

Leistung von Sandstrahlgebläsen.

Von Ingenieur W. Kaempfer in Durlach.

(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.)

Ueber die Leistung von Sandstrahlgebläsen finden sich im Schrifttum bisher wenig Angaben, da von Technischen Hochschulen oder sonstigen Forschungsinstituten einschlägige Versuche mit wenigen Ausnahmen noch nicht angestellt worden sind, während die bedeutenderen Firmen, die Sandstrahlgebläse herstellen und in den meisten Fällen über genügende Unterlagen verfügen, mit Veröffentlichung derselben sehr zurückhaltend sind. In der nachstehenden Abhandlung ist ein Beitrag zur Beurteilung der Leistung von Sandstrahlgebläsen gegeben, wobei eine Veröffentlichung von E. L. Samson¹⁾ verwertet worden ist. Außerdem sind Versuche, die von der Badischen chemisch-technischen Prüfungs- und Versuchsanstalt an der Technischen Hochschule Karlsruhe und der Badischen Maschinenfabrik Durlach vom Verfasser und von Dipl.-Ing. Manecke ausgeführt wurden, aufgenommen. Die Ergebnisse gestatten noch nicht einen vollständig einwandfreien Vergleich der verschiedenen Sandstrahlgebläse-Bauarten, immerhin dürfte die Veröffentlichung manches Neue bieten und zu weiteren Arbeiten anregen.

Die Versuche haben ergeben, daß die Leistung der Sandstrahlgebläse vorwiegend vom Luftverbrauch, vom Luftdruck und von der Art, Körnung und Menge des verwendeten Sandes, vom Winkel, unter dem der Sandstrahl auf die Oberfläche wirkt, und vom Düsen-system abhängig ist. Die Durchbildung der Sandstrahlgebläse und ihre Anpassung an den jeweiligen Verwendungszweck sowie die Beschaffenheit der zu bearbeitenden Werkstücke üben ebenfalls einen erheblichen Einfluß auf die erzielbare Leistung aus.

Der Luftverbrauch einer Sandstrahldüse ist vom Luftdruck, von der Düsenbohrung und vom Düsen-system abhängig. Bei dem sogenannten Druck-system, bei dem Sand und Preßluft in einem Behälter unter Druck gemischt werden, tritt das Sand-Luft-Gemisch gemeinsam durch die Blasdüse aus. Die benötigte Luftmenge ist, gleiche Oeffnungen und gleichen Druckunterschied vorausgesetzt, dabei geringer als bei Austritt von reiner Preßluft, denn der beigemengte Sand füllt einen Teil des Austrittsquer-

schnittes aus, und außerdem wird der austretenden Preßluft Energie zur Beschleunigung der einzelnen Sandkörner entzogen, so daß die Austrittsgeschwindigkeit geringer wird als bei reiner Luft. Abb. 1 zeigt z. B. die sich einstellende Luftspannung der gleichen Luftmenge, bei reiner Luft und bei einem Luft-Sand-Gemisch. Bei diesem Versuch hatte die Blasdüse eine Form entsprechend Abb. 2. Aus Abb. 1 ist ersichtlich, daß bei gleichbleibender Luftmenge der Luftdruck durch die Beimischung des Sandes steigt, während bei zunehmendem Düsendurchmesser der Luftdruck rasch sinkt. In Abb. 3 ist der sich einstellende Luftdruck bei verschiedenem Düsendurchmesser und bei verschiedener Luftmenge für mittlere Verhältnisse dargestellt worden, wobei sich die Luftdrücke auf Verarbeitung eines Sand-Luft-Gemisches beziehen. Da die Blasdüsen der Druck-Sandstrahlgebläse einer schnellen Abnutzung bzw. Erweiterung ausgesetzt sind, ist es nötig, die Preßluftanlage reichlich zu bemessen, um einen zu starken Druckabfall bei etwas ausgeblasenen Düsen zu vermeiden. Werden sich konisch verengende Blasdüsen entsprechend Abb. 4 verwendet, so erweitert sich das Austrittsende der Düsen rasch, und dementsprechend sinkt bei gleichem Luftbedarf die Luftspannung schnell, während bei gleichbleibendem Luftdruck der Luftbedarf rasch steigt. Bei der Blasdüsenform nach Abb. 2 zeigt sich dagegen die beachtenswerte Erscheinung, daß sich der engste Querschnitt der Düse sehr wenig verändert und eine erhebliche Abnutzung nur am Austrittsende auftritt, wie aus der Abb. 5 deutlich ersichtlich. Bei einem derartig, wie eine Lavaldüse, erweiterten Mundstück wird daher der Luftbedarf bzw. der Luftdruck verhältnismäßig konstant bleiben. Die erhebliche Abnutzung außen an der anfänglich zylindrischen Bohrung erklärt sich aus der gegen das Düsenende zunehmenden Sandgeschwindigkeit und dadurch verursachten erhöhten Reibung. Samson führt in der erwähnten Abhandlung einen Versuch von Professor W. T. Magruder von der Ohio State University an, der in Abb. 6 dargestellt ist. Er erstreckt sich auf Ueberdrücke bis etwa 5 at. Die Kurve a der Abb. 6 zeigt den tatsächlichen Luftverbrauch bei einem Sand-Luft-Gemisch und einer Düse von 8 mm Φ

¹⁾ Metal Industry 20 (1922), S. 485/6.

und die Kurve b den Luftbedarf, der entsteht, wenn aus der gleichen Düse reine Preßluft ausströmt. Ueber die Versuchsbedingungen ist aus der Veröffentlichung nichts Näheres zu entnehmen. Die Verminderung des Luftbedarfes durch Hinzukommen des Sandes erscheint jedoch unverhältnismäßig hoch, denn die Kurve c in Abb. 6 zeigt den Luftbedarf bei einer gleich großen Düse, wie er vom Verfasser beobachtet wurde. Immerhin ist aus Abb. 6 zu erkennen, daß die Druckzunahme schneller als der Luftverbrauch steigt.

Als Maßstab für die durch das Sandstrahlgebläse erzielte Leistung dient nach Magruder die in einer Minute abgeblasene Eisenmenge. Bei dem Versuch war der Blaswinkel 45° und die Strahllänge etwa 200 mm. Die in der Minute abgeblasene Metallmenge in Gramm ist in Abb. 6 als Schaulinie d eingetragen. Unter Berücksichtigung des Kraftbedarfes zur Erzeugung der Preßluft ist in Abb. 7 der spezifische Kraftbedarf zum Abblasen von 1 g Eisen in der Minute eingetragen. Die Abbildung läßt erkennen, daß mit zunehmendem Luftdruck der spezifische Kraftbedarf abnimmt. Samson zieht aus diesen Ergebnissen den Schluß, daß Sandstrahlgebläse allgemein vorteilhaft mit einem Druck bis zu

und in solchen Fällen, wo das zu reinigende Werkstück durch den Sandstrahl möglichst nicht geschwächt werden darf, sogar unerwünscht ist. Bei sehr scharf angebranntem Stahlguß besitzt die anhaftende Sandschicht sehr oft ähnliche Festigkeitseigenschaften wie Eisen, und in diesem Fall erscheint die Verwendung von Luftdrücken bis zu 5 at gerechtfertigt. Im allgemeinen dürfte jedoch bei Stahlguß normaler Beschaffenheit mit einem Druck von 3 at auszukommen sein, während bei Gußeisen ein Druck von 1 bis 2 at vollständig ausreichend und vorteilhafter ist als ein Druck von 5 at; denn wenn man gleichen Kraftbedarf des Kompressors voraussetzt, kann man bei einer Anlage mit 2 at Druck eine 1,7fache Luftmenge verwenden, die einen Sandstrahl von 1,7fachem Querschnitt ergibt, so daß die erzielbare Leistung ebenfalls angenähert das 1,7fache beträgt. Ferner ist zu berücksichtigen, daß bei höheren Drücken die Verluste durch Undichtigkeiten

