei, Gießerei und mechanische Werkstatt gemeinsam den genauen Arbeitsplan aufstellen, damit die Herstellung der Gußstücke mit einem Mindestbetrag an Zeit und Kosten erfolgen kann.

Von einem anderen Gesichtspunkt aus kann man die Vorgänge, die das Uebergewicht von Gußstücken herbeiführen, in zwei Klassen teilen: erstens solche, die verschieden große Mehrgewichte veranlassen, zweitens solche, die konstante Mehrgewichte zur Folge haben.

Zur ersten Gruppe gehören:

1. das ungleichmäßige Aufstampfen der Form,
2. das Losklopfen des Modells,
3. das schräge Herausziehen des Modells,
4. das Glätten und Flickern der Form.

Zur zweiten Gruppe sind zu zählen:

1. die zu große Zugabe für die Bearbeitung,
2. der zu starke Anzug.

Es kommt nun darauf an, festzustellen, welcher der oben aufgeführten Punkte das Mehrgewicht am stärksten beeinflusst. Hierüber sind eingehende Untersuchungen bisher noch nicht gemacht worden, so daß eine endgültige Antwort in bezug auf diesen Punkt nicht gegeben werden kann. Die bezügliche Bedeutung der zu großen Zugabe für die Bearbeitung für das Stückgewicht ist indessen auch so unbestritten, sie tritt natürlich besonders da stark in Erscheinung, wo es sich um allseitig zu bearbeitende Stücke handelt. Es genügt hier eine zusätzliche Stärke von 5 bis 6 mm. Der Prozentsatz zum Gesamtgewicht wechselt mit den Abmessungen des Stücks. Es gibt einen Mindestbetrag bei kugeligen Stücken und einen Höchstbetrag bei dünnen, flachen Stücken mit großer Oberfläche, wie z. B. Klavierplatten.

Aehnlich verhält es sich mit dem Modellanzug. Bei kugeligen Modellen, die nach dem größten Durchmesser geteilt sind, ist überhaupt kein Anzug vorhanden, es fällt also auch das durch ihn veranlaßte Ueber-

gewicht fort. Ein kubischer Block muß dagegen an vier von sechs Seiten Anzug besitzen, so daß das Metall in solchem Falle verhältnismäßig groß ist. Ein Gußstück, das im Verhältnis zu seiner Oberfläche tief ausgehöhlt ist, muß unverhältnismäßig viel Anzug haben und bekommt daher einen Höchstbetrag an Mehrgewicht.

Schwellungen an Gußstücken sind zweierlei Art. Die eine besteht in einer Vergrößerung des ganzen Gußstücks, die durch das Nachgeben des Sandes gegenüber dem Druck des flüssigen Metalls verursacht ist. Sie ist umgekehrt proportional der Dichtigkeit des Sandes. Die andere Art Schwellungen entsteht durch verschieden festes Stampfen an einzelnen Teilen des Modells. Sie hängt von der mehr oder weniger großen Geschicklichkeit des Formers ab. Beide lassen sich, wie bereits erwähnt, durch Anwendung der Maschinenformerei vermeiden.

Das Losklopfen des Modells erfolgt meist durch Schläge gegen dasselbe von vorn nach hinten und von rechts nach links, selten dadurch, daß das Modell in den Sand hineingetrieben wird. So wird das Gußstück verbreitert, weniger aber vertieft. Der Grad der Verbreiterung hängt von der Zahl und der Stärke der Schläge ab und diese wieder von verschiedenen Umständen. Ein schwer aus dem Sande gehendes Modell muß stärker losgeklopft werden als ein solches, dessen Gestalt das Ausheben leichter macht. Ein unerfahrener Former glaubt, stärker losklopfen zu müssen als ein erfahrener. Elektrisch oder pneumatisch betätigte Vibratoren beseitigen das durch Losklopfen bedingte Mehrgewicht.

Das Glätten vergrößert die Form allseitig und somit auch das Stückgewicht. Indessen kann dieses

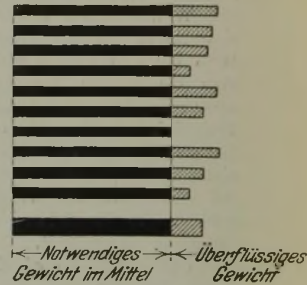


Abbildung 1. Gewichtsunterschiede bei Handformerei.



Abbildung 2. Verhältnis zwischen notwendigem und überflüssigem Gewicht der Gußstücke.



Abbildung 3. Kosten des überflüssigen Gußgewichtes im Verhältnis zu den Gesamtkosten einer leichten Maschine.

Uebel ebenso wie das Flickern durch Anwendung der Formmaschine vermieden werden.

Abb. 1 stellt zeichnerisch die Verhältnisse dar, wie sie bei Gußstücken vorliegen, die sämtlich von Hand über demselben Modell geformt wurden. Das Gewicht der oben erwähnten 42 Gußstücke wurde durch Anwendung der Formmaschine im Durchschnitt um 10,8% verringert, dies ist in Abb. 2 zeichnerisch veranschaulicht. Guß wird nach Gewicht verkauft: für den Verbraucher tritt also eine Verbilligung des Rohgusses um 10,8% ein.

Da die Gußkosten etwa 20 bis 30% der Gesamtkosten leichter Maschinen ausmachen, so bedeutet diese Gewichtersparnis eine Verbilligung von 2 1/5 bis 3 1/5% für den Hersteller der Maschinen, wie in Abb. 3 graphisch dargestellt.

Das ist indessen nicht alles. Folgt man dem Gußstück in die mechanische Werkstatt, so findet man auch



hier als Folge der Gewichtersparnis weitere Ersparnisse:

1. es braucht weniger Metall von den Stücken heruntorgearbeitet zu werden,
2. es sind weniger Vorrichtungsarbeiten nötig,
3. die Gußstücke können schneller mit Lehren behandelt werden,
4. es ist weniger Glättarbeit an den rauhen Oberflächen zu leisten.

Inwieweit diese Erleichterungen zusammen die Arbeit in der mechanischen Werkstatt beeinflussen, wurde nicht festgestellt, sicher verringern sie die Kosten der bearbeiteten Gußstücke.

Soweit geschichtliche Nachrichten zurückreichen, wurden früher die Gußstücke im wesentlichen in derselben Weise hergestellt wie heute. Jetzt macht sich das Bestreben bemerkbar, Gußstücke durch gepreßte Stahlteile zu ersetzen. Dies kann unterbunden werden, wenn die gesamte Gießereiindustrie die Kosten der Gußstücke verringert, und zwar nicht nur des Rohgusses, sondern auch die Kosten der Bearbeitung. Ersparnisse können gemacht werden bei der Zahl der auf ein Gußstück verwendeten Arbeitsstunden sowie bei deren Bearbeitung und Materialmenge. Eine Ersparnis von 10,8% des Gewichtes ist möglich und im höchsten Grade wünschenswert.

U. Lohse.

C. A. Cremer berichtete über das

**elektrische Anwärmen von Modellplatten.**

Der Vortragende erörterte zunächst die der Erwärmung mit Gasflammen und mit Benzindüsen anhaftenden Mängel und berichtete daran anschließend über Versuche zur elektrischen Anwärmung, die von der U. S. Radiator Co. auf ihrem Werke in West Newton durchgeführt worden waren und schließlich zu voll befriedigenden Ergebnissen geführt hatten. Die dort verwendeten Heizkörper bestehen aus geschlitzten bandförmigen Elementen von hohem Widerstande in einer Glimmerhülse, die unter einem hydraulischen Drucke von 140 at in einen Stahlblechmantel gepreßt wurden. An jedem Ende der Elemente sind die Blech-

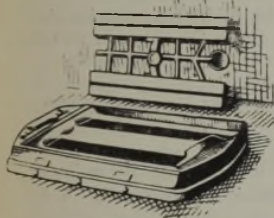


Abbildung 1.

Anordnung zweier Heizelemente auf einer Formplatte.

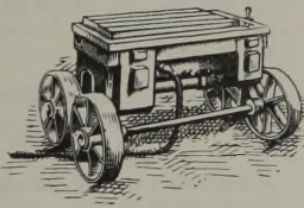


Abbildung 2.

Fahrbare Modellplatte mit elektr. Heizung und Stromzuführung.

mäntel zu Lappen ausgezogen, die mit je zwei gestanzten Löchern zur Aufnahme der Klemmschrauben für die Anschlußdrähte ausgestattet sind. Abb. 1 zeigt die Anbringung zweier Elemente auf einer Formplatte. Jedes Element ist etwa 500 mm lang, 28 mm breit und 3 mm stark. Zu ihrer Unterbringung sind auf der Modellplatte diesen Abmessungen entsprechende Schlitze derart ausgearbeitet, daß die obere Fläche der Elemente glatt mit der Oberfläche der Modellplatte abschließt. Die auf die letztere aufgelegten Modelle kommen demnach mit den Heizkörpern in unmittelbare Berührung. Der Anschluß mit dem Steckkontakte einer Lichtleitung erfolgt nach unten durch Löcher in der Modellplatte, wie solche am linken Ende der beiden Heizkörper in Abb. 1 zu erkennen sind. Die Anordnung entspricht demnach genau einem Heizkörper jüngster Ausführungsart, bei dem die Heizelemente fest zwischen Metallplatten gespannt sind, so daß die Wärme von den Elementen weg durch die Metallkörper zur wärmestrahlen Arbeitsfläche geleitet wird. Es wird

so möglich, mit geringen Wärmegraden zu arbeiten und zugleich die aufgewendete Wärme rasch zur Wirkung zu bringen.

Abb. 2 zeigt eine auf Rädern angeordnete Modellplatte mit der Zuleitung des Arbeitsstromes, dessen Anschluß unterhalb der Platte zwischen den Rädern erfolgt. Auf der Formplatte befinden sich, freilich etwas wenig deutlich erkennbar, zwei Radiatorenmodelle.

Die Anordnung eines elektrischen Heizkörpers beeinträchtigt in keiner Weise die Gebrauchsfähigkeit einer Formplatte oder einer Formmaschine. Auch Druckluftklopper (Vibratoren) können ohne jede Besorgnis angebracht werden, beide Teile stören einander nicht im mindesten.

Die Kosten der elektrischen Anwärmung sind nicht groß. Die erwähnten Heizelemente arbeiten mit 600 W bei 110 V und erwärmen die Modelle auf etwa 30 bis 40°. Bei mäßig kaltem Wetter stellt man nur von Zeit zu Zeit Strom an, nur unter ausgesprochen ungünstigen Witterungs- und Heizungsverhältnissen ist dauernde Stromwirkung vonnöten. Die Einfachheit der Anlage, Störungsfreiheit und Reinlichkeit während des Betriebes lassen nach Meinung des Vortragenden, der uneingeschränkt beigestimmt werden kann, gegenüber den veralteten Verfahren der Gasflammen- oder Brenndüsenanwärmung kaum etwas zu wünschen übrig.

C. Irresberger.

A. W. Gregg besprach den

**entwurf der Gießpfannengetriebe.**

Die mechanisch kippbaren Gießpfannen lassen sich nach ihren Getrieben in drei Arten einteilen, und zwar in Schneckenrad-, Stirnrad- und in Schraubenradpfannen.

Ursprünglich, d. h. seit etwa 80 Jahren, baute man nur Schneckenradpfannen in der ungefähren Anordnung nach Abb. 1. Die einzigen Verbesserungen dieser Kippvorrichtung bestehen im Ersatz der ursprünglich unbearbeiteten Räder durch genau nach Kaliber bearbeitete Radsätze und in der Anordnung eines Paares von Winkelrädern. Letztere ermöglichen es, das Kippen von der Seite aus zu bewirken, wodurch der die Pfanne bedienende Mann in die Lage versetzt wird, den Strom des aus der Pfanne fließenden Eisens zu beobachten und auf Grund dieser Beobachtung zu regeln. Die Schneckenrad-Kippvorrichtung hat sich, gute Instandhaltung vorausgesetzt, bestens bewährt, sie gestattet ein ruhiges und gleichmäßiges Gießen und hat den großen Vorteil, selbstsperrend zu wirken. Ein Nachteil liegt in ihrer großen Neigung, bei ungenügender Pflege leicht stecken zu bleiben, und im geringen Wirkungsgrade des Schneckengetriebes, der das Kippen anstrengender macht, als dies bei anderen Arten von Pfannengetrieben der Fall ist. Nichtsdestoweniger ist zurzeit noch die weitaus überwiegende Menge sämtlicher Kipp-Pfannen in Amerika mit Schneckengetrieben ausgestattet.

Abb. 2 zeigt eine Stirnradpfanne, wie solche vor etwa 30 Jahren in amerikanischen Rohrgießereien Eingang fanden. Ihr Hauptvorzug besteht in der rascheren Kippmöglichkeit. Sie haben hohen

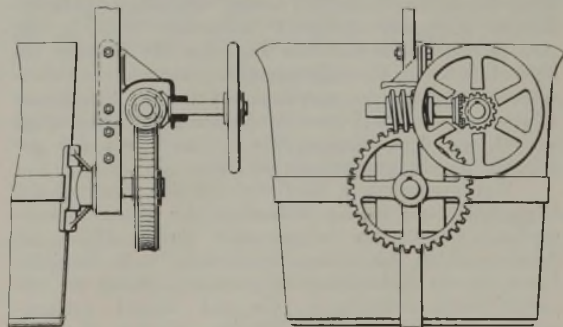


Abbildung 1. Schneckenradgießpfanne.



Getriebewirkungsgrad und weniger Neigung, stecken zu bleiben, als Schneckenradgetriebe. Dagegen haben sie den großen Nachteil ruckweisen Arbeitens infolge des zwischengeschalteten Fingerrades F, das in Rücksicht auf ein gutes Uebersetzungsverhältnis bei gleichzeitig ausreichend kräftiger Bauart nicht zu vermeiden ist. Durch die ruckweise Kippung ergibt sich eine starke Krustenbildung zu beiden Seiten der Auslauffülle, was dem sauberen Füllen der Formen hinderlich ist. Der Hauptnachteil sämtlicher Stirnrad-Kippgetriebe liegt aber in der Tatsache, daß sie nicht selbsttätig sperren und so leicht Anlaß zu Betriebsunfällen geben. Aus

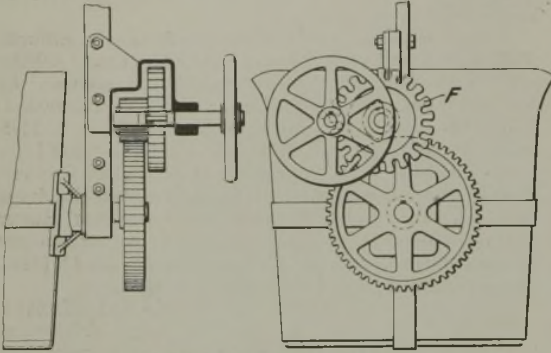


Abbildung 2 Stirnradgießpfanne.

diesem Grunde wurden bereits in drei Staaten solche Pfannen verboten, und andere Staaten werden sich dem Verbote in Kürze anschließen.

Die dritte, unter dem Namen „Schraubenschnecke“ (helical worm) bekannte Getriebeart ist in Abb. 3 dargestellt. Sie entspricht der jüngsten Entwicklung und beseitigt die Mängel der beiden anderen Arten. Der gesamte Getriebekörper ruht am Pfannendrehzapfen und hat, abgesehen von einer gleitenden Stütze, keine Verbindung mit dem Hängebügel der Pfanne. Infolgedessen wird der Kippmechanismus zu einer unabhängigen Einheit, und die Ausrichtung (Uebereinstimmung)

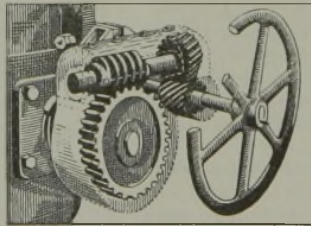


Abbildung 3. Schraubenschnecke.

der Räder kann durch Verkrümmungen des Bügels oder der Pfannenwände nicht beeinflusst werden. Der Wirkungsgrad dieser Getriebeart ist um 33% günstiger als der eines einfachen Schneckengetriebes und zugleich ebenso zuverlässig selbstsperrend wie dieses. Infolge

des zugleich erreichten, best ausgeglichenen axialen Druckes vollzieht sich die Kippung äußerst sanft und gleichmäßig und erfordert dennoch nur geringen Kraftaufwand. Durch Verwendung von Schraubenschnecken verschiedenen Steigungswinkels läßt sich unter sonst gleichen Umständen innerhalb weiter Grenzwerte jede beliebige Kippgeschwindigkeit erreichen. Das in der Abb. 3 ersichtliche Getriebe zeigt das für Pfannen von 3000 bis 20000 kg Fassungsvermögen gebräuchliche Uebersetzungsverhältnis des gewöhnlichen und des Schraubenschneckengetriebes. Dieses Uebersetzungsverhältnis hängt sowohl von der Pfannengröße als auch von der gewünschten Kippgeschwindigkeit ab.