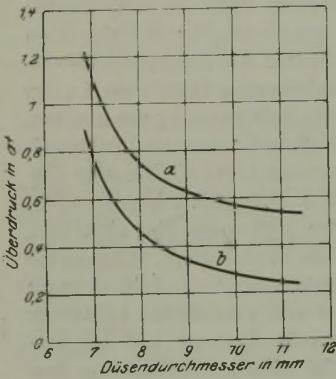


Abbildung 1. Druckeinstellung im Drucksystem, a bei Luft-Sand-Gemisch, b bei reiner Luft.

zeugung der Preßluft ist in Abb. 7 der spezifische Kraftbedarf zum Abblasen von 1 g Eisen in der Minute eingetragen. Die Abbildung läßt erkennen, daß mit zunehmendem Luftdruck der spezifische Kraftbedarf abnimmt. Samson zieht aus diesen Ergebnissen den Schluß, daß Sandstrahlgebläse allgemein vorteilhaft mit einem Druck bis zu

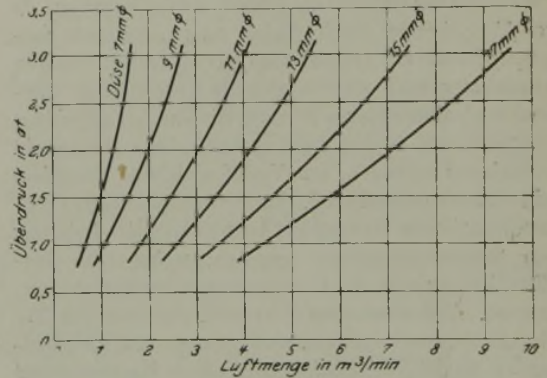


Abbildung 3. Abhängigkeit des Luftbedarfes der Druckdüsen vom Luftdruck und Düsendurchmesser.

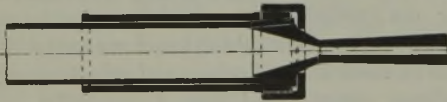


Abbildung 2. Blasdüse.

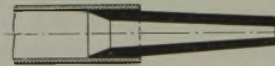


Abbildung 4. Konisch verengte Druckdüse.

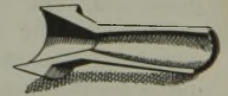


Abbildung 5.

5 at arbeiten sollten, wie dies jetzt vorwiegend in Amerika schon der Fall ist. Diese Schlußfolgerung dürfte jedoch in der allgemeinen Fassung nicht richtig sein, da die erzielten Ergebnisse sich auf abgeblasenes Eisen beziehen, während überwiegend, z. B. beim Putzen von Guß, die abzublasende Sandschicht aus Stoffen besteht, die eine geringere Festigkeit besitzen als Eisen, so daß die zu entfernenden Unreinigkeiten schon bei einem wesentlich geringeren Luftdruck abgeblasen werden können. Welcher Druck der günstigste ist, hängt von der Natur des Formsandes und von dem Grade ab, mit dem er an das Gußstück angebrannt ist. Die günstigste Wirkung mit einem Sandstrahlgebläse dürfte dann erreicht werden, wenn die einzelnen Sandkörner über eine solche Geschwindigkeit besitzen, daß sie beim Auftreffen gerade die abzublasende Schicht zerstören. Eine größere Sandgeschwindigkeit würde nur zum Angriff der Metalloberfläche führen, was in den meisten Fällen nicht nötig ist und einer Kraftverschwendung gleichkommt,

größer sein werden, und daß die höhere Sandgeschwindigkeit einen stärkeren Verschleiß der sandführenden Leitungen und Düsen sowie des Sandes selbst bedingen, was ebenfalls zugunsten der niedrigen Drücke spricht. In Abb. 7 ist in der Schaulinie b die aufgebogene und in Schaulinie c die zurückgewonnene Sandmenge eingezeichnet, woraus deutlich ersichtlich ist, daß der Verlust an Sand durch Zerschlagen zu Staub mit zunehmendem Druck stark wächst. Aus vorstehendem dürfte sich ergeben, daß kein Grund besteht, die jetzt in Deutschland vorwiegend angewendeten Luftdrücke von 1 bis 3 at zu erhöhen.

Bei den Sandstrahlgebläsen, die nach dem Schwerkraft- und Saugsystem arbeiten, findet entsprechend Abb. 8 die Mischung von Sand und Luft nicht unter Druck statt. Die reine Preßluft strömt aus der Luftdüse a und der Luftstrom expandiert in dem erweiterten Blasmundstück. Der Sand wird erst in der Mischdüse b von dem Luftstrom beschleunigt. Beim Schwerkraftsystem fließt dabei der

Sand durch sein Gewicht zu, während beim Saugsystem in dem allseits geschlossenen Düsenkopf ein Unterdruck erzeugt werden muß, um den Sand anzusaugen. Da nur reine Preßluft durch die Bohrung a strömt, nutzt diese sich nicht ab. Der Luftdruck bzw. der Luftbedarf bleibt daher unveränderlich, und der Luftverbrauch entspricht der Kurve b in Abb. 1. Unter der Voraussetzung gleichen Kraftaufwandes kann daher die Bohrung der Luftdüse a wesentlich

Sandkörnung von 1 bis 3 mm am vorteilhaftesten ist, wobei die Sandkörnung um so größer sein darf, je härter und dicker die abzublasende Schicht ist. Beim Entzundern von Blechen, wo es darauf ankommt, die verhältnismäßig dünne Zunderschicht möglichst gleichmäßig abzublasen, ergibt grober Sand geringere Leistung als feiner Sand, wie aus Abb. 11, Kurve a und b, ersichtlich ist. Bei dem Versuch besaß der grobe Sand (vorwiegend Quarz) eine Körnung von

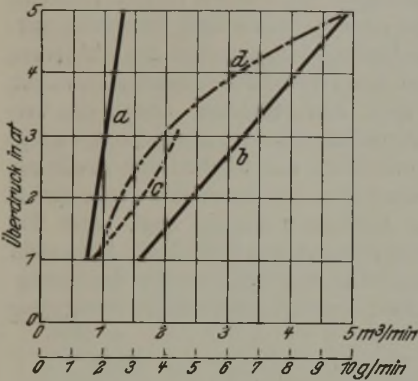


Abbildung 6. Luftbedarf und Leistungen von Druckdüsen.

Kurve a: Luftbedarf bei einem Sand und Luftgemisch.
 „ b: „ „ reiner Luft,
 „ c: „ nach Abbildung 3,
 „ d: abgeblasene Eisenmenge in g/min.

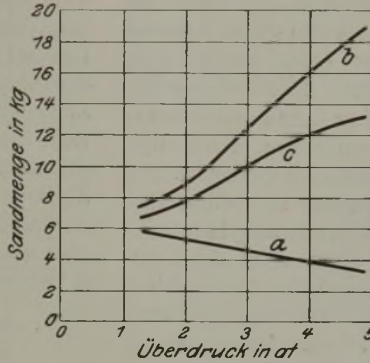


Abbildung 7. Spezifische Leistung und Sandbedarf von Druckdüsen.

Kurve a: Kraftbedarf in PS zum Abblasen von 1 g Eisen in 1 min,
 „ b: aufgegebenen Sandmenge in kg/min,
 „ c: zurückgewonnene Sandmenge in kg/min.

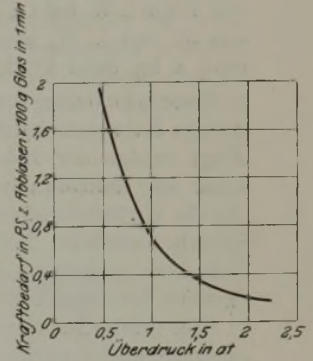


Abbildung 10. Spezifische Leistung von Saugdüsen.

kleiner sein als die Bohrung einer Druckdüse, dafür wird aber die l. W. des Blasmundstückes um etwa 50 % größer. Ueber die Leistung des Saugsystems wurden vom Verfasser Versuche angestellt, deren Auswertung aus Abb. 9 und 10 ersichtlich ist. Als Maßstab der Leistung wurde die bei verschiedenen Drücken abgeblasene Glasmenge benutzt. Der Blaswinkel war 90 ° und die Strahllänge etwa 100 mm. Aus Abb. 9 und 10 ist auch hier wieder die Steigerung der Leistung mit zunehmendem Luftdruck deutlich erkennbar; ferner ergibt sich aus den Kurven, daß

1 bis 3 mm, während der feine Sand eine Körnung von 0,1 bis 1 mm aufweist.

Zur Prüfung des Einflusses der Sandmenge auf die erzielbare Leistung ergaben Versuche mit Druckfreistrahlg-

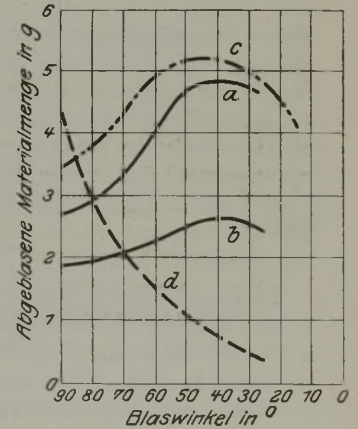


Abbildung 11. Leistung von Blasdüsen, abhängig von Blaswinkel, Düsensystem, Werkstoff und von der Sandkörnung.

Kurve a: Druckdüse 7mm, 1,1 at, feiner Sand, Blasdauer 5 min, Werkstoff Eisen,
 „ b: Druckdüse 7 mm, 1,1 at, grober Sand, Blasdauer 5 min, Werkstoff Eisen,
 „ c: Saugdüse 6,5 mm, 1,5 at, feiner Sand, Blasdauer 10 min, Werkstoff Eisen,
 „ d: Saugdüse 6,5 mm, 1,5 at, feiner Sand, Blasdauer 15 sek, Werkstoff Glas.

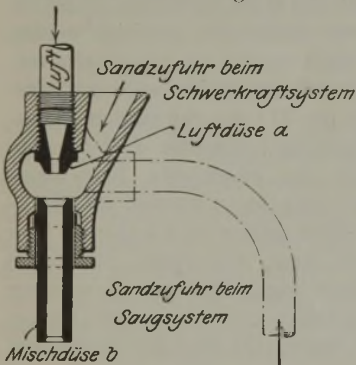


Abbildung 8. Schwerkraft- und Saugdüse.

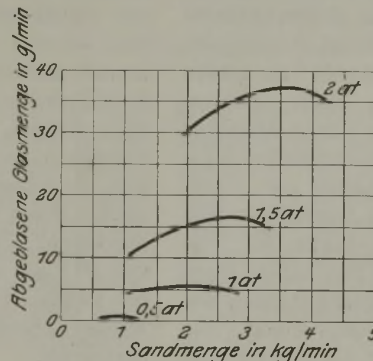


Abbildung 9. Leistung und Sandbedarf von Saugdüsen (Luftdüse 7 mm Ø).

die Leistung auch von der angeführten Sandmenge beeinflusst wird.

Um den Einfluß des Sandes auf die Leistung der Sandstrahlgebläse zu prüfen, wurden bei der Badischen Maschinenfabrik in Durlach verschiedene Versuche vorgenommen, wobei gefunden wurde, daß zum Reinigen von Eisen- und Stahlgußteilen eine

bläsen, daß mit zunehmender Sandmenge die Leistung zunächst ansteigt, um dann plötzlich abzufallen, wie aus der Schaulinie der Abb. 12 erkennbar. Die günstigste Leistung kann dann erreicht werden, wenn die aufgegebenen Sandmenge ohne Unterbrechung vom Luftstrom in den das Sand-Luft-Gemisch führenden Rohrleitungen mitgenommen

wird. Wird die Sandmenge zu groß, so wird der Sandstrahl ungleichförmig, setzt vorübergehend ganz aus und fördert in kurzen Zwischenräumen größere Sandmengen mit augenscheinlich geringerer Geschwindigkeit. Bei dem Punkt α der Abb. 12 wird die höchste Leistung erreicht, und bei Ueberschreiten dieser Sandmenge sinkt die Leistung infolge der vorher erwähnten ungleichförmigen Strömung. Die größte, noch gleichförmig mitgenommene Sandmenge ist von der Sandkörnung und von der Luftgeschwindigkeit in der Rohrleitung abhängig. Bei einer Düse von 7 mm l. W. bei 1,1 at Druck und einem Schlauch von 32 mm l. W. können bei feiner Sandkörnung etwa 4 kg Sand in der Minute gefördert werden.

Zwecks Erzielung einer hohen Leistung sind daher geringe Rohrquerschnitte zu empfehlen, wobei allerdings infolge der hohen Sandgeschwindigkeit mit einer sehr erheblichen Abnutzung zu rechnen ist, die die Wirtschaftlichkeit des Sandstrahlgebläses ungünstig beeinflusst. Bei Saugdüsen ergibt sich ebenfalls eine günstigste Sandmenge, wie aus Abb. 9 deutlich hervorgeht.

Der gebrauchte Sand kann bei Sandstrahlgebläsen so lange wieder verwendet werden, bis er sich zu Staub zerschlagen hat. In Abb. 7 ist bereits auf den entstehenden Sandverlust hingewiesen worden. Dieser Sandverlust muß durch Aufgabe von Neusand ersetzt werden. Beim Putzen von Gußstücken kann man durchschnittlich mit 15 kg Neusand für eine Tonne geputzte Graugußstücke rechnen. Bei Stahlguß und beim Entzundern von Blech und Walzeisen ist die aufzubehaltende Sandmenge wesentlich höher und kann mit etwa 10 % der in der Zeiteinheit durch die Düse fließenden Sandmenge angenommen werden, vorausgesetzt, daß harter Quarzsand zur Verwendung gelangt. Besitzt der Sand Beimischungen von Ton oder sonstigen Unreinigkeiten, so wird der Verlust wesentlich höher.

Einen erheblichen Einfluß auf die Leistung der Sandstrahlgebläse bildet auch der Winkel, unter dem der Sandstrahl auf die Oberfläche der abzustrahlenden Gegenstände trifft. Wie aus Abb. 11 hervorgeht, kann bei einem Blaswinkel von etwa 45° die größte Menge Eisen abgeblasen werden. Beim Abblasen von Glas ergibt sich dagegen eine starke Abnahme der abgeblasenen Glasmenge mit abnehmendem Blaswinkel. Dieses verschiedene Verhalten der Werkstoffe gegenüber der Wirkung des Sandstrahls läßt sich dadurch erklären, daß beim Blasen auf Glas durch die senkrecht auftretenden Sandkörner mehr oder weniger große Glassplitter abgelöst werden, wodurch eine rasche Zerstörung des Glases erfolgt. Wie auch aus Abb. 11 ersichtlich ist, ist die Widerstandsfähigkeit des Glases gegenüber der Einwirkung des Sandstrahls ganz erheblich geringer als bei anderen Stoffen. Wird auf Glas mit einem spitzen Blaswinkel geblasen, so gleiten die Sandkörner an der harten Oberfläche entlang, ohne durch Schleifen erhebliche Glas Mengen wegzunehmen. Beim Blasen auf Eisenmetall kann augenscheinlich bei kleinerem Blaswinkel durch das Abschleifen auf der verhältnismäßig weichen Metallfläche eine größere Abnutzung erzielt werden

als beim senkrechten Aufblasen. Vergleichsversuche mit Blechen, auf denen sich noch eine Zunderschicht befunden hat, haben ganz augenscheinlich ergeben, daß beim Blasen mit 90° Blaswinkel die einzelnen Sandkörner die Zunderschicht durchschlagen haben, so daß größere Teile derselben abblätterten und das metallische Eisen zutage trat, während beim Blasen unter 45° ein allmähliches Abschleifen der Zunderschicht eintrat, wobei das Blasen unter 90° zur schnelleren Reinigung des Bleches führte. Es ist zu wünschen, daß diese Versuche noch fortgesetzt werden; denn die Unterschiede zwischen den erzielbaren Leistungen bei den verschiedenen Blaswinkeln sind, wie Abb. 11 zeigt, sehr erheblich. Soweit die Versuche eine Beurteilung zulassen, erscheint es vorteilhaft, beim Entzundern von Blechen und Profileisen sowie bei Stahlstücken, bei denen eine dünne spröde Zunderschicht abgeblasen werden muß, unter 90° zu blasen. Beim Reinigen von Gußstücken kann nicht ohne weiteres geschlossen werden, welches der günstigste Blaswinkel ist. Handelt es sich um die Beseitigung