Von wesentlichem Einflusse auf den Entwurf der Kippeinrichtung ist die Höhenlage der Pfannen-Drehzapfen. Gewöhnlich bringt man sie in Höhe des Schwerpunktes der aufrechtstehenden, mit flüssigem Eisen bis zur Sicherheitshöhe gefüllten Pfanne an. An verschiedenen Schaulinien, die auf Grund umfangreicher Versuche ermittelt wurden, werden die sich beim Kippen einer 10-t-Pfanne bei verschiedenen Winkelstellungen ergebenden Drehmomente dargetan. 7.

(Fortsetzung folgt.)

## Patentbericht.

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

12. April 1923.

Kl. 7a, Gr. 1, R 55 032. Walzwerk oder Walzwerksgruppe mit Reibungsgetriebe. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen, Saar.

Kl. 18a, Gr. 3, F 48 012. Verfahren zur Erzeugung von Roheisen und Stahl. Carl Flössel, Düsseldorf, Warmestelle.

Kl. 24c, Gr. 10, W 60 477. Brenner für Gasfeuerungen. Karl Weiß, Wien.

16. April 1923.

Kl. 18a, Gr. 6, M 76 938. Kübelsicherung für Hochofenbechtung. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler, Duisburg-Meiderich, u. Dipl.-Ing. Adolf Küppers, Köln-Klettenberg, Petersbergstr. 62.

Kl. 18c, Gr. 9, K 79 437. Vorrichtung zum Blankglühen von Bandeseisen u. dgl. Kaltwalzwerk u. Präzisionszicherei Kraft & Co., G. m. b. H., Hohenlimburg i. W.

Kl. 21h, Gr. 9, F 50 894. Elektrischer Induktionsofen. Otto Frick, Herserud b. Stockholm, Schweden.

Kl. 21h, Gr. 11, K 84 378. Elektroofen mit getrennt vom Ofen angeordneten Elektroden. Rudolf Kölla, Plauen i. V., Leuchtmühle G. 6. N.

Kl. 31a, Gr. 1, H 90 870. Kuppelofen. Alfred Hörnig, Dresden, Franklinstr. 15.

Kl. 31b, Gr. 5, A 38 740. Stampfmaschine mit fahrbarem Stampfergestell. American Radiator Company, New York.

Kl. 31b, Gr. 11, Sch 66 673. Modellplatte für Wendepfannenformmaschinen. Aug. Rich. Schmitz jun., Maschinenfabrik, Milspe i. W.

Kl. 31c, Gr. 10, K 84 661. Geteilte Blockform mit abgedichteten Fugen. Ernst Kramer, Fulda.

Kl. 31c, Gr. 18, C 32 034. Gießmaschine für Schleuderguß. James B. Clow & Sons, Chicago, V. St. A.

Kl. 31c, Gr. 26, M 78 440. Spritzgußmaschine. Karl Mahnke, Neukölln, Johann-Huß-Str. 11.

Kl. 31c, Gr. 26, O 13 146. Nichtmetallische Formen für Spritzguß. Conrad Osius, Stettin, Mittwochstraße 18/20.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

16. April 1923.

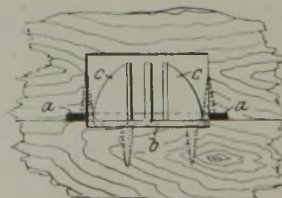
Kl. 21h, Nr. 842 968. Elektrischer Schmelzofen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 24e, Nr. 842 662. Vorrichtung zur Zuführung von Luft und Dampf bei einem Gaserzeuger mit feststehendem, kegelförmigem Treppenrost. W. Kleppe, Hagen i. W., Langestr. 126.

Kl. 24e, Nr. 842 917, 842 918, 842 919. Gasgeneratoranlage für Explosionsmotoren. Albert von Rády, Budapest.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Gr. 7, Nr. 355 418, vom 15. November 1921. Christian Leuchter in Düsseldorf-Rath. Modelldübel aus Eisenblech.



Durch Aufbiegen von am äußeren Rande einer Eisenblechscheibe b ausgeschnittenen Segmenten c werden Rippen gebildet, deren Kanten in das Dübelblech a, aus dem die zur Bildung des Rippendübels dienende Scheibe ausgeschnitten ist, eingreifen.

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



Die Notizen der Zeitschriftenschau haben nur **bleibenden** Wert, wenn sie mit Hilfe der einseitig bedruckten Zeitschriftenschau (zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H.) in eine **Kartei** eingeordnet werden.

## Zeitschriftenschau Nr. 4<sup>1)</sup>.

### Allgemeines.

C. Matschoss: Technischer Fortschritt in Schweden und die Königliche Schwedische Akademie der Ingenieurwissenschaften. Ausbildung, Unterricht und Ingenieurvereine in Schweden. Arbeitsweise und Mittel der Akademie. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 12, S. 277/8.]

### Geschichte des Eisens.

J. V. McCartney: Die indische Eisen- und Stahlindustrie und ihre wahrscheinliche Entwicklung. Geschichtliches, gegenwärtige Lage und Ausdehnung. Erz- und Kohlevorkommen. Arbeiterverhältnisse. Neuzzeitliche Anlagen. Aussichten. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 2, S. 140/4.]

K. B. Lewis: Das Drahtzieheisen.\* Geschichtliche Entwicklung über die Verwendung und Herstellung von Drähten seit vorchristlicher Zeit bis heute. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 3, S. 207/9.]

John Nelson: Geschichte des Drahts in Bild und Erzeugnis.\* Das Industrie-Museum der American Steel & Wire Co. in Worcester mit zahlreichen Abteilungen, darunter eine bibliographische. Iron Age 111 (1923), Nr. 11, S. 733/8.

Bernhard Neumann: Römisches Eisen.\* Metallographische Untersuchungen einer römischen Lanzen Spitze, eines Schlüssels, Rasiermessers und Nagels. Stahl aus weichem Luppeneisen durch nachträgliche Kohlung der Schneide hergestellt, nicht gehärtet. Paketieren und Doppeln. [Z. Elektrochemie 29 (1923) Nr. 4, S. 175/9.]

### Brennstoffe.

Holz und Holzkohle. Hilding Bergström: Selbstentzündung von Holzkohle. Untersuchungen über die Entzündlichkeit der Holzkohle, durchgeführt an Holzhaufen und im Laboratorium. [Jernk. Ann. 107 (1923) Nr. 2, S. 39/45.]

Nebenerzeugnisse. Gerhard: Ueber Benzolgewinnung. Eigenschaften. Anforderungen. Gewinnungsverfahren. Einrichtungen für Gaswerke. [Gas Wasserfach 66 (1923) Nr. 14, S. 189/91.]

### Erze und Zuschläge.

Eisenerze. Joh. Weigelt: Die Gesetzmäßigkeiten natürlicher Aufbereitungsvorgänge und die Entstehung des Erzlagere von Salzgitter.\* [Ber. Erzsaussch. V. d. Eisenh. Nr. 4.]

Manganerze. H. Quiring: Die Manganerzvorkommen in den kristallinen Schiefer der bukowinischen Waldkarpathen.\* Hervorgegangen aus einer oder zwei sedimentären Ablagerungen. Kiesel-manganerze. Geologische Feststellungen. [Archiv für Lagerstättenforschung 1922, Heft 30, S. 1/62.]

Sonstiges. R. Ed. Liesegang und M. Watanabe: Kapillarität und Diffusion in der Geologie.\* Bänderung durch Diffusion und durch Kapillarität. Uebertragung von Laboratoriumsversuchen auf geologische Theorien. [Kolloid-Zeitschr. 32 (1923) Nr. 3, S. 177/81.]

### Aufbereitung und Brikettierung.

Eisen- und Metallrückstände. Hubert Hermanns: Die Anlagen zur Schuttauferbereitung in einer rheinischen Gießerei.\* [St. u. E. 43 (1923) Nr. 9, S. 309/10.]

Brikettieren. Das Brikettieren von Gußeisen-spänen.\* Beschreibung einer Brikettpresse „President“ für 300 t Preßdruck, von Johnson & Sons, Leeds. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 343, S. 222/3; Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2871, S. 341.]

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), Nr. 13, S. 442/51.

## Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. K. Endell: Ueber den gegenwärtigen Stand der feuerfesten Industrie in Nordamerika.\* Rohstoffe. Herstellung der feuerfesten Steine. Bewährung in der Praxis, Eigenschaften und Prüfung. Meinungsaustausch. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 11, S. 361/70.]

H. Drouot: Die feuerfesten Stoffe.\* Anforderungen an feuerfeste Stoffe. Herstellungsweise. Arbeitsmaschinen. Einrichtung der Fabriken. Auswahl und Untersuchung der feuerfesten Stoffe. [Techn. mod. 15 (1923) Nr. 1, S. 1/6; Nr. 2, S. 37/43; Nr. 3, S. 71/5; Nr. 4, S. 104/11; Nr. 5, S. 144/8; Nr. 6, S. 170/6.]

H. Hirsch: Feuerung und feuerfestes Futtermaterial.\* Gesichtspunkte für die Auswahl der feuerfesten Steine. Schlackenarten (Vortrag vor Hauptversammlung des Deutschen Vereins für Feuerungs- und Schornsteinbau, München 1922.) [Tonind.-Zg. 47 (1923) Nr. 19, S. 143/5; Nr. 20, S. 152/4.]

Hirsch: Feuerung und feuerfestes Futtermaterial.\* Verschiedene Vorschriften und Erfahrungsanalysen. Prüfung anderer Eigenschaften. Erweichungsversuch. Zusammensetzung und Wirkung von Schlacken auf die Steine. [Keram. Rdsch. 31 (1923) Nr. 14, S. 131/3; Nr. 15, S. 142/4.]

Clyde E. Williams: Anforderungen für Ofenbaustoffe. Bedarf der Elektroofen an widerstandsfähigen Stoffen gegen Temperatur und basische Schlacken. Verwendung von Schamottesteinen. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 10, S. 734/6.]

Die silberne Jubiläumssitzung der American Ceramic Society.\* Mit einer Uebersicht über die bisherigen Leistungen der Gesellschaft. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 9, S. 394/9.]

Prüfung und Untersuchung. Amerikanische Untersuchungsnormen für die Prüfung feuerfester Erzeugnisse unter Druck bei hohen Temperaturen. Auszug aus den Vorschriften der American Society for Testing Materials. [Tonind.-Zg. 47 (1923) Nr. 22, S. 171/2.]

Max Jakob: Gefüge und Wärmeleitvermögen feuerfester Steine.\* Werte der Wärmeleitfähigkeit von Magnesitsteinen stimmen nicht überein. Erklärungsversuch aus Gefügeverschiedenheiten. Bedeutung der Gefügeuntersuchung. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 6, S. 126/7.]

Saure Steine. Sten Sandlund: Ueber den Zusatz von Chromoxyd zu Silikasteinen. Untersuchungen über den Einfluß von Chromoxyd auf die Zustellung des sauren Martinofens. Die Versuche zeigen, daß die Widerstandsfähigkeit durch eine solche Zumischung vergrößert wird, sind jedoch nicht umfassend genug, um eine vollständige Erklärung der Frage zu liefern. [Jernk. Ann. 107 (1923) Nr. 2, S. 45/52.]

Sonstiges. M. Pirani und W. Fehse: Ueber Herstellung und Eigenschaften von reinem Graphit.\* Gefügebilder, Debye-Aufnahmen, chemische und physikalische Eigenschaften von Graphitfäden. [Z. Elektrochemie 29 (1923) Nr. 4, S. 168/74.]

### Baustoffe.

Eisen. W. Kollmeier: Verbindungsflasche für Grubenbahnen.\* [Glückauf 59 (1923) Nr. 9, S. 223.]

Zement. Das Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie in Düsseldorf.\* [St. u. E. 43 (1923) Nr. 8, S. 273/7.]

J. Bied: Die tonerdereichen Zemente.\* Zusammensetzung. Eigenschaften. Darstellung im Elektroofen. Verwendung beim Eisenbetonbau. [Bull. Soc. d'Encouragement 135 (1923) Nr. 1, S. 31/43.]

### Feuerungen.

Allgemeines. G. Fester: Neuzzeitliche Verwertung der Brennstoffe.\* Torftrocknung. Schlacken.



aufbereitung. Schlackenvergasung. Triebgaserzeugung. Blauwassergasherstellung. Urteeranlage. Schwelanalyse. Drehöfen. [Z. angew. Chem. 36 (1923) Nr. 16, S. 117/9.]

**Kohlenstauffeuerung.** M. W. Arrowood: Kohlenstauffeuerungsanlage mit verkleinertem Verbrennungsraum.\* [Power 57 (1923) Nr. 11, S. 417/9.]

Henry Kreisinger und John Blizzard: Kohlenstauffeuerungen.\* Wiedergabe einiger sorgfältig durchgeführter Versuche an Dampfkeßelfeuerungen. Wirkungsgrad des Dampfkeßels bis 90 %. [Industrial and Engineering Chemistry 15 (1922) Nr. 3, S. 249/51.]

F. Schulte: Neuere Einrichtungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der Kohlenstauffeuerung.\* (Vortrag auf Techn. Tagung d. rheinwestf. Steinkohlenbergbaues in Essen, 3. Okt. 1922.) Vermahlung und Beförderung des Kohlenstaubes. Brenner. Verbrennungsvorgang. Gestaltung und Größe des Feuerraumes. Versuchsergebnisse. Betriebserfahrungen. [Glückauf 59 (1923) Nr. 9, S. 205/8; Nr. 10, S. 240/7.]

Die Kohlenstauffeuerung in den Kraftwerken der Milwaukee Electric and Railway Co und der United Railways Co., Providence. Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1789, unter Kraftwerke. Einzelheiten über die Lopulco-Feuerung. [Génie civil 82 (1923) Nr. 7, S. 154/6.]

W. Behling: Die Braunkohlenstaub-Erzeugungs- und -Feuerungsanlagen der Stahlwerk Becker Akt.-Ges., Willich.\* Versuchsanlage zur Trocknung und Mahlung von Braunkohle. Zentral-Trocknungs- und Mahlanlage. Pneumatische Förder-einrichtungen. Stauffeuerungen. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 12, S. 393/8.]

**Dampfkeßelfeuerung.** Charles H. Smoot: Ueberwachung der Dampfkeßelfeuerungen. Verbrennungsvorgang, Luftzufuhr und Stärke der Brennstoffschicht, Regelung der Verbrennung. [Power 57 (1923) Nr. 10, S. 354/6.]

**Feuerungstechnische Untersuchungen.** A. Hallböck und V. Christiansen: Ueber das Rauchgasdiagramm. Allgemeine Untersuchungen. [Tek. Tidskrift 52 (1922) Nr. 50, S. 801/6.]

## Brennstoffvergasung.

**Gaserzeuger.** A. Korevaar: Ueber die Verbrennlichkeit der Kohle.\* Neue Ansichten über die Reaktionen im Gaserzeuger. Der Einfluß der Kohlebeschaffenheit auf das Volumen der Verbrennungszone. Volumen und Temperatur der Verbrennungszone. Verfahren zur Bestimmung der Verbrennlichkeit der Kohle. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 13, S. 431/5.]

T. R. Wollaston: Gaserzeuger.\* Darstellung der Wärmebilanz einer Versuchsanlage in Sankey-Diagrammen mit und ohne Nebenerzeugnisgewinnung. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2867, S. 196.]

**Betrieb.** Georg Müller: Vergasung von Rohbraunkohle.\* Ergebnisse der Vergasung von Rohbraunkohlen in einer Versuchsanlage der Akt.-Ges. für Brennstoffvergasung. [Ind. Techn. 4 (1923) H. 3, S. 58/60.]

R. T. Haslam, F. L. Hitchcock und E. W. Rudow: Die Wassergas-Reaktionen.\* Apparat und Arbeitsweise zur Bestimmung der Reaktionen zwischen 650 und 1200° unter Verwendung verschiedenen Dampfdrucks mit Koks und Kohle. Abhängigkeit der Reaktionen von Druck und Temperatur. Einfluß des unzersetzten Wasserdampfes. [Ind. Engg. Chem. 15 (1923) Nr. 2, S. 115/21.]

**Urteergewinnung und -verarbeitung.** F. W. Wedding: Koks- und Schwelofen für ununterbrochenen Betrieb.\* Der Ofen arbeitet nach dem Grundsatz eines Kanalofens; die Kohle wird auf kleinen Wagen der Hitze entgegengeführt und der Koks im Ofen abgekühlt. [Glückauf 58 (1922) Nr. 24, S. 757/8.]