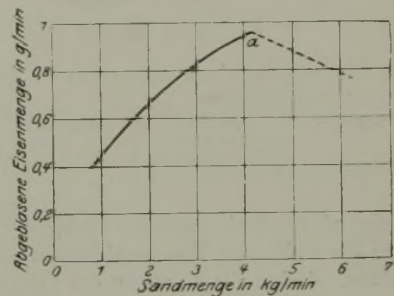


Abbildung 12. Leistung von Druckdüsen, abhängig von der Sandmenge. Düsendurchmesser 7 mm, Ueberdruck 1,1 at.

einer Sandschicht von geringer Festigkeit, die durch die aufschlagenden Sandkörner in größeren Stücken abfällt, so wäre ein Blaswinkel von 90° ebenfalls günstig. Trifft dies nicht zu, sondern besitzt die anhaftende Sandschicht eine große Festigkeit, so daß sie nur allmählich durch Abschleifen beseitigt werden kann, so wäre ein Winkel von 45° am vorteilhaftesten. In den meisten Fällen dürfte daher wohl ein Blaswinkel von etwa 60 bis 70° die günstigsten Ergebnisse zeitigen. Allgemein betrachtet darf aus den Versuchen bezüglich des günstigsten Blaswinkels wohl die Schlußfolgerung gezogen werden, daß Werkstücke, deren Oberfläche härter ist als der an dem Sandstrahl wirkende Sand, bei einem Blaswinkel von 90° am stärksten angegriffen werden, wogegen bei weicheren Werkstoffen der unter einem spitzen Winkel auftreffende Sandstrahl die größte Abnutzung hervorruft.

Der Einfluß des zur Anwendung gelangenden Düsensystems macht sich bei den verschiedenen Arbeiten verschieden stark bemerkbar. Obgleich, an der Düse gemessen, das Drucksystem den kräftigsten Sandstrahl ergibt, kann seine Wirkung durch lange Leitungen und Krümmer, die das Sand-Luft-Gemisch führen, erheblich herabgesetzt werden, so daß, wie z. B. Vergleichsversuche an selbsttätig arbeitenden Sandstrahlmaschinen ergeben haben, praktisch keine

Leistungsunterschiede beim Reinigen von Graugußstücken auftreten. Die Verluste in den sandführenden Rohrleitungen, die sich auch durch starke Abnutzung bemerkbar machen, dürften insbesondere an den Krümmern erheblich sein. Wie obenstehend gezeigt wurde, ist zur Erzielung der Höchstleistung eine verhältnismäßig große Geschwindigkeit des Sand-Luft-Gemisches nötig, was verhältnismäßig große Reibungsverluste bedingt. Beim Schwerkraftsystem, bei dem sich entsprechend Abb. 8 Sand und Luft erst in der Blasdüse mischen, kommen diese Verluste in Wegfall, während beim Saugsystem auch Reibungsverluste und Verluste durch Ablenkungen des Sandes in den Zuleitungsrohren vorhanden sind. Der Verfasser behält sich vor, späterhin noch weitere Versuche

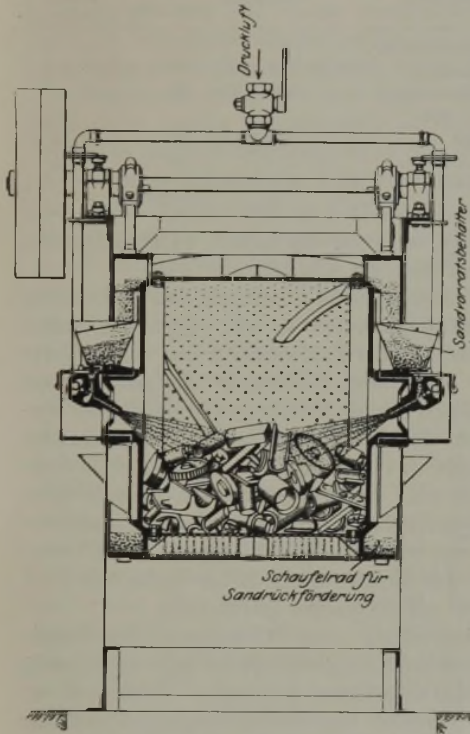


Abbildung 13. Sandstrahlgebläse-Putztrommel.

mit Sandstrahlgebläsen anzustellen und zu veröffentlichen, um insbesondere Klarheit über die Leistung der gebräuchlichen Systeme bei den verschiedenen in Frage kommenden Arbeiten zu erhalten; denn zum gleichmäßigen Abblasen eines Eisenbleches werden an den Sandstrahl andere Anforderungen gestellt als beim Reinigen eines verhältnismäßig stark angebrannten Gußstückes. In ersterem Falle wird ein Strahl von größerem gleichmäßigem Querschnitt größte Leistung ergeben, während im zweiten Fall ein spitzer Strahl aus groben Sandkörnern durch Lostrennen größerer Bruchstücke der Sandkruste schneller zum Ziele führen wird.

Beim Reinigen von Dampfkesseln von anhaftendem Kesselstein und Ruß, wobei die eigentliche Kesselheizfläche nicht angegriffen werden darf, werden wieder andere Bedingungen an das Sandstrahlgebläse gestellt. Bei dieser Gelegenheit seien die Ergebnisse von Versuchen der Badischen

Zahlentafel 1. Einfluß des Sandstrahls auf Kesselbleche.

Platte	1	2	3	4
Oberfläche . . .	roh	geschliffen	mattiert	poliert
Ueberdruck . . .	1,5-1,6at	1,5at	1,5-1,6at	1,5-1,6at
Blasdauer . . .	1 min	3 min	3 min	3 min
Sandverbrauch	3,4 kg	11 kg	10,8 kg	9,8 kg
Gewichtsverlust d. Eisenplatte	0,2815 g	1,079 g	1,310 g	0,771 g

chemisch-technischen Prüfungs- und Versuchsanstalt an der Technischen Hochschule Karlsruhe veröffentlicht, die zu dem Zweck vorgenommen wurden, den Einfluß des Sandstrahls auf Kesselbleche zu prüfen. Das verwendete Blech von 8 mm Stärke

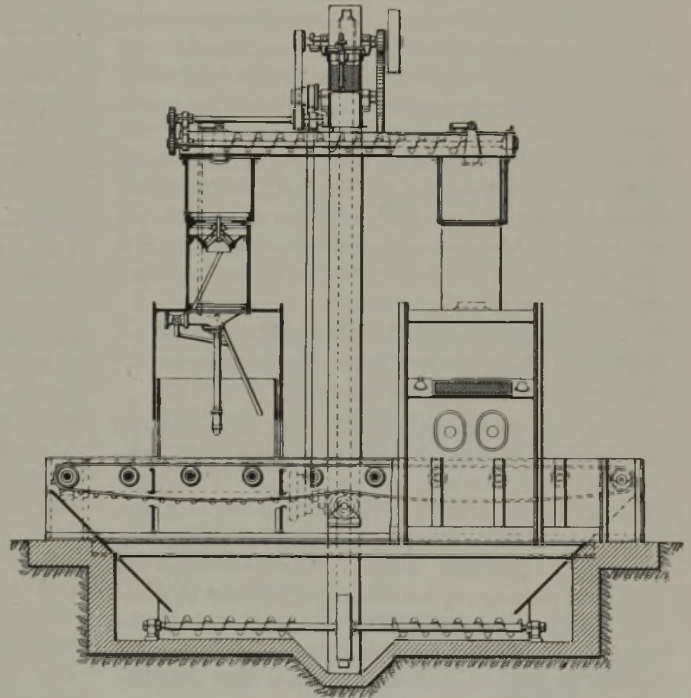


Abbildung 14. Sondermaschine zum Putzen von Stahlgußstücken.

besaß eine Festigkeit von $44,8 \text{ kg/mm}^2$ und eine Bruchdehnung von $22,5\%$. Der benutzte Sand hatte $0,5$ bis 3 mm Korngröße, die Blasdüse $7 \text{ mm } \Phi$, die Strahlänge betrug 110 mm und der Blaskwinkel 90° . Das Versuchsergebnis, das sich auch auf Platten mit verschiedener Oberfläche bezog, ist aus Zahlentafel 1 zu entnehmen.

Als Durchschnittswert aus den Versuchen ergibt sich bei 3 min Blasdauer ein Sandverbrauch von $10,2 \text{ kg}$ und ein Gewichtsverlust der Platte von $0,8544 \text{ g}$. Da mit einem Druck-Sandstrahlgebläse von 7 mm l. W. in der Stunde etwa 4 m^2 Kesseloberfläche gereinigt werden können, wobei zum Entfernen der eigentlichen Kesselsteinschicht etwa $\frac{3}{4}$ Stunden aufgewendet werden müssen, könnten in der verbleibenden $\frac{1}{4}$ Stunde etwa 5 g Metall abgeblasen werden oder $1,25 \text{ g}$ auf 1 m^2 , entsprechend einer Wandstärkenabnahme von $0,0002 \text{ mm}$. Ein Bedenken gegen die Anwendung von Sandstrahl-

gebläsen für diesen Verwendungszweck dürfte daher nicht bestehen.

Welches Düsen-system für die verschiedenen Arbeiten zur Anwendung gelangen soll, wird am besten von Fall zu Fall entschieden. Bei Freistrahlgebläsen, bei denen die Sand-Luft-führende Rohrleitung aus einem leicht auswechselbaren Schlauch besteht, dürfte auch mit Rücksicht auf die leichte Bedienbarkeit das Drucksystem am geeignetsten sein, während bei selbsttätig arbeitenden Sandstrahl-Maschinen mit feststehenden und mechanisch bewegten Düsen die Wahl des anzuwendenden Systems erst nach Berücksichtigung aller Vor- und Nachteile getroffen werden sollte. Als Beispiel sei eine Sandstrahlgebläse-Putztrommel entsprechend Abb. 13 angeführt. Es ist ohne weiteres möglich, bei einer derartigen Maschine das Drucksystem, Schwerkraftsystem oder Saugsystem auszuführen. Bei dem Druck- und Saugsystem wären Rohrleitungen für die Sandzufuhr erforderlich gewesen, welche der Abnutzung unterworfen sind. Bei dem angewendeten Schwerkraftsystem trifft dies nicht zu, denn sandführende Rohrleitungen kommen in Wegfall, wodurch die Maschine sehr einfach wird, leicht zu warten ist und zu wenig Ausbesserungen Veranlassung gibt, und dies war bei der Wahl des Systems in vorliegendem Fall ausschlaggebend.

Das Saugsystem wird in Deutschland wohl nur noch bei kleinen, billigen Apparaten angewendet, wo es auf größte Einfachheit ankommt.

Um mit Sandstrahlgebläsen eine hohe Leistung zu erzielen, ist es auch wichtig, für jede Arbeit das bestgeeignete Gebläse zu verwenden. Für große Stücke kommt nur ein Freistrahlgebläse in Frage, während mittlere Stücke allgemein auf Drehtischen vorteilhaft gereinigt werden. Stahlgußstücke von mittlerer Abmessung werden dagegen besser ebenfalls mit einem Freistrahlgebläse abgeblasen, da besonders Stahlguß verschieden stark angebrannt ist, so daß ein Freistrahlgebläse, mit dem man die Oberfläche nach Bedarf verschieden lang bestrahlen kann, höhere Leistung ergibt als ein durch Sandstrahldüsen gleichmäßig bestrahlter Drehtisch, bei dem bis zur Reinigung der am meisten angebrannten Stelle die übrige Oberfläche der Stücke unnötig lang bestrahlt werden muß. Für Gegenstände bis zu 25 cm größter Länge ist eine Sandstrahlgebläse-Putztrommel am vorteilhaftesten, da bei derselben die Gegenstände nicht gewendet werden brauchen und nicht nur die oben liegenden Stücke, sondern auch die tiefer liegenden Gegenstände mittelbar oder unmittelbar vom Strahl getroffen werden, so daß derartige Maschinen für Kleinguß eine höhere Leistung ergeben als Drehtische und Freistrahlgebläse. Zum Entzundern von Blechen oder Profileisen ist es vorteilhaft, dem Verwendungszweck weitestgehend angepaßte Sonderbauarten zu verwenden, deren Beschreibung zu weit führen würde. Durch gut durchgebildete Transporteinrichtungen läßt sich ebenfalls die Leistung von Sandstrahlgebläsen vorteilhaft beeinflussen. Als Beispiel sei eine Maschine zum Putzen von Stahlgußstücken entsprechend Abb. 14 angeführt, bei der die Guß-Zu- und -Abfuhr selbst-

Zahlentafel 2. Leistung von Sandstrahlgebläsen, bezogen auf ein angesaugtes Luftvolumen von 1 m³ je Minute.

Stahlguß	150-300 kg/st	3 at Druck
Grauguß, größere Stücke	400-800 „	1,5-2 „ „
Mittlere Stücke	300-600 „	1,5-2 „ „
Dünnwandige Stücke . .	150-450 „	1 5-2 „ „
Poterieguß, dekapiert . .	100-200 „	1,5-2 „ „
Rotguß u. Temperguß . .	250-500 „	1,5-2 „ „
Blech, entzündert	4-5 m ² Oberfläche je st	1,5-2 „ „
Blech, dekapiert	1-2 m ² Oberfläche je st	1,5-2 „ „

Zahlentafel 3. Vergleich der Leistung von Sandstrahlgebläsen gegenüber Handarbeit.

Gegenstand	Gewicht kg	Abmessung	Zeit f. Handreinigung	Zeit f. Sandstrahlreinigung
Maschinenrahmen mit Kernen . .	1000	2,4-2,6m	120 min	30 min
Maschinenrahmen	—	0,9-1,2m	30 „	4 „
Rahmen mit Kernen	34	0,3mlang	90 „	9 „
Lagerbüchsen . . (90 Stück)	27		136 „	90 „
			m. Scheuerfaß	

tätig erfolgt, während die beiden Freistrahlgebläse dauernd im Betriebe sein können.

Aus vorstehendem ist ersichtlich, daß die Leistung von Sandstrahlgebläsen von sehr vielen Umständen abhängig ist. In der Zahlentafel 2 sind einige Werte über die erzielbaren Leistungen angegeben; diese können jedoch nur als Mittelwerte angesprochen werden, denn die Beschaffenheit der abzublasenden Gegenstände übt sowohl beim Reinigen von Gußstücken als auch beim Abblasen von Blechen einen sehr großen Einfluß aus. Der Verfasser beobachtete z. B. an ein und derselben Blechtafel einen Unterschied in den Reinigungszeiten im Verhältnis 1 : 4, was jedoch als Ausnahme gelten kann.