Alf. Faber: Entwicklung und Fortschritte in der Urteergewinnung und -verarbeitung. Geschichtliches. Kurze Angaben über das Coalite-, McLaurin-, del Monte-, Trent- und Carbocoal-Verfahren. Zusammensetzung und Eigenschaften von Urteer, Halbkoks und Schwelgas. Entgasung in Drehtrommel

und Schwelgeschachtföfen. Verfahren zur Aufarbeitung des Urteers. [Z. angew. Chem. 36 (1923) Nr. 1, S. 1/3; Nr. 2, S. 11/4.]

Franz Fischer: Ueber Steinkohlen-Urteer und seine Ueberhitzungsprodukte. Bemerkungen zur Arbeit von F. Schütz (vgl. St. u. E. 43 (1923) H. 13, S. 442). [Ber. D. Chem. Ges. 56 (1923) Nr. 3, S. 601/3.]

Ueber Braunkohlenteere, ihre Aufarbeitung und Inhaltsstoffe.\* Fritz Frank: Aufarbeitung des Braunkohlen-Gaserzeugerteers. S. Ruhemann: Planmäßige Untersuchungen der Inhaltsstoffe der Braunkohlenteere. R. Avenarius: Die Kreosotole des Braunkohlenteers. [Z. angew. Chem. 36 (1923) Nr. 20, S. 141/7; Nr. 22, S. 153/6; Nr. 24, S. 165/8.]

R. Weißgerber und E. Moehle: Beiträge zur Kenntnis der Urteeröle. Ungesättigte und aromatische Verbindungen. Paraffine und hydroaromatische Verbindungen. [Brennstoff-Chemie 4 (1923) Nr. 6, S. 81/4.]

J. Marcusson und F. Böttger: Maschinöle aus Braunkohlenteer. Untersuchungsergebnisse von zwei aus Braunkohlenteer gewonnenen Maschinölen. [Mitt. Materialprüf. 40 (1922) 5. H., S. 250/2.]

## Krafterzeugung und -verwertung.

**Allgemeines.** Wm. M'Farlane: Betrachtungen über die Anwendung der Elektrizität in Stahlwerken.\* Kraftbedarf in Stahlwerken je t Erzeugung für Block-, Blech- und Universalwalzwerke sowie Kraftkosten je t Brennstoff und je kWst. Erörterung. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2866, S. 150/1.]

**Abwärmeverwertung.** Kaiser: Nützt den Abdampf aus! Beispiele für Umstellung von Kraftbetrieben auf Abdampfverwertung. [Z. Bayer. Rev.-V. 27 (1923) Nr. 5, S. 33/4.]

**Kraftwerke.** W. Noble Twelvetrees: Das Nechells-Kraftwerk bei Birmingham.\* 100000-kW-Ueberlandkraftwerk. Lageplan. Gebäude. Bekohlungsanlage. [Engg. 115 (1923) Nr. 2978, S. 99/102; Nr. 2982, S. 227/9.]

**Dampfkeßel.** Edvin Lundgren: Schwedischer Dampfkeßel für 105 at Ueberdruck.\* Kurze Beschreibung des Atmos-Kessels. [Power 57 (1923) Nr. 7, S. 238/41.]

Die Dampfkeßelzerknalle im Deutschen Reiche während des Jahres 1921. [Z. Bayer. Rev.-V. 27 (1923) Nr. 6, S. 44/6.]

D. C. Heß: Bestimmung der Faktoren des Kesselbetriebes.\* Die wichtigsten Merkmale wirtschaftlichen Kesselbetriebes: Hoher CO<sub>2</sub>-Gehalt und geringe Austrittstemperatur der Heizgase, geringer Brennstoffrückstand. Kennzeichnende Wärmebilanz. Betriebs-schaubilder. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 2, S. 169/72.]

James F. Hobart: Kesseluntersuchung.\* Geräte, Schutzkleidung; Untersuchungsverfahren; Anweisungen zur Feststellung der Kesselblechstärke. [Power 57 (1923) Nr. 6, S. 205/6; Nr. 9, S. 332/4.]

Die Dampfkeßelzerknalle im Deutschen Reiche während des Jahres 1920. Einzelheiten über acht Explosionen. [Z. Bayer. Rev.-V. 27 (1923) Nr. 5, S. 36/7.]

A. Foch und L. Schapira: Zur Kenntnis der Beanspruchung von Kesselböden.\* Vergleich der Ergebnisse der nach verschiedenen Rechnungsverfahren durchgeführten Berechnungen. Zusätzliche Fehler durch Ausführung. [Chal. Ind. (1923) Nr. 35, S. 216/219.]

**Dampfmaschinen.** P. Stephan: Die letzte Entwicklung der Kolbendampfmaschine, vom wärmetechnischen Standpunkt betrachtet.\* Zusammenfassende Betrachtung auf Grund des Entropietemperaturdiagramms. [Wärme 46 (1923) Nr. 15, S. 151/154.]

O. H. Hartmann: Fortschritte im Dampfkraftmaschinenbau durch Verwendung von Höchstdruckdampf.\* Versuchsanlagen, bisherige praktische Ergebnisse und Anwendungsmöglichkeiten des Dampfes bis zu 60 at in der Kraft- und Wärmewirtschaft. [Glückauf 59 (1923) Nr. 8, S. 181/90; Nr. 9, S. 209/15.]

**Gaswirtschaft.** Schömburg: Gasverbrauch und Gaswirtschaft im Hütten- und Zechenbetrieb.\* [Feuerungstechn. 11 (1923), Nr. 12, S. 133/7.]



**Gasmaschinen.** Marcel Steffes: Betriebsversuche an einer Gasgebläsemaschine.\* Versuchsergebnisse einer Reihen-Viertakt-Hochofen-Gasgebläsemaschine. Gütegrad und Wärmebilanz. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 7, S. 151/3.]

Großgasmaschinen von Schneider, Creusot.\* Gasmaschinen für Hochofen- oder Koksofengas zum Antrieb von Gebläsemaschinen und Generatoren, von 500 bis 8600 PS. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2869, S. 264.]

**Dynamomaschinen und Motoren.** Karl Meller: Elektrische Einzelantriebe. Für die Wirtschaftlichkeit maßgebende Punkte. Bestimmung des Wirkungsgrades. Messungen an Drehbänken. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 12, S. 463/5.]

**Elektrische Leitungen.** E. Rosseck: Beitrag zur Berechnung von Drehstrom-Kranzuleitungen unter Berücksichtigung der Bremsluftvorrichtungen.\* Angaben über den Verbrauch der Bremsluftmagnete und -motoren. Beispiel für Leitungsberechnung bei ungleichmäßiger Belastung der Phasen. Bestimmung der Anlaufzeit. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 13, S. 281/5.]

**Sonstige elektrische Einrichtungen.** E. Orlich: Die Tätigkeit der Isolierstoffkommission des V. D. E. Die Arbeiten der Isolierstoffkommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und ihre Bedeutung für die Industrie. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 8, S. 171/2.]

Neuere Groß-Quecksilber-Gleichrichter. [Eng. 135 (1923) Nr. 3506, S. 259/60.]

**Riemen- und Seiltriebe.** Kutzbach: Aufgaben und Arbeiten des Ausschusses für Riemenprüfung. Versuche über Schlupf und Reibung. Folgerungen: Vermeidung kleiner Scheiben, Anordnung von Spannrollen. Weitere Aufgaben der Riemenforschung. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 12, S. 453/6.]

**Maschinenelemente.** Lincke: Versuche an Transmissionen.\* Feststellung der Energieverluste in Triebwerksanlagen. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 12, S. 458/61.]

**Schmierung.** V. Vieweg: Bericht über die Oel- und Lagerversuche im Maschinenlaboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.\* Optisches Verfahren zur zahlenmäßigen Untersuchung der Filmbildung in einem Lager. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 12, S. 461/3.]

W. B. Hardy und Ida Doubleday: Grenzschmierung. — Temperaturkoeffizient. Einfluß der Temperaturen von 15 bis 110° auf die Reibungsverhältnisse infolge Aenderung des Zustandes der festen Oberfläche oder des Schmiermittels. [Chem. Zentralbl. I/II (1923) Nr. 12, S. 876 nach Proc. Royal Soc. London A 101 (1922) S. 487/92.]

G. v. Hanffstengel: Bericht über die Arbeiten des Ausschusses für Lagerversuche.\* Untersuchung von Lagermetallen und vollständigen Lagern. Verhalten der Metalle bei versagender Schmierung. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 12, S. 465/8.]

Fritz Frank: Bericht über die Tätigkeit des Ausschusses für technische Oelverwendung. Ursachen von Betriebsstörungen bei Kompressoren. Krafftfluß. Alterserscheinungen an Turbinenölen u. a. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 12, S. 456/8.]

## Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Gebläse.** P. Ostertag: Versuchsergebnisse an einem Turbogebälse Bauart Escher Wyss & Cie.\* [Schweiz. Bauzg. 81 (1923) Nr. 15, S. 181/3.]

**Bearbeitungsmaschinen.** Hydraulische Nietmaschinen mit veränderlichem Nietdruck.\* Es werden sieben Laststufen von 20 bis 130 t durch einen dreiteiligen Teleskopkolben erreicht. Die Maschine ist insbesondere für den Dampfkesselbau bestimmt. [Eng. 135 (1923) Nr. 3506, S. 270.]

Sedgwick-Blechbiegemaschine\*. Kurze Beschreibung einer neuen Blechbiegemaschine, bei der die Bleche durch die schwenkbaren Anlegetische um die Form gebogen werden. [Eng. 115 (1923), S. 300.]

## Materialbewegung.

**Förderanlage.** F. l'Allemand: Bunker für Großraumförderung im Braunkohlenbergbau.\* Eisenbetonbunker nach Auslieferung der Firma Rüde, Dresden. [Bauing. 4 (1923) Nr. 7, S. 198/204.]

**Verladeanlagen.** Verladekrane für Irland.\* 5-t-Brückenkran mit Wippausleger für Greifer- oder Lastmagnet-Betrieb für Eisenmasseln und Koks. Fahrbahnlänge 50 m. Hubgeschwindigkeit 0,5 m/sek, Fahrgeschwindigkeit längs 0,15, quer 1,5 m/sek. [Eng. 135 (1923) Nr. 3500, S. 94 und 98/9.]

## Werkseinrichtungen.

Hans Korzinsky: Neuzeitliche Eisenhütten-einrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der Elektroisen- und Stahlerzeugung.\* (Auszug aus Vortrag vor V. d. I. in Teplitz am 17. November 1922.) Bau, Einrichtungen und Betrieb von neuzeitlichen Hochofenwerken, Stahlhütten und Elektrostahlwerken. [Mitt. Deutsch. Ing.-V. in Mähren und Tschechoslow. 12 (1923) Nr. 2, S. 23/5.]

## Roheisenerzeugung.

**Hochofenprozeß.** P. Geimer: Wärmewirtschaftsplan einer Hochofenanlage auf Grund der Stoff-, Wärme- und Gasbilanz.\* Untersuchungsverfahren. Stoffbilanz. Wärmebilanz. Gichtgasbilanz. Wärmeverteilungsplan. [Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisen. Nr. 58.]

**Hochofenbau und -betrieb.** A. Pavloff: Möglichkeit der Darstellung von Roheisen mittels Rohkohle in Sibirien. Betrachtungen über die Möglichkeit und Schilderung der Vorzüge der Verwendung sibirischer Anthrazite im Hochofen. [Messenger technico-économique russe 1922 Nr. 2, auszugsweise. Rev. Mét. 20 (1923) Nr. 1, S. 33/4.]

**Winderhitzung.** P. Lemoine: Die beschleunigte Cowperbeheizung nach dem P. S. S.-Verfahren.\* Wärmebilanzen. Betrieb ohne und mit P. S. S.-Beheizung. [Rev. Mét. 20 (1923) Nr. 2, S. 88/94.]

**Gichtgasreinigung und -verwertung.** Victor Bouchet und Otto Johannsen: Wirtschaftlichkeit neuzeitlicher Hochofengasreinigungen im Ruhr- und Minettebezirk. (Zuschriftenwechsel.) [St. u. E. 43 (1923) Nr. 6, S. 194/6.]

**Roheisen.** S. B. Phelps: Vergleich von in Sand gegossenem und mit Maschine gegossenem Roheisen. In Kokillen gegossene Masseln gewinnen mehr und mehr an Beliebtheit bei den amerikanischen Gießereifachleuten. Keine neuen Gesichtspunkte. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 3, S. 196/7.]

Paul M. Tyler: Fremde und amerikanische Roheisen-Gestehungskosten. Unvorteilhafte Lage der Vereinigten Staaten auf dem Ausfuhrmarkt. Vorkriegs- und neue Analysen britischer, lothringischer und belgischer Roheisen. Bedingungen für die lothringische Hochofenindustrie. Rohstoffbeziehungen zwischen Ruhr und Lothringen. Belgische Industrieverhältnisse. Frachtkosten und Beförderungswege in Amerika und Europa. [Iron Age 111 (1923) Nr. 7, S. 467/70; Nr. 8 S. 533/6; Nr. 9 S. 605/6. Auszugsw. Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2870, S. 305, Nr. 2871, S. 344/5, Nr. 2872, S. 381.]

**Sonstiges.** Wiederbelebung bei Kohlenoxydvergiftung. Bericht über Versuche der American Gas Association. Kohlenoxyd hat keine unmittelbar giftige Wirkung aufs Gehirn und andere Organe, sondern wirkt nur durch seine Verbindung mit dem Hämoglobin des Blutes. Bei tiefer Ohnmacht und geringer Atmung wurden gute Erfolge erzielt durch Atmung eines Gemisches von Sauerstoff (95 %) und Kohlensäure (5 %). Letztere regt Atmung an. [Gas Wasserfach 66 (1923) Nr. 11, S. 159 (nach Eng. Gas Journal 160 (1922) Nr. 3101 S. 173.)]

## Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** Herstellung von Gußstücken für den Hudson-Tunnel.\* Der lichte Durchmesser des neuen doppelten Hudson-Tunnels in New York ist 9,00 m.



Die Wandungen des Tunnels auf eine Strecke von  $\sim 200$  m sind vornehmlich aus Gußeisen, einzelne Teile aus Stahlguß gefertigt. Einzelheiten über die Konstruktion und die Ausführung der Platten in der Gießerei und Bearbeitungswerkstätte. [Iron Age 111 (1923) Nr. 10, S. 663/7.]

**Gattieren.** H. L. Campbell: Neuere Verfahren für Kuppelofengattierungen. Einwirkungen des Schrottsatzes auf das Eisen. Veränderungen der Fremdkörper-Gehalte des Eisens beim Umschmelzen. Graphische Verfahren zur Bestimmung der Gattierungsbestandteile. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 11, S. 492/5.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** C. Irresberger: Einfluß des Aufbereitungsverfahrens auf Bindekraft und Durchlässigkeit des Formsandes.\* Feststellung des Körnungsverhältnisses, der Bruch- und Druckfestigkeit von Kernen sowie der Binderaufnahmefähigkeit. Schlußfolgerungen. [St. u. E. 43 (1923), Nr. 9, S. 297/301.]

**Modelle, Kernkasten und Lehren.** Joseph Horner: Anfertigung von Kernkasten.\* Verschiedene Arbeitsverfahren. [Foundry 51 (1923) Nr. 4, S. 157/60; Nr. 5, S. 188/92.]

**Formerei und Formmaschinen.** U. Lohse: Der heutige Stand des Formmaschinenbaues. II. Kraftformmaschinen.\* Maschinen mit ausschwenkbarer Modellplatte (Doppelpressung, Stapelguß, kastenlose Formen). Drehtischmaschinen. [Z. V. d. I. 67 (1923), Nr. 12, S. 273/7.]

T. F. Hardyman: Verfahren der Maschinenformerei.\* Billige Modelle sind nicht immer wirtschaftlich. Kosten für Modellplatten. Aufsatzrahmen für Formpressen. Kostenunterschiede für Formerei mittels Preßluft- (Rüttel-) und Druckwassermaschine. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 344, S. 229/33.]

**Schmelzen.** Y. P. Zalessky: Verwendung von Torfkoks zum Schmelzen im Kuppelofen. Bericht über Versuche, die bei 25 % Schmelzkokszugabe zu brauchbarem Eisen führten. Niedriger Ofen. Schwache Windpressung. Wärmebilanz. [Messenger scientifique et technique russe 1922 Nr. 6, S. 58/66; auszwsw. Rev. Mét. 20 (1923), Nr. 1, S. 49/50.]

Leon Thomas: Ueber die mechanische Beugung der Kuppelöfen.\* Verwendung von Hängebahnen. [Fonderie mod. 17 (1923), Nr. 3, S. 63/6.]

Betriebsüberwachungs- Vorrichtungen für Kuppelöfen.\* Vorrichtungen der „Hydro“-Apparaturbauanstalt zur Messung der Windmenge und des Winddrucks. [Gieß. 10 (1923) Nr. 12, S. 109/11.]

**Grauguß.** H. E. Diller: Gießen von Radnaben bei vollständiger Kernformerei.\* Herstellung von leichten Speichenrädern für landwirtschaftliche Maschinen u. dgl. Schmiedeiserne Speichen und Radkranz in Verbindung mit gußeiserner Nabe. Form aus Kernstücken zusammengesetzt. Kerne auf Wandformmaschine angefertigt. [Foundry 51 (1923), Nr. 5, S. 169/75.]

**Temperguß.** F. L. Prentiss: Behandlung des Tempergusses bei seiner Darstellung.\* Einrichtungen der Maumee-Malleable Castings Co. in Toledo, Ohio, zur Beförderung von Formen und Gußstücken. Schmelz- und Temperöfen. Rummelfässer. [Iron Age 111 (1923) Nr. 9, S. 591/4.]

**Stahlformguß.** K. Justrow, R. Krieger und R. W. Müller: Einige Betrachtungen über die Werkstoffprüfung bei Stahlformguß. (Zeitschriftenwechsel.) [St. u. E. 43 (1923) Nr. 9, S. 306/9.]

**Schleuderguß.** George F. Tegan: Sondererzeugnisse aus Schleuderguß.\* Herstellung von scheibenförmigen Rohblöcken für die Herstellung von Radreifen, Radscheiben, Draht und anderen Fertigerzeugnissen nach dem McConway-Verfahren. [Iron Age 111 (1923), Nr. 5, S. 337/8.]

**Gußputzerei und -bearbeitung.** W. Kaempfer: Leistung von Sandstrahlgebläsen.\* Einfluß des Luftbedarfs und Luftdrucks, der Sandmenge und Sandkörnung, des Blaswinkels und der Düsenarten auf die Leistung von Sandstrahlgebläsen. Richtlinien für die Auswahl von Sandstrahlgebläsen. Angaben über Leistungen. [St. u. E. 43 (1923), Nr. 13, S. 425/30.]

**Wertberechnung.** Peter J. Hill: Ein praktisches Selbstkostenberechnungsverfahren für Klein- und Mittelguß-Gießereien.\* Grundlegende Einteilung: Material, Arbeit, allgemeine Unkosten, mittelbare und unmittelbare Kosten. Die einzelnen Posten. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 342, S. 190/3; Nr. 343, S. 215/6.]

**Sonstiges.** Hans Winkelmann: Unfallverhütung in Gießereien. Unfallgefahren bei der Sandaufbereitung, in der Formerei, beim Schmelzen und Gießen. bei der Beförderung der Werkstoffe, in Trockenkammern. [Z. Gew. Hyg. 28 (1922) Nr. 10, S. 169/70; Nr. 11, S. 186/7; Nr. 12, S. 203/4; 29 (1923) Nr. 1, S. 10/12.]

## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Flußeisen (Allgemeines).** H. D. Hibbard: Heizwerte der Elemente bei der Stahlerzeugung. Heizwerte. Verhalten des Kohlenstoffs im Hochofen und Martinofen. Wirkung des Aluminiums und Titans auf das Verhalten des Kohlenstoffs. Bedeutung des Siliziums beim Bessemer- und Martinverfahren. Zugabe von Aluminium. [Iron Age 111 (1923), Nr. 2, S. 143/4. Metal Ind. 22 (1923) Nr. 10, S. 233/4; Nr. 11, S. 262.]

J. Kent Smith: Das Gießen von Blöcken.\* Erstarrungsverhältnisse in der Kokille. Mittel zur Verhütung von Lunkern. Gießtemperatur. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 8, S. 169/71.]

F. L. Collins: Krafterhaltung in Stahlwerken.\* Zum Bericht von Entwisle, vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1884. Kraftquellen im Stahlwerk und ihre Ausnutzung. [Iron Trade Rev. 71 (1922) Nr. 23, S. 1561/3.]

J. T. Wright: Wirkungsgrad des basischen Siemens-Martin-Verfahrens. Generatorgas und andere Heizgase. Flammentemperaturen bei verschiedenen Luftmengen und Sauerstoffzusätzen. Bad und Schlacke. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2867, S. 183/4.]

Paul Oberhoffer und Fritz Koerber: Das Verhalten des Mangans im basischen Herdfrischverfahren.\* Rückführung des Mangans aus der Schlacke. Einfluß der Basizität der Schlacke, des Erzzusatzes, der Menge und Form des Mangans im Einsatz sowie des Kohlenstoffgehaltes im Bade. Abhängigkeit der Schmelzungsdauer und der Temperatursteigerung des Bades vom Kohlenstoffgehalt. Abhängigkeit der Festigkeit und Dehnung von der Gießtemperatur. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 10, S. 329/34.]

**Elektrostahlerzeugung.** A. Stromboli: Die italienische Eisenfrage und elektrische Eisengewinnung. Statistische Mitteilungen. Zusammenstellung der Elektrostahlwerke in Italien. (Vortrag vor der Associazione Elettrotecnica Italiana in Turin.) [L'Industria 37 (1923) Nr. 3, S. 47/50.]

Der elektrische Metallschmelzofen, Bauart Brown-Boveri.\* Der Ofen hat zwei obere senkrechte Kohlenelektroden und eine feste Bodenelektrode und soll mit einer Fassung von 200 bis 300 kg zum Schmelzen von Metallen außer Eisen dienen. Angaben über Leistungen und Kraftverbrauch. [Centr. Hütten Walzw. 27 (1923) Nr. 8, S. 117/9; Nr. 9, S. 133/6.]

C. Svenson: Elektrische Stahlerstellung unmittelbar aus dem Erz. Vorbereiten des Einsatzes. Schmelzversuche mit reduzierendem Gas und mit Koks. Erzeugung eines Rohstahles, Raffinieren desselben im elektrischen Ofen. [Tek. Ukeblad 70 (1923) Nr. 1, S. 8/10.]

Selmer-Olsen: Charakteristische Verhältnisse bei Lichtbogenöfen, insbesondere bei Héroult-öfen. Untersuchungen über Kraftbedarf. [Tek. Ukeblad 69 (1922) Nr. 47, S. 427/8.]

Elektrische Eisen- und Stahlerstellung in Brasilien. [Tek. Tidskrift 52 (1922) Nr. 50, S. 808/10.]

J. Vorburgh: Anstücken von Kohlelektroden. Praktische Angaben zur Ausführung von Anstückungsarbeiten. [E. T. Z. 44 (1923) H. 10, S. 224; nach Electrical World 77 (1921), S. 586.]

**Legierte Stähle.** H. W. Gillett und E. L. Mack: Erzeugung legierter Stähle im Laboratorium.\* Lichtbogen-Versuchsöfen für kleine Schmelzen. Erzeugung von Versuchsschmelzen von Silizium-Mangan-



Molybdän-, Chrom-, Vanadin-, Nickel-, Kupfer-Nickel-, Aluminium-, Uran-, Zirkon-, Cer-, Bor-Stählen. Deutung der Ergebnisse. Wiedergewinnung der Zusatzmetalle. [Department of the Interior, Bureau of Mines, Washington 1922, Bulletin 199.]

## Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzen.** Wilh. Tafel und Er. Schneider: Maßstab für die Leistung unserer Walzenstraßen.\* Theoretische, verlustlose und tatsächliche Stundenenerzeugung. Leistungsgrad und Soll-Leistung. Kritik 31 untersuchter Straßen. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 11, S. 370/4.]

G. E. Stoltz: Einfluß der Walzgeschwindigkeit auf das Ausbringen.\* Walzwerksantrieb durch Gleichstrommotoren ermöglicht genauere Geschwindigkeitsregelung; Bedeutung für den Betrieb. Wahl der Antriebsmotoren. Schaltungsskizzen. Walztemperatur und Kraftbedarf. [Iron Trade Rev. 122 (1923) Nr. 4, S. 293/7; Iron Age 111 (1923) Nr. 6, S. 411/4.]

Walzgeschwindigkeit und Walzprogramm. Hinweis auf die Vorteile der Verwendung großer Walzendurchmesser, auch für die Herstellung leichter Profile. [Metallbörse 13 (1923) Nr. 8, S. 333/4; Nr. 9, S. 401/2.]

**Walzwerkszubehör.** R. W. McNeil: Die Materialbewegung in Walzwerken.\* Lediglich Schalteinrichtungen für Walzwerke. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 2, S. 161/3.]

**Blechwälzwerke.** Ein neues Universalblechwälzwerk.\* Umkehrduowälzwerk der Youngstown Sheet and Tube Co. für Bleche bis 1200 mm Breite; 760er Horizontal-, 560er Vertikalwalzen. Horizontalwalzen schnell auswechselbar. [Iron Age 111 (1923) Nr. 2, S. 165; Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 2, S. 169.]

**Form- und Stabeisenwalzwerke.** H. E. Davis: Neues Walzwerk mit elektrischem Antrieb bei Chicago.\* Morgan-Handelseisenwalzwerk der Interstate Iron and Steel Co. Antriebsmotor für Vorstraße 1500 PS, Fertigungsstraße 2000 PS; Drehstrom von Ueberlandkraftwerk auf 2000 V herabtransformiert. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 2, S. 164/6.]

**Schmieden.** Schmieden und Schmiedearbeit.\* Wahl und Prüfung der Werkstoffe. Uebersicht über die verschiedenen Schmiedeverfahren. Schmieden von Hand, unter Hammer, Presse und im Gesenk; als Arbeitsbeispiele Herstellung von Türgriffen, Kettengliedern, Achsen, Steuerrudern, Ankerketten. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 6, S. 131/2; Nr. 7, S. 155/7; Nr. 8, S. 177; Nr. 9, S. 203/6; Nr. 10, S. 231/2; Nr. 11, S. 259/61.]

Arthur Stubbs: Die Herstellung von Gesenkschmiedestücken. Allgemeines über Härtung der Gesenke, Wärmebehandlung und Gefüge. (Forts. folgt.) [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 12, S. 287/9; Nr. 13, S. 315/6.]

## Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Lieck: Der elektrische Niet erhitzer.\* Wirkungsweise, Handhabung, Leistungen und Betriebskosten, Bauarten, Richtlinien für die Auswahl. Herstellerfirmen. [Bauing. 4 (1923) Nr. 4, S. 115/22.]

Tischbesteck-Forschung. Unter Vorsitz von C. H. Desch arbeitete das Institut für angewandte Wissenschaften der Universität Sheffield ein kurz angelegtes Arbeitsprogramm für die Messerindustrie aus. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 14, S. 331.]

## Wärmebehandlung d. schmiedbaren Eisens.

**Glühen.** O. Dähne: Neuzeitliche Glüh-, Härte- und Einsatzöfen.\* [Ind. Techn. 4 (1923) Nr. 4, S. 76/8.]

**Zementieren.** E. W. Ehn: Die Einsatzhärtungsanlage der Timken Roller Bearing Co.\* Sonderöfen und Abschreckmaschinen. Temperaturüberwachung. Güteprüfungen. Arbeitsweisen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 13, S. 578/87.]

## Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** Ueber die Verwendung von Schweißpulvern bei der autogenen Schweißung.

Uebersicht über einige Verfahren und Patente. [Autog. Metallbearb. 16 (1923) Nr. 5, S. 59/61.]

**Elektrisches Schweißen.** Eine Entwicklung des „Cyc-Arc“-Schweißverfahrens.\* Beschreibung der Maschinen. Das Verfahren beruht darauf, daß ein Lichtbogen eine genau bestimmte Zeit zwischen den zu schweißenden Teilen spielt, die dann durch Federn in Kontakt gebracht werden. Anwendung neuerdings auch für Stahlschweißung. [Eng. 135 (1923) Nr. 3508, S. 306/9.]

## Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

C. C. Lance: Neues Verbleiungsverfahren für Rohre und Bleche.\* Die Gegenstände werden in einem besonderen Vorverfahren, das näher angegeben wird, vorverbleit, dann auf dem üblichen galvanischen Wege fertiggemacht. [Power 57 (1923) Nr. 13, S. 482/3.]

B. Zschokke: Ein neues Verfahren zum Rostschutz von Eisen und Metallkonstruktionen.\* Anwendungen verschiedener Rostschutzverfahren, die auf der Wirkung von wässriger Chromsalzlösungen u. dgl. beruhen. Verwendung im Eisenbetonbau. [Rev. Mét. 20 (1923) Nr. 3, S. 165/74.]

## Sonderstähle.

**Mehrstoffstähle.** Schraubenkupplungen aus Nickel-Chrom-Stahl.\* Ergebnisse mit Kupplungen der Firma Lammell Laird & Co. in Sheffield. [Hanomag-Nachrichten 10 (1923) Nr. 112, S. 42/3.]

**Rostfreie Stähle.** J. H. G. Monypenny: Rostfreier Stahl. Seine Eigenschaften und seine Anwendung im Ingenieurwesen. Einfluß der Wärmebehandlung, Lufthärtbarkeit, mechanische Eigenschaften und Anwendungen. Kurze Erörterung. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2871, S. 342/3.]

G. Tammann und E. Sotter: Ueber das elektrochemische Verhalten der Legierungen des Eisens mit Chrom, des Eisens mit Molybdän und des Eisens mit Aluminium.\* Verhalten nach verschiedener Polarisation. Einfluß des vorherigen Schmirgels sowie von Reduktions- und Oxydationsmitteln. Die edlen Eigenschaften der Cr-Legierungen sind auf Passivierung zurückzuführen. Die Grenze liegt zwischen 15 und 20 % Cr bei kathodischer, zwischen 10 und 15 % bei anodischer Polarisation. Theorie der Passivierung als Sauerstoffbeladung ohne Oxydbildung. [Z. anorg. Chem. 127 (1923) Nr. 3, S. 257/72.]

**Stähle für besondere Zwecke.** Legierte Stähle beim Motorwagenbau. Allgemeine Betrachtungen des Herausgebers der Zeitschrift. Zusammensetzung und Verwendung von Standard-Stählen. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 3, S. 198/200.]

**Sonstiges.** Eugene C. Bingham: Kühlflüssigkeiten.\* Eingehende Untersuchungen über die Wirkungsweise und Prüfung von Kühlölen für spanabhebende Werkzeuge. Anwendungsarten. [Technology Papers Bureau of Standards Nr. 204.]

J. H. Nelson: Werkstoffe für Gesenkpresen. Bedeutung der Zusammensetzung und Wärmebehandlung. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 11, S. 807.]

## Ferrolegierungen.

K. P. Grigorovitch: Herstellungsversuche von Ferro-Wolfram.\* Schmelzversuche mit japanischem Scheelit und russischem Wolframit. [Rev. Mét. 20 (1923) Nr. 3, S. 183/8.]

## Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

**Allgemeines.** K. Hansen: Mechanische Werkstoffprüfung von Eisen und Stahl. Wendet sich scharf gegen die Unzulänglichkeit der bisherigen „technologischen“ Prüfverfahren (Zerreißversuch, Härte, Kerbzähigkeit). Erst durch Einführung physikalischer Prüfungen könne dem Wirrwarr abgeholfen werden. [Techn. Bl. 13 (1923) Nr. 14, S. 97.]

Rudolf Stotz: Amerikanische und englische Prüfungsverfahren und Gütevorschriften für Temperguß.\* Probestababmessungen Technologische Prüfungen. Erläuterungen zu den Abnahmevorschriften. [Gieß.-Zg. 20 (1923) Nr. 8, S. 121/3.]



J. Shaw: Probestäbe. Weitere Zuschrift über Herstellung und Abmessungen von Prüfstäben für Guß. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 343, S. 208.]

**Prüfmaschinen.** F. Mohr: Neuzeitliche Prüfmaschinen und Prüfeinrichtungen.\* (Schluß) Versuchsbohrmaschinen, Dauerprüfmaschinen, Kugel-druckpressen, Federprüf-, Verdrehungs-, Abnutzungsprüf- und Biege-Maschinen. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 14, S. 336/40.]

**Zugfestigkeit.** Mathematische Bestimmung des Elastizitätsmoduls.\* Zuschriften von E. A. Richardson und S. Timoshenko. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 4, S. 259/60.]

Malaval: Das Gesetz der bleibenden Verformungen bei Zug und Druck.\* Ergänztter Ausdruck der früheren Veröffentlichungen<sup>1)</sup>. [Génie civil 82 (1923) Nr. 13, S. 303/5.]

Ueber die Bestimmung der Zerreißfestigkeit eines plastischen Metalls aus dem Stauchversuch.\* Zuschriftenwechsel zwischen F. Koerber und Fr. Nielsen über die mathematische Auslegung der Arbeit von F. Koerber. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 6, S. 196/9.]