Zur Aufstellung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind auch Vergleichszahlen über die Leistung von Sandstrahlgebläsen gegenüber Handarbeit erwünscht. Samson hat in dem eingangs erwähnten Aufsatz einige Angaben veröffentlicht, die in Zahlentafel 3 wiedergegeben sind.

Dem Verfasser sind u. a. folgende Beispiele bekannt: Mit einem Sandstrahlgebläse-Drehtisch von 2400 mm Φ konnten in der Stunde 2800 kg Bremsklötze gereinigt werden, wobei sieben Putzer erspart wurden. In einer Radiatorengießerei waren zur Reinigung von täglich 70 t Radiatoren 42 Mann nötig. Nach Aufstellung von zwei Sandstrahlgebläsen mit Sprossentisch konnte dieselbe Leistung mit neun Mann Bedienung erreicht werden, wobei früher der Kostenaufwand für Drahtbürsten höher war als jetzt die Kosten für Sand, Oel und Ersatzteile. Beim Entzundern von Blechen und Eisenkonstruktionsteilen beträgt die Leistung bei Verwendung eines Luftkompressors von 2 m³ Ansaugeleistung in der Minute etwa das Zwei- bis Dreifache der der Güte nach nicht gleichwertigen Handreinigung. An Hand der gegebenen Zahlen dürfte es möglich sein, von Fall zu Fall die Leistung einer Sandstrahlgebläseanlage und die durch dieselbe erzielbaren Ersparnisse voraus zu bestimmen.

Ueber die Verbrennlichkeit der Kohle.

Von Dr.-Ing. A. Korevaar, Privatdozent der Chemischen Technologie an der Reichs-Universität Leiden (Holland).

(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.)

Vor kurzem hat Koppers auf die Bedeutung der Verbrennlichkeit des Koks für die Hochöfen¹⁾ hingewiesen, und ferner hat er ein Verfahren beschrieben, das die Messung dieser Eigenschaft ermöglichen soll²⁾. Ich kann mich aber Koppers Ansichten nicht anschließen und möchte daher meine abweichende Meinung hier auseinandersetzen. Diese stützt sich auf eine allgemeine Verbrennungstheorie, die von mir soeben veröffentlicht worden ist³⁾. Die Grundgedanken meiner Theorie sollen hier in möglichst kurzer Form nochmals klargelegt werden.

Reaktionen im Gaserzeuger. Denkt man sich einen idealen Gaserzeuger⁴⁾ im Dauerbetriebszustande, so wird nach Le Chatelier⁵⁾ die glühende Kohle unter bedeutender Wärmeentwicklung unten mit dem Luftsauerstoff zu Kohlensäure verbrennen. Die Temperatur wird, je höher man kommt, mit dem Kohlensäuregehalt der Gase zunehmen und in der Ebene, wo sämtlicher Sauerstoff verbrannt worden ist, einen Höchstwert erreichen. Während die tieferliegenden Kohleschichten eine oxydierende Atmosphäre besitzen, ist das Gas in der Ebene der Höchsttemperatur neutral. Diese Ebene ist von Le Chatelier die Zone der vollkommenen Verbrennung genannt worden. Darüber liegt die zweite Hälfte des Verbrennungsraumes. Die Kohlensäure wird unter Kohlenstoffvergasung und Wärmeabsorption zu Kohlenoxyd reduziert. Die Temperatur sinkt mit dem Fallen des Kohlensäuregehalts der Gase, die infolge der Bildung von Kohlenoxyd einen reduzierenden Charakter bekommen. In der geschichteten Kohle emporsteigend, erreicht man schließlich eine Ebene, in der die letzten Spuren Kohlensäure verschwinden, darüber findet keine weitere chemische Veränderung mehr statt; der Verbrennungsvorgang ist beendet. Der Verbrennungsschemismus verläuft also zwischen zwei Ebenen, und zwar zwischen der unteren, wo die Luft in die geschichtete Kohle eindringt, und der oberen, wo die letzten Kohlensäuremoleküle reduziert werden. Der Zwischenraum wird die Verbrennungszone genannt; diese hat also zwei Teile: einen oxydierenden und einen reduzierenden, getrennt durch eine neutrale Fläche mit Höchsttemperatur. Jeder Querschnitt durch die Verbrennungszone hat eine andere Temperatur. Wenn weiter unten über die Temperatur dieser Zone gesprochen wird, so ist stets die Durchschnittstemperatur gemeint.

Fernerhin sei bemerkt, daß das Volumen der Verbrennungszone bisweilen ganz bedeutende Abmessungen annehmen kann. Es wird in den folgenden Betrachtungen eine große Rolle spielen.

Wird also ein Gaserzeuger, gefüllt mit kugelförmigen Stücken Kohle, mit einem Luftstrom von gleichmäßiger Geschwindigkeit angeblasen, so entsteht in oben skizzierter Weise eine Verbrennungszone mit ganz bestimmtem Volumen und einer bestimmten Temperatur. In Abb. 1 ist ABEF die Verbrennungszone und CD die Neutralelebene. Schließlich sei bemerkt, daß die Verbrennungswärme nur in der Verbrennungszone erzeugt wird.

Es ist klar, daß der Zustand der Verbrennungszone den des ganzen Gaserzeugers bestimmt. Es ergibt sich also die Frage: Von welchen Faktoren wird der Zustand der Verbrennungszone, d. h. ihre Temperatur und Volumen, beherrscht? Wir haben da zu unterscheiden:

1. beim Ofen die Abmessungen des Gaserzeugers, seine Bauart und die Beschaffenheit seiner Baustoffe;
2. bei der Luft die Geschwindigkeit und Temperatur, die Feuchtigkeit und den Sauerstoffgehalt, der künstlich erhöht werden kann;
3. bei der Kohle die Aktivität, die Porosität und die Korngröße.

Was die Frage der Verbrennlichkeit betrifft, so kann man sich darauf beschränken, den Einfluß der Kohle-Faktoren auf die Temperatur und das Volumen der Verbrennungszone zu betrachten. Ofen- und Luftfaktoren werden also gleichmäßig gehalten werden, d. h. alle Versuche werden als mit dem gleichen Ofen und mit Luft von gleichbleibender Geschwindigkeit, Zusammensetzung und Temperatur ausgeführt gedacht.

Der Einfluß der Kohle-Faktoren auf das Volumen der Verbrennungszone. 1. Die Aktivität der Kohle. Man kann sich vorstellen, daß die Kohle in der Einheitsoberfläche und bei einer bestimmten Temperatur eine bestimmte Zahl aktiver Kohlenstoffatome besitzt. Das sind Atome, die sich mit Sauerstoff (im oxydierenden Teil der Verbrennungszone) oder Kohlendioxyd (im reduzierenden Teil der Verbrennungszone) vereinigen, sobald sie von einem Molekül dieser Gase getroffen werden.

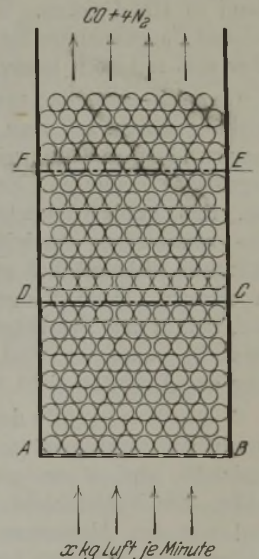


Abbildung 1. Darstellung der Verbrennungszone.

1) St. u. E. 41 (1921), S. 1173/81, S. 1254/62.

2) St. u. E. 42 (1922), S. 569/73.

3) Chimie et Industrie 8 (1922), S. 12.

4) Verfasser versteht, ebenso wie Le Chatelier, unter einem idealen Gaserzeuger einen mit reinem Kohlenstoff — gleichmäßig im Raume verteilt und gleichmäßig brennend — gefüllten Gaserzeuger.

5) Le Chauffage Industriel (Dunot, Paris) 1920, S. 40.