Richard Mailänder: Ueber statische und dynamische Stauch- und Zerreißversuche.\* Zur Stauchung von Kupferzylindern durch Schlag war eine erheblich größere Arbeit nötig als durch statischen Druck. Bei Schlagzerreißversuchen wuchs die zum Zerreißen nötige Gesamtarbeit mit abnehmender Schlagstärke (bei vergrößerter Schlagzahl). Die Einschnürung ist bei gekerbten und ungekerbten Proben etwa die gleiche wie beim statischen Zerreißversuch. Die Dehnung und die zum Zerreißen erforderliche Arbeit ist mit Ausnahme bei Mn-Stahl größer, insbesondere bei wiederholten kleineren Schlägen. [Kruppsche Monatsh. 4 (1923), S. 39/51.]

**Härte.** Gilbert E. Stecher: Das Shore-Skleroskop. Persönliche Bemerkung über die Prüfung von Stahlkugeln durch Aufspringenlassen. (Umgekehrte Skleroskop-Prüfung.) [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 11, S. 483.]

**Kerbschlagbeanspruchung.** Fillinger: Theorie und Praxis der Kerbschlagprobe. Kurzer Bericht über einen Vortrag vor dem österreichischen Normenausschuß. Die Kerbzähigkeit ist keine Materialkonstante. [Mitteilungen des ÖNIG 3 (1923) Nr. 1/2, S. 2/3.]

**Dauerbeanspruchung.** Wawrzyniak: Die Ermüdung der Werkstoffe. Ansichten des Verfassers, nach denen eingetretene Ermüdung nur Folgeerscheinung von mechanischen Stoffveränderungen ist und durch Kerbschlagproben und Loslichkeitsversuche nachweisbar sein muß. Eine „Erholung“ durch Ausruhen wird verneint. [Mitt. Inst. f. Kraftfahrwesen an der Sächsischen Technischen Hochschule Dresden I (1923), S. 46/8.]

Wann tritt der Bruch ein? Kurze Plauderei über das Ermüdungsproblem. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 11, S. 481.]

P. Ludwik und R. Schou: Das Verhalten der Metalle bei wiederholter Beanspruchung.\* Torsions-, Biege- und Schlagdauerversuche. Beziehungen zwischen Beanspruchung, Wechselzahl, Härte, Schmeidigkeit, mechanischer und thermischer Vorbehandlung, Verfestigung und Korngestalt. Gefügeänderungen. Ausgedehnter Meinungsaustausch (in der Z. f. Metallk.). [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 6, S. 122/6; Z. f. Metallk. 15 (1923) Nr. 3, S. 68/73.]

**Magnetische Eigenschaften.** E. Gumlich: Ueber eine einfache Methode zur Bestimmung des Hysteresisverlustes von Eisenproben und über einige magnetische Erfahrungsregeln.\* Kritik und Ergänzung der von Anderson und Lance<sup>2)</sup> gegebenen Formel. Weitere Beziehungen zwischen Koerzitivkraft, Remanenz und Maximalpermeabilität. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 4, S. 81/3.]

Ellis H. Crapper, G. A. Watson: Vorgeschlagene Abnahmevorschriften für Dauermagnetstähle. Weitere Zuschriften über die praktische Bedeutung der einzelnen magnetischen Eigenschaften. [Engg. 115

(1923) Nr. 2985, S. 329; Nr. 2988, S. 429; Nr. 2989, S. 460.]

**Gußeisen.** E. Adamson: Physikalisches vom Gußeisen.\* Einfluß der Temperatur auf die Gefügeausbildung und Zusammensetzung. Grenzen der Phasengesetze. Der überragende Einfluß der Kohlenstoffform auf die molekular-physikalischen Eigenschaften des Gußeisens. [Foundry Trade J. 27 (1923), Nr. 345, S. 257/60.]

J. E. Hurst: Kritik der Arbeit: „Physikalisches vom Gußeisen“.\* Richtigstellung fehlerhafter Bemerkungen der Arbeit von Adamson. Die Bedeutung der Abkühlungskurven und des Graphitgehalts. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 345, S. 261/2.]

Smalley: Volumänderungen von Gußeisen bei der Verfestigung.\* Erwiderung auf die Zuschriften von S. G. Smith und anderen. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 342, S. 202/4.]

J. Shaw, Member: Probestäbe. Weitere Zuschriften betr. Guß-Prüfstäbe. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 344, S. 234; Nr. 347, S. 288.] Guß-Prüfstäbe. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 344, S. 234.]

S. G. Smith: Die Bedeutung der Prüfstäbe für Gußstücke.\* Ergebnisse von Durchbiegungsproben bei verschiedener Last. Einfluß der Zusammensetzung und Wärmebehandlung. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 345, S. 248/50.]

**Draht und Drahtseile.** T. Albert Taylor: Neuere Entwicklungen der Stahldrahtseile.\* Neue Wickelungsarten und ihre Vorteile. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2872, S. 378/9.]

**Eisenbahnmateriel.** J. M. Snodgrass und F. H. Guldner: Untersuchung über die Eigenschaften von Hart-Wagenrädern. Teil III. Durch die Bremse hervorgerufene Spannungen. Reibungskoeffizienten und die Bremssehuhabnutzung.\* Ausgedehnte Untersuchungen über den Verschleiß und die durch Bremsen hervorgerufene Wärmeentwicklung. Beziehungen zwischen Spannungen und Wärmeausdehnung. Die Wirkungen der Bremse. Folgerungen für die Ausbildung der Räder. Starke und andauernde Bremswirkung kann Risse hervorrufen. [University of Illinois Bulletin 20 (1923) Nr. 3.]

**Werkzeugstahl.** H. S. Brainerd: Abnahmebedingungen und Wärmebehandlung von Bohrstahl.\* Normal-Zusammensetzung und Abmessungen von Hohlbohrer Stahl. Vorschriften für Wärmebehandlung und Fertigstellung. [Min. Metallurgy 4 (1923) Nr. 195, S. 119/20.]

**Sonstiges.** A. Magnus: Die spezifische Wärme des Kohlenstoffs, Siliziums und Siliziumkarbids bei hohen Temperaturen.\* [Ann. Phys. 70 (1923) Nr. 4, S. 303/31.]

Harold F. Massey: Das Fließen der Metalle während des Schmiedens. II.\* Fortsetzung der Erörterung über das Fließen in heißem Zustand. Einfluß von Temperatur und Zeit. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 2, S. 122/7.]

## Metallographie.

**Allgemeines.** Henry S. Rawdon: Das Gefüge und seine Beziehungen zu den Eigenschaften der Metalle.\* Allgemeines über die Bedeutung des Gefüges und der beeinflussenden Faktoren. Anwendungen der Metallmikroskopie in Beispielen. Fehlerursachen. [Trans. Am. Soc. for Steel Treating 3 (1923) Nr. 6, S. 649/79.]

**Einrichtungen und Apparate.** Ueber einen neuen elektrisch heizbaren Muffelofen mit leicht auswechselbaren Drahtheizkörpern.\* Verwendbar bis 1000° bei 2,6 kW. Ofenraum 25 × 40 × 15 cm. Hersteller H. Seibert, Berlin N 20. [Chem.-Zg. 47 (1923), Nr. 44, S. 317.]

**Metallurgisches.** Der Einfluß gelöster oder eingeschlossener Gase im Gußeisen. Zusammenstellung neuerer Forschungsergebnisse. [Foundry Tr. J. 27 (1923) Nr. 343, S. 209/11.]

H. J. French: Ein Zeit-Selbstschreiber für Differential-Temperatur-Zeit-Kurven der ther-

<sup>1)</sup> Comptes rendus 176 (1923) S. 488/90.

<sup>2)</sup> Engg. 114 (1922), S. 351.



mischen Analyse.\* Beschreibung und Ergebnisse. [Trans. Am. Soc. for Steel Treating 3 (1923) Nr. 6, S. 640/8.]

Magnesia als Poliermittel. Hinweis auf die Verwendungsmöglichkeit für metallographische Feinschliffe. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 10, S. 441.]

Walter M. Mitchell: Das metallurgische Mikroskop. II.\* Besprechung der einzelnen Bauarten; Strahlengang, Farbfilter, Schema für die zum Verstärken der Bilder nötigen Angaben über Zusammensetzung, Aetzung, Vergrößerung, Eigenschaften. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 2, S. 106/12.]

**Physikal.-Therm. Verhalten.** Saul Dushman und Irving Langmuir: Der Diffusionskoeffizient in festen Körpern und sein Temperaturkoeffizient. Berechnung des Temperaturkoeffizienten, wenn bei einer Temperatur der Diffusionskoeffizient bekannt ist. [Phys. Rev. (2) 20 (1922) Nr. 1, S. 113 nach Phys. Ber. 4 (1923) Nr. 6, S. 281.]

**Gefügearten.** Colin Gresty: Mikroskopische Untersuchung von Gußeisen.\* Allgemeinverständlich. Herrichtung und Beobachtung der Proben. Die auftretenden Gefügebestandteile. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 346, S. 273/9.]

M. Portevin: Die Struktur der Eutektika.\* Kornmessungen und Morphologie. Entstehung der Eutektika. Einfluß von Kernzahl, Kristallisationsgeschwindigkeit und Oberflächenspannung. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 14, S. 334/6; Nr. 15, S. 362/4.]

H. S. Rawdon und S. Epstein: Das Gefüge martensitischer Kohlenstoffstähle und die Gefügeänderungen beim Anlassen. Auch die eingehenden Untersuchungen über die Gefügeänderungen können die wahre Natur des Martensits nicht aufklären. [Scientific Papers of the Bureau of Standards Nr. 452; Auszug J. Frankl. Inst. 195 (1923) Nr. 2, S. 241/3.]

**Theorien.** Anson Hayes, W. J. Diederichs, W. M. Dunlap: Versuche über die rasche Graphitisierung weißen Gußeisens und eine Theorie über den Mechanismus der Graphitisierung.\* Einfluß verschiedener Wärmebehandlung auf Gefüge und Eigenschaften. Erörterung. [Trans. Am. Soc. for Steel Treating 3 (1923) Nr. 6, S. 624/39.]

**Kaltbearbeitung.** F. C. Lea, V. A. Collins, E. A. F. Reeve: Der Elastizitätsmodul kaltgezogener Metalle als eine Funktion der Anlaßtemperatur.\* Versuche an Bronzerohren. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 13, S. 309/12.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** Howard Scott: Der Einfluß hoher Abschrecktemperatur auf das Kleingefüge von Hochkohlenstoff-Stählen.\* Entstehungsmöglichkeiten und Ausbildung des Austenits. Bei Stählen über 1,5 % C kann Austenit auch durch verhältnismäßig geringe Abkühlungsgeschwindigkeit erhalten werden. Einfluß der Wärmespannungen auf die Gefügeausbildung. [Trans. Am. Soc. for Steel Treating 3 (1923) Nr. 6, S. 593/623.]

L. Grenet: Begriffsbestimmung und Bedingungen der Wärmebehandlung von Legierungen.\* (Schluß.) Diagramm-Besprechung des 12 % Mn-Stahls. Das Wesen der Abschreckung. Umwandlungen ohne Phasenänderung. Zementation. [Techn. mod. 15 (1923) Nr. 7, S. 203/9.]

Albert Portevin: Änderungen des Fassungsvermögens von Stahlhohlkörpern bei der Wärmebehandlung.\* Beobachtungen über die Volumenänderungen verschieden wärmebehandelter Granaten. Einfluß der Gefügeänderungen und Spannungen. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 13, S. 897/9.]

Larry J. Barton: Wärmebehandlung von Kohlenstoff- und legierten Elektro-Schmiede-Stählen.\* Kennzeichen der einzelnen Stahlsorten und der Einfluß der Wärmebehandlung auf die Eigenschaften. Zahlenangaben. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 2, S. 102/5.]

R. R. Moore und E. V. Schaal: Die Wärmebehandlung legierter Stähle.\* Einfluß der Wärmebehandlung auf Gefüge und Eigenschaften von Cr-Ni, Cr-V und Cr-Mo-Stähle. Einfluß des Anlassens auf

Elastizitätsmodul. Zahlreiche Zahlentafeln, 40 Gefügebilder. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 2, S. 113/21.]

F. Rapatz und H. Pollack: Untersuchungen über Abmessungsänderungen der Stähle beim Härten.\* Einfluß der Zusammensetzung und der Abmessungen. Versuche an Zylindern mit durchhärtendem und normalem Stahl. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 10, S. 94/7.]

**Zweistoffdiagramm.** P. Oberhoffer und A. Gallaschik: Beitrag zur Kenntnis der Eisen-Arsen-Legierungen.\* [St. u. E. 43 (1923) Nr. 12, S. 398/400.]

**Röntgenographie.** H. Mark und K. Weißenberg: Röntgenographische Bestimmung der Struktur gewalzter Metallfolien.\* Mit Hilfe eines neuen Verfahrens wurde in verschiedenen Metallfolien eine ausgezeichnete Gitterlage (Walzrichtung || [112], Quer- richtung || [111], Foliennormale || [110]) bestimmt. Danach scheint sich bei Ag, Al, Au, Cu und Pt die Rhombendodekaederfläche als Gleitebene zu betätigen. [Z. Physik 14 (1923), Heft 5, S. 328/41.]

Zweite Vorlesung im Institute of Metals.\* Bemerkungen zu einem Vortrag von W. Rosenhain über Atomanordnung in festen Lösungen. Beziehungen der Atomstruktur zu Schmelzintervall, Härte, Diffusion und zwischenmetallischen Verbindungen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 10, S. 442/6.]

**Sonstiges.** Ernst Cohen und H. R. Bruins: Ein Präzisionsverfahren zur Bestimmung von Diffusionskoeffizienten in beliebigen Lösungsmitteln.\* [Z. phys. Chem. 103 (1923) Nr. 5/6, S. 349/403.]

C. Drouillard: Bemerkungen über die Veränderung der Rückprallhöhe eines Hammers in Abhängigkeit von der Zahl der Schläge.\* [Bulletin du Laborat. d'essais du Conservatoire nat. des Art et Métiers Nr. 20 (1922) nach Rev. Mét. 20 (1923) Nr. 3, Extr. S. 121/2.]

## Fehler und Bruchursachen.

**Allgemeines.** J. E. Fletcher: Innere und Oberflächenfehler in Eisengußstücken. Ihre Beziehungen, Ursachen und Verhütung.\* Allgemeinverständliche Zusammenfassung nebst Erörterung. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 343, S. 200/1; Nr. 344, S. 235/237.]

O. A. Knight: Fehler in Stahlblöcken und Gußstücken.\* Allgemeinverständliche Zusammenfassung. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 2, S. 98/102.]

**Brüche.** Wawrzyniok: Feststellung der Bruchursache einer Kurbelwelle.\* Ungenügende Ausrundung und fehlerhafte Lage des Oelkanals führten zu einem oft vorkommenden Bruchbeispiel. [Mitt. Inst. f. Kraftfahrwesen an der Sächsischen Technischen Hochschule Dresden 1 (1923), S. 25.]

Wawrzyniok: Betrachtungen über Fehler von Vorderachsschenkeln an Kraftwagen.\* Zahlreiche Beispiele für Ermüdungsbrüche infolge zu scharfer Asetzungen. Gegenbeispiele: Brüche durch Materialfehler und Seigerungen. [Mitt. Inst. f. Kraftfahrwesen an der Sächsischen Technischen Hochschule Dresden 1 (1923), S. 20/4.]

**Rißerscheinungen.** Charles A. Parsons, Stanley S. Cook, H. M. Duncan: Maschinen-Verzahnung.\* Zahnradgetriebe bei Turbinenschiffen werden durch die häufigen Zahnbrüche gestört. Einfluß der Stahlzusammensetzung und Wärmebehandlung auf die Rißbildung. Mechanische Ursachen. Gefügebilder. [Engg. 115 (1923) Nr. 2987, S. 408/14.]

**Schlackeneinschlüsse.** Samuel Epstein: Schmutz im Stahl.\* Weitere Zuschrift. Einfluß des Polierens auf die Zahl und Größe der Schlackeneinschlüsse. Mehr als bisher müssen auch ungeätzte Schlüsse beobachtet werden. [Chem. Met. Engg. 28 (1923), Nr. 11, S. 482/3.]

## Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** F. L. Hahn: Wie verfährt man zweckmäßig beim Einstellen von Maßlösungen? Fehlerrechnung bei chemischen Arbeiten. [Z. angew. Chem. 36 (1923) Nr. 2, S. 14/5.]



B. B. Boltwood: Das neue Sterling-Laboratorium der Yale-Universität.\* Beschreibung des sehr reich ausgestatteten chemischen Laboratoriums mit Unterrichtsabteilungen. [Ind. Engg. Chem. 15 (1923) Nr. 3, S. 315/9.]

Paul Pfeiffer: Raumchemische Betrachtungen in der anorganischen Chemie.\* Zusammensetzung von Molekülen. Isomerieerscheinungen. Der Aufbau organischer und anorganischer Verbindungen. Der Aufbau der Kristalle. Beispiele. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 10, S. 334/40.]

Einzelbestimmungen.

**Eisen.** Fried. L. Hahn und H. Windisch: Die maßanalytische Bestimmung dreiwertigen Eisens und die des Kupfers bei Gegenwart von Eisen. Das Verfahren beruht auf der Umsetzung von einwertigem Kupfersalz mit dreiwertigem Eisensalz und von zweiwertigen Kupfersalzen mit Jodiden zu einwertigem Kupfersalz und freiem Jod, das mit Thio-sulfat titriert wird. [Ber. D. Chem. Ges. 56 (1923) Nr. 3, S. 598/601.]

**Kohlenstoff.** Le Gall du Tertre: Apparat zur Bestimmung des Kohlenstoffs in Roheisen, Stahl usw.\* Die in einem gewöhnlichen Lösungskolben durch Verbrennung mit Chromschwefelsäure gebildete Kohlensäure wird in einer Meßröhre volumetrisch bestimmt. [Techn. mod. 15 (1923) Nr. 3, S. 86.]

**Phosphor.** F. W. Kriesel: Beitrag zur Bestimmung des Phosphors in Vanadinerzen. Der Phosphor wird in salpeter-schwefelsaurer Lösung als Metazinnphosphat abgeschieden und von Zinn und Arsen durch Zyanalkaliumschmelze getrennt. Die mitgerissene Vanadinsäure wird durch Ferrozyankalium abgeschieden. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 25, S. 177/8.]

**Arsen, Antimon, Zinn.** K. K. Järvinen: Zur Bestimmung und Trennung des Arsens, Antimons und Zinns. Titration des Arsens, Antimons und Zinns. Trennung der drei Elemente voneinander. [Z. anal. Chem. 62 (1923) 5. Heft, S. 184/204.]

**Brennstoffe.** W. A. Selvig und A. C. Fieldner: Die Schmelzbarkeit der Asche von Kohlen der Vereinigten Staaten.\* Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, Schmelzbarkeit und Schlackenbildung. Gasofen und elektrischer Ofen zur Bestimmung der Schmelzbarkeit. Versuchsergebnisse. Zusammenstellung diesbezüglicher Veröffentlichungen des Bureau of Mines. [Department of the Interior, Bureau of Mines 1922, Bulletin 209.]

Dr. Wilhelm Kohen: Ueber die Verbrennung von Kohlen u. dgl. im Kalorimeter.\* Beschreibung einiger Abänderungen an kalorimetrischen Bomben. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 26, S. 184/5.]

Dr. Richard Windisch: Die Untersuchung des schwefelsauren Ammoniaks. Bestimmung der Ammoniaksalze auf indirektem Wege durch Ermittlung des Glührückstandes. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 27, S. 189.]

**Schmiermittel.** W. H. Herschel: Das Redwood-Viskosimeter.\* Beschreibung, Eichung und Arbeitsweise des Viskosimeters. Beispiele. [Technologic Papers of the Bureau of Standards Nr. 210.]

Th. Kaleta: Die Untersuchung der Wagenfette und Walzenschmierer. Vorprobe und Analyse. Analysengang zur Untersuchung auf Graphit, Ruß, anorganische Bestandteile, Asphalt, Pech und Kalkseife. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 26, S. 183/4.]

J. Marcusson: Die Zusammensetzung der Mineralzylinderöle. Keine Bestimmung physikalischer Eigenschaften, sondern Untersuchung der chemischen Eigenart, z. B. Bestimmung der Formolite u. a. m. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 35, S. 251/3.]

**Wasser.** Wasserprüfer nach Dr. Kattwinkel.\* Ermittlung von Kesselstein- und Korrosionsbildnern nach bewährten Schnellverfahren. [Z. angew. Chem. 36 (1923), S. 183.]

## Wärmemessungen und Meßgeräte.

**Pyrometrie.** Wm. L. de Baufre: Die Korrektur der Messungen mit Quecksilber-Thermometern.\*

Verfahren zur Berichtigung der Meßfehler, die dadurch entstehen, daß die Thermometeröhre von einem Stoff anderer Temperatur als der zu messenden umgeben ist. [Power 57 (1923) Nr. 9, S. 320/1.]

**Wärmebilanz.** Wilhelm Nusselt: Der Wärmeaustausch am Berieselungskühler.\* Berechnung der Wärmeübergangszahl eines Berieselungskühlers für den Wärmeaustausch zwischen der Kühlfläche und der Berieselungsflüssigkeit. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 9, S. 206/10.]

**Spezifische Wärme.** Deinlein: Die Temperatur des aus einer Lösung entstehenden Dampfes. Aufrechterhaltung der Behauptung gegenüber Angaben von Schreiber, daß mit überhitztem Lösungsdampf zu rechnen ist. [Wärme 46 (1923) Nr. 15, S. 158.]

## Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

**Maschinentechnische Untersuchungen.** Arthur Fürst: Ueber einen Fall des Pendelns eines Drehstromgenerators. Es wird der schädliche Einfluß eines Schwungrades auf den Parallelbetrieb in einer Synchronmaschinenanlage beschrieben und eine Erklärung der Ursache der auftretenden Pendelerscheinungen gegeben. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 12, S. 260.]

**Druckmesser.** L. Holborn: Die Druckwaage, das Normalinstrument für hohe Drücke.\* Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Der Gebrauch der Druckwaage als Normalinstrument für die Messung hoher Drücke wird beschrieben und an den Einrichtungen der Reichsanstalt näher erläutert. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 8, 188/9.]

**Indikatoren.** Indikatoren für schnellaufende Maschinen.\* Auszug aus vier Vorträgen vor der Inst. of Mech. Eng. 1923, 19. Jan., von Loughnan Pender, F. W. Burstall, W. G. Collins und Harry Wood über den Stand der Indikatoren, besonders der optischen. [Engg. 115 (1923) Nr. 2978, S. 119/26.]

**Windmengenmesser.** P. Thiem: Mengenumessungen flüssiger und gasförmiger Stoffe, insbesondere in großen Rohrleitungen.\* Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1820. [Fördertechn. 16 (1923) Nr. 5, S. 54/8.]

## Angewandte Mathematik und Mechanik.

G. Neumann: Dreieckschaubilder für graphische Berechnungen.\* Vorteile graphischer Berechnungsverfahren. Vorteile des Dreieckschaubildes. Dreieckschaubild für die Berechnung des Druckabfalles von strömenden Gasen oder Dämpfen in Rohrleitungen. Verschiedene Möglichkeiten der Anwendung von Dreieckschaubildern. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 10, S. 231/2.]

P. Luckey: Nomographische Darstellungsmöglichkeiten.\* Allgemeinstes Nomogramm von d'Ocagne. Stechzirkel-Nomogramme. Beispiele hierzu. [Z. angew. Math. Mech. 3 (1923) Nr. 1, S. 46/59.]

L. Schiller: Ueber den Strömungswiderstand von Rohren verschiedenen Querschnitts und Rauigkeitsgrades.\* Messungen von Widerständen in Rohrleitungen. Stand der Theorie. [Z. angew. Math. Mech. 3 (1923) Nr. 1, S. 2/13.]

R. Nitzschmann und Franz Krutzer: Beitrag zur Verflüssigung technischer Gase.\* Theoretische Verflüssigungsbedingungen. Nomogramme. [Wärme 46 (1923) Nr. 12, S. 121/2.]

E. Parry: Strömung von Wasser durch spiralförmig vernietete Stahlrohre.\* Auszug aus Bulletin 8 der Engineering Experimental Station der Purdue University. Untersuchungen über Reibungswiderstand. [Engg. 115 (1923) Nr. 2983, S. 255/6.]

Sabin Crocker und S. S. Sanford: Die Elastizität von Rohrkrümmern.\* Formeln und Versuche über die Streckung und auftretenden Spannungen bei Ausgleichbogen. Schaubilder zur Wahl der Ausgleichbogen nach Gestalt und Abmessungen. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 3, S. 159/64.]

H. Kayser: Ausbildung und Berechnung von einteiligen und mehrteiligen Druckstäben.\* Einteilige und vergitterte mehrteilige Stäbe. Doppelteilige Druckstäbe, durch Bindebleche oder volle Bleche



verbunden. Berechnungsverfahren. Versuchsmäßige Ermittlung der Tragfähigkeit aus Ausbiegungs- und Spannungsmessungen. [Bauing. 4 (1923) Nr. 3, S. 73/8.]

A. L. Th. Moesveld: Ueber die Berechnung von Geschwindigkeitskonstanten.\* Verfahren zur besseren Berechnung der Reaktionsgeschwindigkeiten. [Z. phys. Chem. 103 (1923) Nr. 5/6, S. 481/5.]

### Werksbeschreibungen.

| John D. Knox: Eine vorbildliche neuzeitliche Werksanlage.\* Neues Stahl- und Walzwerk der Follansbee Bros. Co., Toronto. SM-Stahlblöcke werden von dampfhydraulischer 1000-t-Schmiedepresse auf 160 mm □ heruntergeschmiedet. Weiterverarbeitung in 760er Platinenwalzwerk mit 2000-PS-Umkehrmotor und 1280er Blechwalzenstraßen mit gemeinsamem Antrieb durch 1500-PS-Schwungradmotor. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 2, S. 153/8 und 160.]

| Die Rhein-Werft Walsum der Gutehoffnungshütte.\* Kurze Gesamtbeschreibung. [Zentralbl. Bauverw. 43 (1923) Nr. 25/26, S. 145/7.]

### Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. P. G. Agnew: Internationale Normung. Internationale Normenausschüsse, Organisationsstufen. Für und Wider internationaler Normung. [American Machinist 57 (1922) Nr. 17, S. 633; nach Masch.-B. 2 (1923) Nr. 12, S. 478.]

### Allgemeine Betriebsführung.

Betriebswirtschaft. Ernst Just: Sieben Thesen zur Einführung einer natürlichen Abrechnungspraxis in Fabrikbetrieben. Schär, Schlesinger, Wallichs: Gutachten dazu. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 5, S. 130/4.]

W. Waldschmidt: Doppelte Buchführung durch die Fabrik als Maßstab und Richtschnur für ihre Organisation.\* [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 5, S. 134/8.]

Dexter S. Kimball: Tagung der American Society of Mechanical Engineers über Betriebsorganisation.\* Bericht über die Betriebsorganisationswoche. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 5, S. 138.]

L. P. Alford: Fortschritte der Betriebsorganisation. Bericht über die amerikanische Betriebsorganisation in den letzten zehn Jahren. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 5, S. 139/51.]

F. Whiteford: Entwicklung der Betriebsorganisation in England. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 5, S. 151.]

D. Schlesinger: Die Entwicklung der Deutschen Organisationswissenschaft für industrielle Betriebe. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 5, S. 152/4.]

Die Vollversammlung des Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk vom 8. Dezember 1922. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 5, S. 155/8.]

A. Walther: Grundzüge industrieller Kostenlehre.\* Preis und Kosten. Herstellungs- und Absatzkosten. Die Kostenarten. Die Kostenträger. Einzelkosten und Gemeinkosten. Herstellungs- und Absatzbereitschaft. Gruppierung und Verteilung der Gemeinkosten. [Schweiz. Bauz. 81 (1923) Nr. 15, S. 177/81.]

Georg Schlesinger: Die Einheit von technischer Einrichtung, Arbeitsführung und Abrechnung in der Fabrikorganisation. Bewertung und Abrechnung der Arbeitslöhne und Rohstoffe. [Motorwagen 27 (1923) Nr. 8, S. 115/8.]

E. Lavandier: Wissenschaftliche Arbeitsorganisation in Werkstätten. Auszug aus einem Bericht von Charpy über die Organisation von Hüttenwerken, der „Rev. Soc. Ing. civils de France“, Jan./Juni 1919. [Rev. Techn. Lux. 15 (1923) Nr. 1, S. 8/9.]

Psychotechnik. W. Moede: Frage- und Beobachtungsbogen in der praktischen Psychologie. Feststellung schul- und berufswichtiger Eigenschaften durch Frage- und Beobachtungsproben. Erfahrungen

damit bei der Begabtauslese aus Volksschulen. Theoretisches und praktisches Für und Wider. [Prakt. Psychol. 4 (1923) Nr. 5, S. 129/64.]

Industrieforschung. Henry le Chatelier: Beziehungen zwischen Wissenschaft und Industrie. Vortrag über die Bedeutung, Arbeitsweisen und Kosten der Industrieforschung. Allzu große Genauigkeit ist kostspielig und unnötig. [Rev. Techn. Lux. 15 (1923) Nr. 2, S. 13/17.]

### Soziales.

Heinr. Göhring: Die Ausstandsbewegung im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der heutigen Kulturstaaten im Jahre 1922. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 12, S. 419/20.]

Stiller: Die Erwerbslosenfürsorge. Die Vorschriften der deutschen Erwerbslosenfürsorge, Sonderbeihilfen, produktive Erwerbslosenfürsorge, die verwaltungsmäßige Durchführung der Erwerbslosenfürsorge, Statistik, der Entwurf der deutschen Arbeitslosenversicherung, Arbeitslosenfürsorge im Ausland. [Jahrb. für Nationalökon. und Statistik 1923 (120. Bd.), Nr. 2, S. 97/133.]

### Wirtschaftliches.

G. Brandl: Die schwedische Eisenerzindustrie und ihre Bedeutung für die Weltwirtschaft. Ausführliche Darstellung des Eisenerzvorkommens, seiner Gewinnung, des Absatzes in Schweden und im Ausland. [Techn. u. Wirtsch. 16 (1923) Nr. 2, S. 25/36; Nr. 3, S. 52/62.]

Lebensfragen für den Eisenerzbergbau Mittelschwedens. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 9, S. 326/7.]

### Bildungs- und Unterrichtswesen.

Die Organisation des technischen und industriellen Schrifttums in Frankreich. Zweck, Einrichtung und Satzungen des Bureau Bibliographique de Paris. Dezimalklassifikation. Ausarbeitung eines Wörterbuchs für das Dezimalsystem. [Bulletin de la Société D'Encouragement pour L'Industrie Nationale 122 (1923) Nr. 2, S. 116/34.]

C. R. Richards: Die technische Ausbildung in Schulen. Übersicht über die verschiedenen Schulsysteme und Lehrkurse in Nordamerika. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 3, S. 175/9.]

O. Lasche: Ingenieurfortbildung. Bedeutung. Aufgaben der T. W. L. und T. W. V. Beispiele von Pionierarbeiten. Die Werkstudenten. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 14, S. 341/4.]

### Verkehrswesen.

Die Deutsche Reichsbahn in ihrem ersten Betriebsjahr (Rechnungsjahr 1920). Eine, teilweise wörtliche, ausführliche Wiedergabe des ersten Geschäftsberichtes der Deutschen Reichsbahn. [Arch. Eisenbahnwes. 46 (1923) Nr. 1, S. 82/141.]

M. Contag: Ueber die Bedeutung der Wasserstraßen für die Brennstoffverteilung in Deutschland.\* Der Ausbau der Wasserstraßen nach bestimmten Plänen ist für die Brennstoffversorgung von größter Wichtigkeit. [Brennstoff- und Wärmewirtschaft 5 (1923) Nr. 2, S. 21/5.]

Zur Eisenbahn-Tarif- und -Verkehrslage. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 5, S. 177/80.]

Zur Eisenbahntariflage. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 10, S. 356/9.]

E. Boehler: Die englische Eisenbahnpolitik der letzten vierzig Jahre. [Arch. Eisenbahnwes. 46 (1923) Nr. 1, S. 36/64; Nr. 2, S. 243/68. Forts. folgt<sup>1</sup>.]

### Sonstiges.

Bedeutende Stiftung für die British Society. Sir Alfred Yarrow stiftete 500 000 \$ für wissenschaftliche Forschung. „Von der Entwicklung der Wissenschaft hängt weitgehend der Erfolg der Landesindustrie ab.“ [Chem. Met. 28 (1923) Nr. 11, S. 486.]

<sup>1</sup>) S. St. u. E. 42 (1922) S. 1821.



## Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands im Dezember und im ganzen Jahre 1922.