Die Aktivität der Kohle wird also von der Anzahl aktiver Atome je Einheitsoberfläche bestimmt und ist von der Art der Kohle und von der Temperatur abhängig. Mit steigender Temperatur wird die Aktivität wachsen bis zu einem Höchstbetrag, der also nur von der Kohlenart abhängig ist.

Nimmt man an, daß die Kohle nicht porös sei und die Verbrennung also nur an der Oberfläche der Stücke stattfinden könne, so läßt sich folgendes über den Einfluß der Aktivität der Kohle auf das Volumen der Verbrennungszone sagen: Hat man sehr aktive Kohle (oder arbeitet man mit sehr hoher Temperatur), so wird im oxydierenden Teil der Verbrennungszone viel Sauerstoff je Einheitsoberfläche und in der Zeiteinheit verbrannt, während im reduzierenden Teil der Verbrennungszone die Kohlensäure sehr schnell reduziert wird. Die große Reaktionsgeschwindigkeit, die aktive Kohle je Einheitsoberfläche entwickelt, hat zur Folge, daß der Verbrennungsschemismus schon beendet worden ist, wenn die Luft erst eine ganz kleine Strecke in die Kohleschicht hineingedrungen ist. In Abb. 1 wird somit die Entfernung zwischen den Linien AB und EF klein sein. Das Volumen der Verbrennungszone ist also in sehr aktiver Kohle sehr klein. Je geringer die Aktivität, desto größer die Verbrennungszone.

2. Die Porosität der Kohle. Eine poröse Kohle wird von den Gasen nicht nur an der Oberfläche, sondern auch inwendig angegriffen. Da sich jetzt je Einheit der äußeren Oberfläche der Kohlekugeln auch tieferliegende Schichten an der Verbrennung beteiligen, scheint die Kohle aktiver geworden zu sein. Aktivität und Porosität haben mithin die gleiche Wirkung, und daher wird mit einer poröseren Kohle eine kleinere Verbrennungszone Hand in Hand gehen. Der Einfluß der Porosität auf das Zonenvolumen ist also leicht zu verstehen. Aber eins soll noch bemerkt werden.

Obleich Aktivität und Porosität die gleiche Wirkung haben, soll man ihre Begriffe doch scharf trennen, denn es sind zwei Dinge mit verschiedenen Begriffsbestimmungen. Es ist auch sehr wohl denkbar, daß zwei Kohlearten bei gleicher Porosität eine verschiedene Aktivität besitzen, obgleich es jetzt noch nicht möglich ist, diese Faktoren getrennt zu messen. Diese Bemerkung dürfte angebracht sein, weil in dem Schrifttum fast immer nur von der Porosität gesprochen wird und man sich der Bedeutung der Aktivität nicht bewußt ist.

3. Die Korngröße der Kohle. Die brennende Oberfläche nicht poröser Kohle von bestimmter Aktivität wird einen ganz bestimmten Umfang haben. Die Kohleschicht, die diese Fläche enthält, wird von den Abmessungen der einzelnen Stücke abhängig sein. Kleinere Kugeln besitzen eine größere Oberfläche in bezug auf ihren Inhalt. Bei kleinen Stücken wird die gleiche brennende Oberfläche sich also über eine kleinere Kohleschicht erstrecken als bei grobstückiger Kohle. Die Verbrennungszone wird daher bei kleinstückiger Kohle ein kleines Volumen haben. Bei großen Stücken wird das

Gegenteil der Fall sein, die Schicht ist dann größer. Bei sehr großen Stücken entstehen freie Zwischenräume von bedeutendem Umfang, und es kann vorkommen, daß ein Teil der Gase die brennende Kohleschicht durchstreicht, ohne ein aktives Kohlenstoffatom getroffen zu haben. In diesem Fall kann das Gas Kohlensäure aus dem oberen und selbst Sauerstoff aus dem unteren Teil der Verbrennungszone enthalten; dies kann auch bei wenig aktiver und wenig poröser Kohle eintreten. Es sei hier darauf hingewiesen, daß die Anwesenheit dieser Stoffe im Generatorgase also nicht auf Grund von Gleichgewichten erklärt zu werden braucht und auch nicht damit erklärt werden darf. Ein Ofen befindet sich in einem stationären und nicht in einem Gleichgewichts-Zustand. Für eine Erklärung dieser Erscheinungen darf daher nicht zur chemischen Statik, sondern zur chemischen Kinetik gegriffen werden.

Wenn man bedenkt, daß poröse Kohle auch inwendig brennt, so könnte der Gedanke auftauchen, daß der Einfluß der äußeren Oberfläche und damit auch der der Korngröße verschwindet. Dies ist aber unwahrscheinlich, denn auch poröse Kohle wird an der Oberfläche schneller brennen als in tieferliegenden Schichten, wohin die Gase weniger leicht gelangen können, und wo der Widerstand der austretenden Verbrennungserzeugnisse größer ist. Auch bei poröser Kohle wird daher die äußere Oberfläche der einzelnen Stücke und damit die Korngröße eine Rolle spielen. Zusammenfassend kann somit gesagt werden, daß das Volumen der Verbrennungszone um so kleiner wird, je größer die Aktivität und die Porosität und je kleiner die Korngröße der Kohle ist.

Beziehung zwischen Volumen und Temperatur der Verbrennungszone. Mit Luft von gleichbleibender Temperatur und Geschwindigkeit wird je Minute eine gleiche Wärmemenge A der Verbrennungszone zugeführt; aber auch die je Minute verbrannte Kohlenstoffmenge wird gleichbleiben, und daher wird die Verbrennung ebenfalls eine gleiche Wärmemenge B je Minute in der Verbrennungszone ergeben.

Die Kohlenstoffmenge, die, bis an die Temperatur der Verbrennungszone vorgewärmt, je Minute dieser Zone zugeführt wird, ist also gleichbleibend. Der Wärmehalt C dieser Kohle wird daher ebenfalls gleichbleiben. Demgegenüber verläßt ein Gasstrom von gleicher Zusammensetzung und Geschwindigkeit die Verbrennungszone und nimmt auch wieder eine konstante Wärmemenge D mit. Der reine Kohlenstoff ist aschenfrei; auf Asche braucht man also keine Rücksicht zu nehmen. Es verbleibt somit je Minute eine Wärmemenge: $A + B + C - D = a$ in der Verbrennungszone, und diese Wärmemenge soll den stationären Zustand erhalten; in diesem Falle muß sie also den Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung F decken. Johnson¹⁾ hat die Wärmemenge a „available heat“ oder verfügbare Wärme

¹⁾ The Principles, Operation and Products of the Blast Furnace. McGraw-Hill Bookcompany. New York 1918.

genannt. Für einen stationären Zustand gilt also die Gleichung: $a = F$.

A und B sind unabhängig von der Zonentemperatur T, dagegen sind C und D davon abhängig. Die verfügbare Wärme a ist folglich ebenfalls von T abhängig. Werden je Minute x kg Luft von der Temperatur t hindurchgeblasen, so ergibt eine einfache Berechnung: $a = x (417 + 0,24 t - 0,228 T)$. Hieraus ersieht man, daß a mit steigendem T kleiner wird.