	Einfuhr			Ausfuhr		
	November 1922 t	Dezember 1922 t	Januar bis Dezember 1922 t	November 1922 t	Dezember 1922 t	Januar bis Dezember 1922 t
Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände . . . . .	841 586	1 037 884	12 033 388	34 865	41 937	309 190
Schwefelkies . . . . .	78 527	70 211	871 019	269	403	8 106
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle . . .	1 799 965	1 471 559	12 598 397	137 341	123 826	5 062 021
Braunkohlen . . . . .	54 685	81 045	2 015 651	894	781	14 223
Koks . . . . .	48 019	18 987	288 765	62 806	60 272	908 179
Steinkohlenbriketts . . . . .	11 973	7 098	39 241	485	260	39 474
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine . . . . .	135	665	30 557	35 674	41 942	418 491
<b>Eisen und Eisenwaren aller Art . . . . .</b>	<b>236 000</b>	<b>310 552</b>	<b>2 500 417</b>	<b>233 553</b>	<b>285 464</b>	<b>2 654 207</b>
Darunter:						
Roheisen . . . . .	28 214	33 212	294 311	9 884	13 004	157 792
Ferroluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen . . .	505	1 353	11 782	2 551	4 286	14 533
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. .	42 872	62 069	600 983	19 732	21 578	98 467
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet . . . . .	2 669	3 288	38 578	5 949	4 696	49 233
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß . . . . .	13	14	268	815	1 200	9 617
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmied- barem Guß . . . . .	173	276	1 869	184	225	2 426
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß . . . . .	888	752	11 104	7 931	10 056	96 113
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke, Brammen; vor- gewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken . . . . .	33 102	50 680	325 211	13 678	21 332	102 115
Stabeisen; Träger; Bandeisen . . . . .	72 626	92 945	805 600	42 718	46 490	512 313
Blech: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. .	14 503	15 583	99 579	19 230	28 321	243 174
Verzinnete Bleche (Weißblech) . . . . .	36	76	352	8	34	529
Verzinkte Bleche . . . . .	2 489	1 536	16 916	485	619	5 820
Wellblech, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech . . .	79	73	695	715	768	10 146
Andere Bleche . . . . .	84	80	427	309	414	5 007
Draht, gewalzt oder gezogen . . . . .	94	51	384	339	861	5 044
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenform- stücke . . . . .	4 297	5 373	50 765	16 497	20 137	173 512
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen . . . . .	4	46	159	203	234	2 869
Eisenbahnschienen usw.; Straßbahnschienen; Eisen- bahnschwellen; Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten .	1 321	1 165	12 087	9 186	14 521	132 490
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze . . . . .	23 269	31 330	146 695	29 391	29 108	342 292
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw. . . . .	968	794	2 541	3 911	4 047	52 064
Maschinenteile, bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen .	622	778	6 079	1 978	2 473	23 052
Stahlflaschen, Milchkannen usw. . . . .	92	74	1 251	1 978	2 473	23 052
Brücken und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen .	347	243	3 838	8 713	12 881	114 031
Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen . . . . .	607	456	2 732	3 160	3 940	50 233
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brech- eisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. . . . .	57	309	2 415	2 865	3 323	35 196
Landwirtschaftliche Geräte . . . . .	10	5	187	482	615	6 070
Werkzeuge usw. . . . .	76	108	1 293	2 161	3 263	37 234
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. . . . .	43	28	629	3 241	4 940	43 047
Sonstiges Eisenbahnzeug . . . . .	1 108	1 295	7 402	1 279	1 087	17 487
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. .	195	170	1 036	639	842	8 097
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenenteile . . . .	597	753	7 032	1 945	2 297	28 925
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern . . . . .	26	27	243	313	192	3 121
Drahtseile, Drahtlitzen . . . . .	102	71	832	730	574	7 084
Andere Drahtwaren . . . . .	5	35	147	1 179	1 264	12 713
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) . . . . .	32	26	372	6 124	7 193	60 237
Haus- und Küchengeräte . . . . .	—	1	144	6 129	7 659	67 448
Ketten usw. . . . .	294	51	745	2 626	3 236	39 362
Alle übrigen Eisenwaren . . . . .	4	8	70	394	499	6 923
<b>Maschinen . . . . .</b>	<b>3 577</b>	<b>5 418</b>	<b>43 664</b>	<b>5 879</b>	<b>7 255</b>	<b>78 391</b>
<b>Maschinen . . . . .</b>	<b>952</b>	<b>805</b>	<b>10 731</b>	<b>33 647</b>	<b>75 661</b>	<b>490 913</b>



Belgiens Hochöfen am 1. April 1923.

	Hochöfen				Erzeugung in 24 st t
	Vorhanden	Unter Feuer	Außer Betrieb	Im Wiederaufbau	
<b>Flennegau und Brabant:</b>					
Sambre et Moselle	4	4	—	—	—
Moncheret . . . . .	1	—	1	—	1250
Thy-le-Château . . . . .	4	1	1	2	165
Süd de Châtelineau . . . . .	1	—	1	—	—
Hainaut . . . . .	4	2	2	—	375
Bonehill . . . . .	2	—	—	2	—
Monceau . . . . .	2	2	—	—	400
La Providence . . . . .	4	4	—	—	920
Usines de Châtelineau . . . . .	2	1	1	—	150
Clabecq . . . . .	2	2	—	—	400
Boël . . . . .	2	—	—	2	—
<b>zusammen</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3660</b>
<b>Lüttich:</b>					
Cockerill . . . . .	7	4	—	3	692
Ougrée . . . . .	6	4	—	2	825
Angleur . . . . .	4	3	—	1	450
Esperance . . . . .	3	3	—	—	425
<b>zusammen</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>—</b>	<b>6</b>	<b>2392</b>
<b>Luxemburg:</b>					
Athus . . . . .	4	3	—	1	400
Halanzu . . . . .	2	2	—	—	160
Musson . . . . .	2	2	—	—	140
<b>zusammen</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>700</b>
<b>Belgien insgesamt</b>	<b>56</b>	<b>37</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>6752</b>

Frankreichs Kohlen- und Eisenerzförderung im Jahre 1922.

Die Förderung von Steinkohlen, Anthrazit und Braunkohlen betrug ohne das Saarbecken, aber einschließlich Lothringen, 31 940 845 (1921: 28 960 473) t, davon 777 813 (748 634) t Braunkohle. Von der Steinkohlenförderung des Berichtsjahres entfallen u. a. 7 554 540 t auf die Gruben im Bezirk Pas de Calais, 7 825 421 t auf den Bezirk Douai und 4 232 400 t auf Lothringen. Den Hauptanteil an der Braunkohlenförderung hatte der Bezirk Marseille mit 736 395 t. An Koks wurden 1 030 755 (744 756) t, an Briketts 2 794 400 (2 484 418) t hergestellt. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug 239 082 (239 924).

Nach den vorläufigen Ermittlungen der französischen Bergwerksverwaltung belief sich die Eisenerzförderung Frankreichs im abgelaufenen Jahre auf insgesamt 20 831 993 t und nahm damit gegenüber der Vorjahrsförderung von 14 116 706 t um 6 715 287 t oder rd. 47% zu. Gegenüber der Vorkriegsleistung von 21 917 870 t und unter Einrechnung der deutsch-lothringischen Erzförderung im Jahre 1913 mit 21 136 265 t machte die Förderung im abgelaufenen Jahre etwa die Hälfte aus.

Von der Erzförderung des Jahres 1922 entfallen auf

Lothringen	Metz, Diedenhofen . . . . .	10 909 560
	Briey, Longwy . . . . .	8 520 531
	Nancy . . . . .	552 525
	Normandie . . . . .	585 000
	Anjou, Bretagne . . . . .	185 884
Pyrenäen . . . . .	55 433	
andere Bezirke . . . . .	23 060	
<b>zusammen</b>	<b>20 831 993</b>	

Von der Gesamtförderung waren 19 982 932 (13 257 363) t phosphorhaltige Erze. An Vorräten lagerten am Schlusse des Jahres 3 108 817 (4 382 282) t. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug am 31. Dezember insgesamt 25 853 (17 508).

Frankreichs Eisenerzförderung im Januar 1923.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Januar 1923 t	Beschäftigte Arbeiter		
	Monatlicher Durchschnitt 1913 t	Januar 1923 t		1913	Jan. 1923	
Lothringen	Metz, Diedenhofen . . . . .	1 761 250	1 181 182	975 972	17 700	12 504
	Briey, Longwy . . . . .	1 505 168	1 064 167	722 293	15 737	10 192
	Nancy . . . . .	159 743	58 512	870 339	2 103	539
	Normandie . . . . .	63 896	55 376	333 227	2 805	1 223
	Anjou, Bretagne . . . . .	32 079	21 328	97 826	1 471	751
Pyrenäen . . . . .	32 821	10 015	47 030	2 168	545	
andere Bezirke . . . . .	26 745	2 199	75 576	1 250	107	
<b>zusammen</b>	<b>3 581 702</b>	<b>2 392 778</b>	<b>3 122 263</b>	<b>43 237</b>	<b>26 141</b>	

Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Februar 1923.

Im Februar dieses Jahres wurde nach der Statistik des „American Iron and Steel Institute“ trotz der gegenüber den Vormonaten geringeren Anzahl der Arbeitstage eine weitere Steigerung der arbeitstäglichen Leistung in der Stahlerzeugung der Ver. Staaten erreicht, wenn auch die Gesamterzeugung gegenüber dem Vormonatsergebnis etwas zurückgeblieben ist. Und zwar betrug die Leistung der 30 Gesellschaften bei 24 Arbeitstagen (gegen 27 im Vormonat) 2 965 721 t (zu 1000 kg) im Berichtsmonat, gegen 3 303 721 t im Januar dieses Jahres. Unter der Voraussetzung, daß die übrigen Werke in demselben Umfange gearbeitet haben, würde der Berichtsmonat eine Erzeugung von rd. 3 448 300 t oder arbeitstäglich rd. 143 688 t gegen 3 840 480 bzw. 142 240 t im Januar ergeben. Die Jahreserzeugung würde sich, nach den Februarzahlen berechnet, auf rd. 44 600 000 t, d. s. fast 84,5% der tatsächlichen Leistungsfähigkeit sämtlicher Stahlwerke, belaufen.

In den einzelnen Monaten seit 1921 wurden von dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen 30 Gesellschaften (Anteil an der Gesamterzeugung des Jahres 1921 etwa 87,50%) folgende Mengen Stahl erzeugt:

	1921	1922 (in t zu 1000 kg)	1923
Januar . . . . .	2 238 437	1 618 978	3 303 721
Februar . . . . .	1 777 469	1 772 942	2 965 721
März . . . . .	1 596 114	2 408 683	—
April . . . . .	1 233 381	2 483 625	—
Mai . . . . .	1 286 104	2 754 519	—
Juni . . . . .	1 019 460	2 676 629	—
Juli . . . . .	816 230	2 526 898	—
August . . . . .	1 156 280	2 250 015	—
September . . . . .	1 193 536	2 411 759	—
Oktober . . . . .	1 642 679	2 918 374	—
November . . . . .	1 686 561	2 935 526	—
Dezember . . . . .	1 449 926	2 824 868	—

Nach „Iron Age“ war die Stahlherstellung auch im Monat März außergewöhnlich umfangreich. Für den laufenden Monat erwartet man jedoch ein Nachlassen der Erzeugung. Die Preise blieben unverändert, aber die Kauflust hat sich vermindert, da namentlich die Walzwerke zurückhaltender geworden und die Hochöfenwerke vollständig ausverkauft sind. Die Notierungen für Koks sind beträchtlich zurückgegangen. Die Stahlausfuhr läßt sich lebhaft an, teilweise im Zusammenhang mit dem Aufhören der deutschen Vers Schiffungen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Herabsetzung der Gußwarenpreise. — Der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießerverband, Düsseldorf, hat die Preise für gußeisernen Druckmuffenrohre, Flanschenrohre, Formstücke und Vorwärmerohre mit Wirkung vom 16. April 1923 an um 10% ermäßigt.



**Ermäßigung der Ausfuhrabgabe.** — Durch Bekanntmachung des Reichswirtschaftsministers<sup>1)</sup> ist mit Wirkung vom 18. April die Ausfuhrabgabe für eine Reihe von Eisen- und Stahlerzeugnissen auf durchschnittlich 1 und 2% herabgesetzt worden.

**Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle.** — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 25. April bis einschließlich 1. Mai auf 502 900 (499 900) % festgesetzt worden.

**Die Lage des deutschen Maschinenbaues im 1. Vierteljahr 1923.** — Das erste Viertel des Jahres 1923 stand auch für den deutschen Maschinenbau sehr stark unter den Zeichen des Ruhreinbruchs und des Stillstandes der Mark. Dabei ist es schwer abzuwägen, wieviel von den eingetretenen Schwierigkeiten auf die eine oder die andere Rechnung zu setzen ist. Man darf nicht unterschätzen, wie stark der deutsche Maschinenbau als weiterverarbeitende Industrie die Besetzung des wichtigsten deutschen Arbeitsmittelpunktes verspürt, und wie empfindlich sich bei jeder wirtschaftlichen Handlung bemerkbar macht, daß die tausend Fäden von roher Hand zerrissen sind, die uns mit Rheinland und Westfalen verbinden. Die leider sehr plötzlich eingetretene Festlegung der Mark hat schwere Krisenerscheinungen gezeitigt, die bei einem weniger schroffen Uebergang größtenteils hätten vermieden werden können. Das Kennzeichen der Lage war für die verflossenen Monate ein gespanntes Beobachten der weiteren Entwicklung.

Die Nachfrage nach Arbeitern und Angestellten war gering, nur hier und da wurden gelernte Facharbeiter gesucht. Das Bestreben, Arbeiterentlassungen auch bei stockendem Geschäftsgang möglichst zu vermeiden, führte vielfach zur Streckung der Arbeit durch Verkürzung der Arbeitszeit.

Die Versorgung mit Kohle und Koks, die zu Beginn der widerrechtlichen Besetzung des Ruhrgebiets zu schweren Besorgnissen Anlaß bot, hat sich wider Erwarten erträglich gestaltet. Die Erklärung dafür war wohl die anfängliche vermehrte Anfruh infolge Ausfallens der Zwangslieferungen an Frankreich und Belgien und der erhöhte Bezug vom Ausland. Er dürfte in Verbindung mit der verstärkten Heranziehung inländischer Brennstoffe aus den nicht besetzten Gebieten das Durchhalten auch weiterhin ermöglichen. Auch der Mangel an Roheisen, Walzserzeugnissen, Eisen- und Stahlguß ist entgegen den zunächst gehegten Bedenken in letzter Zeit nicht so stark empfunden worden wie in den letzten Vierteljahren 1922.

Der Auftragseingang aus dem Inlande war entsprechend der starken Zurückhaltung der Käuferschaft wenig lebhaft. Klagen kamen besonders aus der Landmaschinenindustrie, deren Kundschaft sich wohl zum Teil in früheren Monaten bereits besonders stark eingedeckt hatte.

Auch die Beobachtung des Auslandsgeschäftes zeigt, daß die Markbefestigung zunächst eine fühlbare Verminderung des Auftragseinganges zur Folge hatte. Die Weiterentwicklung des in letzter Zeit als Folge der Markbesserung eingeleiteten Preisabbaues für Roh- und Halbstoffe wird hoffentlich zu einer Wiederbelebung führen.

Unzweifelhaft ist, daß der Ausgang des Kampfes im Ruhrgebiet für den Maschinenbau wie für jede Metall verarbeitende Industrie lebenswichtige Entscheidungen bringen wird, und daß er in Erkenntnis dessen auch alle Kräfte anspannen wird, um die vielleicht noch vor ihm liegenden schweren Zeiten zu bestehen.

Darum ist man auch in weitem Maße bemüht, den im besetzten Gebiete liegenden Firmen zu helfen, die infolge der gewalttätigen und widerrechtlichen Eingriffe der Franzosen und Belgier nicht mehr in der Lage sind, ihre Kundschaft im unbesetzten Gebiet und im Auslande selbst zu bedienen. Weitgehender Austausch von Aufträgen ist zwischen Firmen des besetzten und unbesetzten Gebietes in Gang gekommen und trägt dazu

bei, das Zusammengehörigkeitsgefühl zwischen dem besetzten und unbesetzten Gebiete zu stärken. In manchen Fällen wird auch eine Wirkung auf das dauernde Zusammenarbeiten der beteiligten Firmen nicht ausbleiben.

**United States Steel Corporation.** — Wie wir dem soeben erschienenen 21. Jahresbericht des Stahltrustes entnehmen, hatte die Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten namentlich in der zweiten Hälfte des Jahres 1922 einen kräftigen Aufschwung zu verzeichnen. Die von der Steel Corporation zu Buch genommenen Aufträge machten über 90% der tatsächlichen höchsten Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Werke aus und überstiegen zur Zeit der Drucklegung des Berichtes sogar deren Erzeugungsmöglichkeit. Die gesamte Jahreserzeugung erreichte 71,3% der Leistungsfähigkeit gegen 47,5% im Jahre 1921 und 57% im ersten Viertel des Berichtsjahres. Der Betrieb gestaltete sich infolge des Ausstandes der Kohlenbergleute und Eisenbahnarbeiter zeitweilig recht schwierig und besserte sich nur allmählich. Die durch erhöhte Kohlenpreise und durch eine vom 1. September 1922 an gültige Lohnaufbesserung bedingten höheren Selbstkosten konnten nicht durch Steigerung der Verkaufspreise ausgeglichen werden, so daß die erzielten Einnahmen trotz besserer Leistungen der Betriebe verhältnismäßig gering blieben.

Die im Berichtsjahre in Angriff genommenen Werkerweiterungen und Verbesserungen wurden planmäßig weitergeführt. Die Anlagen zur Roh-eisen- und Stahlerzeugung wurden ausgebaut und veraltete Walzwerkseinrichtungen durch neuzeitliche ersetzt. Außerdem wurde die Verbesserung der Kokereien durch Auswechslung der Bienenkorbföfen mit Koksöfen zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen in die Wege geleitet. Dem Ausbau der Kohlen- und Erzgruben wurde erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Die Aufwendungen für Betriebserweiterungen beliefen sich im Berichtsjahre auf 29 571 662 (70 091 866) \$; hiervon wurden 16 076 739 \$ für Fabrikbetriebe mit Ausnahme der Schiffswerften, 5 987 117 \$ für Kohlen- und Koksbetriebe, 2 961 883 \$ für Eisenerzbergwerke und 4 545 923 \$ für Werftanlagen, Land- und Seeverkehrsmittel sowie für den Ausbau von Hafen- und Gleisanlagen ausgegeben. Von den noch zur Verfügung stehenden 93 Mill. \$ sollen im laufenden Jahre 65 Mill. \$ zu Werksverbesserungen verwendet werden.

Die Gesamteinnahmen sind im abgelaufenen Jahre von 986 749 719 \$ im Jahre 1921 auf 1 092 697 772 \$ gestiegen. Nach Abzug sämtlicher Betriebsunkosten und der verschiedenen Aufwendungen für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Rückstellungen für die im neuen Jahre zahlbaren Steuern sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften verbleibt ein Ueberschuß von 109 788 916 (im Vorjahre: 100 791 279) \$. Von dem Ueberschuß sind in Abzug zu bringen: 8 259 606 (8 065 221) \$ für Verzinsung und Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften, 33 382 624 (27 905 045) \$ für Abschreibungen und besondere Rücklagen und 9 305 884 (8 863 180) \$ für Tilgung der eigenen Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation, so daß eine Reineinnahme von 58 840 802 (55 957 832) \$ verbleibt. Hiervon werden 19 232 305 (19 679 582) \$ für Zinsen der eigenen Schuldverschreibungen der Gesellschaft und 875 079 (747 462) \$ Prämien auf eingelöste Schuldverschreibungen der Steel Corporation und ihrer Tochtergesellschaft zurückgestellt, während andererseits noch 920 037 (1 086 229) \$ Ueberschuß verschiedener Konten hinzuzurechnen ist. Der verfügbare Reingewinn beträgt demnach 39 653 455 (36 617 017) \$. Auf die Vorzugsaktion werden wie im Vorjahre wieder 7% Gewinn (25 219 677 \$) und auf die Stammaktion wieder 5% (25 415 125 \$) ausgeteilt. Nach Verrechnung dieses Gewinnausteils ergibt sich ein Verlust von 10 981 347 (14 017 785) \$, der aus der Rücklage der unverwendeten Ueberschüsse gedeckt wird.

<sup>1)</sup> Reichsanzeiger Nr. 85 vom 12. April 1923.



Die Förderung bzw. Erzeugung der Werke, die der United States Steel Corporation angeschlossen sind, gestaltete sich im Berichtsjahre, verglichen mit dem Vorjahre, wie folgt.

	1921	1922	Zu- bzw. Abnahme %
	t zu 1000 kg		
<b>Eisenerzförderung:</b>			
Marquette-Bezirk	2 454 455	2 517 315	+ 2,6
Menominee-Bezirk			
Gogebic-Bezirk			
Vermillion-Bezirk			
Mesaba-Bezirk			
Süden (Gruben der Tennessee Co.)	12 258 436	16 814 381	+ 37,2
Brasilien (Mangan-Erz)	1 972 554	2 585 966	+ 31,1
	228 802	208 968	- 8,7
<b>Insgesamt</b>	<b>16 914 247</b>	<b>22 126 630</b>	<b>+ 30,8</b>
<b>Kokserzeugung</b>			
davon aus:	9 982 468	13 448 851	+ 34,7
Bienenkorb-Öfen	1 725 349	3 486 756	+ 102,1
Öfen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen	8 257 119	9 962 095	+ 20,6
Kohlenförderung	21 973 986	23 666 167	+ 7,7
Kalksteingewinnung	4 681 206	5 723 317	+ 22,3
<b>Hochfenerzeugnisse:</b>			
Roheisen	8 683 954	12 075 342	+ 39,1
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	133 160	144 256	+ 8,3
<b>Insgesamt</b>	<b>8 817 114</b>	<b>12 219 598</b>	<b>+ 38,6</b>
<b>Rohstahlerzeugung:</b>			
Bessemerstahlblöcke	2 998 111	4 133 675	+ 37,9
Martinstahlblöcke	8 143 697	12 206 028	+ 49,9
<b>Insgesamt</b>	<b>11 141 808</b>	<b>16 339 703</b>	<b>+ 46,7</b>
<b>Walz- und andere Fertigerzeugnisse:</b>			
Schienen	1 503 770	1 245 615	- 17,2
Vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	416 323	683 868	+ 64,3
Grobbleche	734 928	1 432 981	+ 95,0
Baueisen	446 798	951 721	+ 113,0
Handelseisen. Röhrenstreifen, Bandeisens usw.	1 143 976	2 496 225	+ 118,2
Röhren	1 000 034	1 197 469	+ 19,7
Walzdraht	89 644	161 031	+ 79,6
Draht und Drahterzeugnisse	920 301	1 427 138	+ 53,4
Feinbleche (Schwarzbleche und verzinkte) und Weißbleche	1 040 935	1 528 187	+ 46,8
Eisenkonstruktionen	276 983	306 068	+ 10,5
Winkelisen, Laschen usw.	201 571	222 035	+ 10,2
Nägeln, Bolzen, Muttern, Niete	61 256	73 691	+ 20,3
Achsen	22 928	97 945	+ 327,2
Wagenräder aus Stahl	35 663	79 499	+ 122,9
Verschiedene Eisen- und Stahlerzeugnisse	81 029	70 423	- 13,1
<b>Insgesamt</b>	<b>7 986 099</b>	<b>11 973 896</b>	<b>+ 49,9</b>

Über den Absatz während der beiden letzten Jahre gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	1922	1921
	(in t zu 1000 kg)	
<b>Inlandsabsatz:</b>		
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse	10 879 350	6 941 351
Roheisen, Rohstahl, Spiegeleisen, Ferromangan, Schrott	278 346	144 998
Eisenerze, Kohlen, Koks	752 226	628 629
Sonstiges und Nebenerzeugnisse	110 828	104 917
<b>Zusammen</b>	<b>12 020 750</b>	<b>7 819 895</b>
<b>Universal - Portland - Zement (Faß)</b>		
	13 548 544	12 211 285
<b>Ausfuhr:</b>		
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse	1 223 144	1 144 824
Roheisen, Rohstahl usw.	3 431	994
Sonstiges und Nebenerzeugnisse	92 348	81 670
<b>Zusammen</b>	<b>1 318 923</b>	<b>1 227 488</b>

Wert des gesamten Versandes:

	\$	\$
Inland (ohne Verkäufe innerhalb des Trustes)	646 592 293	563 093 812
Ausfuhr	75 311 489	92 313 756
<b>Zusammen</b>	<b>721 903 782</b>	<b>655 407 568</b>

An Angestellten und Arbeitern beschäftigte der Stahltrust im Jahre 1922 insgesamt 214 931 Personen gegen 191 700 im Vorjahre. Davon entfielen auf:

Art der Betriebe	1921	1922
Eisengewinnung u. -verarbeitung	133 963	150 847
Kohlen- und Koksgewinnung	22 451	26 856
Eisenerzbergbau	11 183	11 908
Verkehrswesen	20 010	21 523
Verschiedene Betriebe	4 093	3 799
<b>Insgesamt</b>	<b>191 700</b>	<b>214 931</b>

Für Löhne und Gehälter wurden bei einem Durchschnittstageslohn von 4,91 (5,73) \$ insgesamt 322 678 130 (332 887 505) \$ verausgabt.

\* \* \*

Nach dem neuesten Ausweise der United States Steel Corporation belief sich deren unerledigter Auftragsbestand zu Ende Februar 1923 auf 7 400 533 t (zu 1000 kg) gegen 7 021 348 t zu Ende des Vormonats und 4 207 326 t zu Ende Februar 1922. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1921	1922	1923
	t	t	t
31. Januar	7 694 335	4 309 545	7 021 348
28. Februar	7 044 809	4 207 326	7 400 533
31. März	6 385 321	4 566 054	—
30. April	5 938 748	5 178 468	—
31. Mai	5 570 207	5 338 296	—
30. Juni	5 199 754	5 725 699	—
31. Juli	4 907 609	5 868 580	—
31. August	4 604 437	6 045 307	—
30. September	4 633 641	6 798 673	—
31. Oktober	4 355 418	7 012 724	—
30. November	4 318 551	6 949 686	—
31. Dezember	4 336 709	6 853 634	—

### Bücherschau<sup>1)</sup>.

Krause, Hugo, Ingenieur-Chemiker, Lehrer an der staatl. Fachschule für Metallindustrie, Iserlohn: Metallfärbung. Die wichtigsten Verfahren zur Oberflächenfärbung von Metallgegenständen. Berlin: Julius Springer 1922. (2 Bl., 205 S.) 8<sup>o</sup>. Gz. geb. 6,30 M.

Das Buch wird jedem, der sich mit der Färbung von Metallen beruflich zu beschäftigen hat, ganz außerordentliche Anregung und Belehrung bringen. Es enthält wohl alle praktisch erprobten Verfahren zur Färbung von Metallen, vor allem von Kupfer und Eisen, und zwar sind die verschiedenen Verfahren kritisch ausgezeichnet gegeneinander abgewogen. In dem Buche steckt eine Unmenge von Erfahrung, die sich nur durch jahrelange Beschäftigung mit der Metallfärbung erwerben läßt. Das Buch ist leichtfaßlich geschrieben und für den Praktiker gedacht; diesem wird es ein wertvoller Berater sein. Dr. Paul Beckmann.

Wünsch, Josef: Praktische Werkspolitik. Darstellung einer planmäßigen Arbeitspolitik im modernen Fabrikbetriebe. Berlin (C 2): Industrieverlag Späth & Linde 1923. (204 S.) 8<sup>o</sup>. Gz. 3,60 M, geb. 4 M.

Der Verfasser ist der Sozialsekretär der zur Thyssen-Gruppe gehörigen Preß- und Walzwerks-A.-G. in Reisholz.

<sup>1)</sup> Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zurzeit 2500 — zu vervielfältigen.



Die kleine Schrift, die, wie es im Untertitel heißt, eine Darstellung einer planmäßigen Arbeitspolitik im neuzeitlichen Fabrikbetriebe geben soll, stellt eine übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Gesichtspunkte dar, nach denen heute in der Praxis das Zusammenarbeiten zwischen Werksleitung und Arbeiterschaft gefördert werden kann. Sie ist jedem jungen Volkswirt, der sich einer entsprechenden Tätigkeit widmen will, bestens zu empfehlen. Ebenso jedem Werksleiter, zumal dann, wenn er beabsichtigt, einen Sozialsekretär anzustellen, um diesen an Hand der Wünschenswerten Darlegungen in die Werkstätigkeit einzuführen. Eins freilich wird man aus dem Buche nicht lernen können, weil es angeboren sein muß: die Fähigkeit, die dem Verfasser offenbar eignet, bei Beurteilung sozial-wirtschaftlicher Verhältnisse mit beiden Beinen auf dem Boden der Wirklichkeit zu bleiben. Vielleicht hat aber die Schrift in ihrer nüchternen Sachlichkeit gerade das Gute, daß sie manchen, der nicht geeignet ist, abschrecken wird, sich eine Stellung als Sozialsekretär zu suchen; denn die Anforderungen, die nach Wünschenswerten an ein solches Amt gestellt werden, erheischen ungleich mehr als rein national-ökonomisches Wissen.

H.

Stier-Somlo, Fritz, Dr. jur., ord. Professor des öffentlichen Rechts an der Universität Köln: Kommentar zur Gewerbeordnung für das Deutsche Reich. Mit einer Einführung, sämtlichen

Novellen, den wichtigsten Ausführungsbestimmungen, Nebengesetzen und einem Sachregister. 2., wesentlich veränd. u. erg. Aufl. Mannheim, Berlin, Leipzig: J. Bensheimer 1923. (XXXVII, 1219 S.) 8<sup>o</sup> (16<sup>o</sup>). Gz. geb. 15 Mk.

(Sammlung deutscher Gesetze. 27.)

Der beliebte Kommentar bringt in aller Kürze die für den praktischen Gebrauch notwendigen Erläuterungen und ist in der vorliegenden zweiten Auflage sowohl hinsichtlich der Gesetzesänderungen als auch der eingehend berücksichtigten Rechtsprechung auf den neuesten Stand gebracht. Z. B. ist im Anhang das für die Kündigungsfristen wichtige Gesetz zur Neuordnung der Gehaltsgrenzen vom 22. Dezember 1922 bereits berücksichtigt. In § 16, Anm. 14, ist bemerkt, daß nach einer sächsischen Verordnung Preßluftschlämmer nicht zu den genehmigungspflichtigen Anlagen gehören. Hier liegt ein Irrtum vor, denn auch die fragliche Verordnung behandelt die Preßluftschlämmer als genehmigungspflichtig. Die Vergehen gegen § 147, Ziffer 1 und 2 der G. O. sind als Dauerdelikte behandelt, jedoch ist die Frage mit Recht als streitig bezeichnet. Neuerdings hat sich aber das Oberlandesgericht Dresden (Gew.-Arch. 21, S. 395) den Standpunkt des Kammergerichts angeeignet, wonach bei ungenehmigter Errichtung einer genehmigungspflichtigen Anlage die dreimonatige Verjährungsfrist mit der Vollendung der Anlage beginnt.

S.

## An die deutschen Hüttenwerke!

Wir laden hiermit die deutschen Hüttenwerke zu der

### 3. Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse

auf Sonntag, den 13. Mai 1923, vormittags 11.30 Uhr, in der Gesellschaft „Concordia“ zu Hagen i. W., Concordiastr. 9,

ein mit folgender

#### Tagessordnung:

1. „Wissenschaftliche Forschung in der Eisenindustrie.“ Vortrag von Professor Dr.-Ing. P. Goerens, Essen.

(Inhalt: Der Gegensatz zwischen Wissenschaftler und Praktiker ist durch „Industrieforschung“ zu überbrücken. Die Industrieforschung entnimmt ihre Aufgaben den Problemen der Praxis und widmet sich in Einzel- und Gemeinschaftsarbeit ihrer Lösung durch bewußte Anwendung der reinen Wissenschaft. Industrieforschung bedeutet nicht unbedingt Erbauung kostspieliger Versuchsanstalten, sondern geistige Einstellung des Betriebes auf Wirtschaftlichkeit und Eignung seiner Verfahren und Erzeugnisse bei Vermeidung von Verlusten aller Art.)

2. „Heranbildung hochwertiger Facharbeiter für Hüttenwerke.“ Vortrag von Ingenieur Arnhold, Gelsenkirchen.

(Inhalt: Bedeutung des geschulten Arbeiters für die neuzeitliche Betriebsführung. Auswahl des künftigen Arbeiters. Seine Anlernjahre in den Lehrwerkstätten. Die weitere Ausbildung in der Produktionswerkstatt. Gesellenprobestück. Beschäftigung während der Freizeit, Erziehung zum Menschen. Das Problem des ungelerten und angelernten Arbeiters. Anlernwerkstätten für Sonderberufe wie Kranführer, Schmelzer, Schleifer, Nietenstemmer usw. Möglichkeiten der Einführung dieser Ausbildungsmethoden bei großen, mittleren und kleineren Hüttenwerken.)

3. Verschiedenes.

Den Hüttenwerken ist unter dem 19. April 1923 ein besonderes Einladungsschreiben zugegangen mit der Bitte, die in Frage kommenden Herren aus ihren verschiedenen Werken und Betrieben zu entsenden und bei der Geschäftsstelle möglichst bald, spätestens bis zum 3. Mai, anzumelden.

Da die Werke selbst die Träger unserer Fachausschüsse sind, können an dieser Sitzung satzungsgemäß nur solche Herren teilnehmen, die von ihren Werken angemeldet worden sind und Mitglieder unseres Vereins sind.

Am Vortage, Samstag, den 12. Mai, nachmittags 2 Uhr, werden in Hagen an gleicher Stelle auch Vollsitzungen unseres Stahlwerksausschusses und Maschinenausschusses stattfinden. Die Tagesordnungen werden demnächst bekanntgegeben.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende:

Vögler.

Der Geschäftsführer:

Petersen.

**Sofortige Einzahlung des Mitgliedsbeitrages für das 2. Vierteljahr 1923 gemäß besonderer Zahlungsaufforderung dringend erbeten.**