Geht man von einem bestimmten stationären Zustande aus und führt man dem Ofen leichter verbrennliche Kohle zu, so wird sich der Zustand ändern, bis sich ein neuer, stationärer Zustand eingestellt hat. Auf welche Weise wird diese Änderung zustande kommen? Die Betrachtung der Kohle-Faktoren hat ergeben, daß die leichter verbrennliche Kohle eine kleinere Verbrennungszone hat. Die Zonentemperatur T wird anfangs gleichbleiben, so daß auch a sich nicht ändert. Diese verfügbare Wärme soll, wie gesagt, die Wärmeverluste decken. Nimmt man an, daß diese Wärme nur durch die zylinderförmige Ofenwand, die die Verbrennungszone begrenzt, verlorengeht, so wird mit der leichter verbrennlichen Kohle infolge der niedrigeren Verbrennungszone die Ofenwand für die Abfuhr der Wärmeverluste entsprechend kleiner werden. Die je Minute erzeugte „verfügbare Wärme“ kann von dieser kleineren Wand nicht abgeführt werden, die Zonentemperatur T muß also steigen. Damit wird zwar der Wärmeverlust größer, aber gleichzeitig wächst die Aktivität der Kohle mit steigender Temperatur. Dadurch wird sowohl das Zonenvolumen als auch die Ofenwand, die die Wärmeverluste abführen soll, abermals kleiner werden. Auf diese Weise würde es immer schwerer sein, die „verfügbare Wärme“ abzuführen, wenn diese nicht mit steigendem T selbst kleiner würde. Da dies aber wirklich der Fall ist, wird mit steigender Temperatur schließlich ein Zustand erreicht, wo die „verfügbare Wärme“ dem Wärmeverlust wieder gleich ist; dann hat sich der neue stationäre Zustand eingestellt.

Mathematisch läßt sich dieser Gedankengang in folgender Weise ausdrücken: Der Wärmeverlust wird ausgedrückt durch die Formel: $F = KO (T - T_0)$, worin K eine Konstante, O die Ofenwand, die die Verbrennungszone begrenzt, T die Zonentemperatur und T_0 die Außentemperatur darstellen. Für stationäre Zustände gilt die Gleichung:

$$x (417 + 0,24 t - 0,228 T) = KO (T - T_0)$$

oder:

$$O = \frac{x (417 + 0,24 t - 0,228 T)}{K (T - T_0)}$$

Hieraus erhellt sofort, daß mit konstanten Luft-Faktoren x und t die Zonentemperatur T mit abnehmendem O steigen wird, und daraus lassen sich folgende wichtige Schlüsse ziehen.

1. Der physikalisch bedeutsame Satz, daß man im Ofen einen Apparat besitzt, worin die Wärme in ein kleineres Stoffvolumen gepreßt oder über ein größeres Stoffvolumen ausgedehnt werden kann, wobei sie eine höhere oder niedrigere Temperatur annimmt.

2. Der für die Technik wichtige Satz, daß mit konstanter Luftgeschwindigkeit, also mit konstantem Brennstoffverbrauch, eine höhere Ofentemperatur erreicht werden kann, wenn man aktivere, porösere oder kleinstückigere Kohle benutzt.

Auf die Bedeutung dieser Schlüsse für den Hochofenbetrieb kann hier nicht näher eingegangen werden¹⁾.

Die Verbrennlichkeit der Kohle. Nach dem Vorhergehenden kann man sagen, daß jede Kohleart, mit konstanter Luftgeschwindigkeit derart verbrannt, daß die Kohleschicht im Gaserzeuger genügend hoch ist, um die ganze Verbrennungszone zu enthalten, die gleiche Verbrennungsgeschwindigkeit besitzt. Der Luftsauerstoff wird zu Kohlenoxyd verbrannt, und ein gleichbleibender Luftstrom wird also je Minute eine gleiche Kohlemenge vergasen. In diesem Falle wird die Verbrennungsgeschwindigkeit verschieden verbrennlicher Kohleproben keine Unterschiede aufweisen und kann keinen Maßstab geben für die Verbrennlichkeit der Proben. Man soll sich merken, daß Verbrennungsgeschwindigkeit und Verbrennlichkeit zwei verschiedene Begriffe sind.

Der Unterschied in der Verbrennlichkeit der Kohleproben äußert sich aber, wie oben gezeigt worden ist, im Zustande der Verbrennungszone und soll dann auch daran gemessen werden. Es hat sich herausgestellt, daß die Verbrennlichkeit ein sehr verwickelter Begriff ist, der Aktivität, Porosität und Korngröße umfaßt. Bei der Bestimmung dieser Eigenschaft der Kohle kann der letztgenannte Faktor ausgeschaltet werden, wenn alle Versuche mit gleicher Korngröße durchgeführt werden.

Die Bestimmung der Verbrennlichkeit. Die Verbrennlichkeit kann einmal durch eine einfache Temperaturbestimmung ermittelt werden. Zu diesem Zwecke verbrennt man die Proben in gleichen Versuchsofen (Ofenfaktoren gleichbleibend) mit gleichem Luftstrom (Luftfaktoren gleichbleibend). Wie die oben entwickelte Theorie gelehrt hat, wird die aktivere und porösere, also die am leichtesten verbrennliche Kohle die höchste Temperatur geben. Die Temperaturmessung wird auf diese Weise ein Maß für die Verbrennlichkeit. Dieses Verfahren ist schon von Le Chatelier²⁾ angegeben worden. Er hat sie nicht theoretisch abgeleitet, sondern empirisch gefunden. Seine Versuche bestätigen also unsere Verbrennungstheorie, durch die sein Verfahren ganz natürlich erklärt wird.

Gegen dieses Bestimmungsverfahren läßt sich einwenden, daß es vielleicht schwer ist, den Schwankungen des Zonenvolumens Rechnung zu tragen. In der Verbrennungszone herrschen verschiedene Temperaturen, und nur die Höchsttemperatur in der Neutralebene wird maßgebend sein. Die Lage dieser Ebene ändert sich aber mit dem Zonenvolumen, und man wird bei jedem Versuch das

¹⁾ Siehe die eingangs erwähnte Veröffentlichung in „Chimie et Industrie“.

²⁾ Le Chauffage Industriel 1920, S. 53.

Thermometer auf und nieder bewegen müssen, um die Höchsttemperatur zu suchen, was Le Chatelier nicht angibt.

Der Kopperssche Versuch. Koppers meint¹⁾, je schwerer verbrennlich ein Koks ist, desto mehr fehlt ihm das Vermögen, Kohlensäure zu Kohlenoxyd reduzieren zu können. Wenn man diese Ansicht auf die oben gegebene Darstellung der Verbrennungszone anwendet, so wird, nach Koppers, in schwer verbrennlichem Koks die obere Hälfte der Verbrennungszone teilweise, bisweilen ganz fehlen. Es wird sich zeigen, daß diese Ansicht richtig ist; aber nicht in dem Sinne von Koppers, daß dem schwerverbrennlichen Koks das Vermögen der Kohlensäurereduktion abgehen sollte. Denn es ist doch wohl nicht anzunehmen, daß eine weniger aktive Kohle ihre Aktivität nur in bezug auf die Kohlensäurereduktion und nicht auf die eigentliche Verbrennung einbüßen sollte. Und das wird von dem Kopperschen Versuch auch nicht bewiesen.

Koppers setzt vier kleine und gleiche Schachtöfen nebeneinander und beschickt sie alle mit Koks, aber so, daß jeder folgende Ofen einen immer schwerer verbrennlichen Koks enthält. Die Öfen werden mit gleicher Windgeschwindigkeit angeblasen und sobald ein stationärer Zustand erreicht ist, werden die aus den offenen Schächten strömenden Gase angesteckt. Es ergibt sich dann, daß der leichtest verbrennliche Koks die größte Kohlenoxydflamme gibt, daß diese Flamme über den folgenden Öfen immer kleiner wird und am kleinsten ist über dem Ofen mit dem am schwersten verbrennlichen Koks. Es ist sehr wohl zu verstehen, daß Koppers hieraus geschlossen hat, daß schwer verbrennlicher Koks die Kohlensäure schwerer zu reduzieren vermag.

Die auf Grund der oben entwickelten Theorie gezogenen Schlußfolgerungen werden völlig von dem Kopperschen Versuch bestätigt, ohne daß dabei von einer Abschwächung des Reduktionsvermögens für Kohlensäure in schwer verbrennlichem Koks die Rede ist. Uebrigens wird es klar werden, daß dieser Versuch sowieso nicht für die Bestimmung der Verbrennlichkeit dienen kann, daß er aber leicht diesem Zweck völlig entsprechend verändert werden kann.

Auf Grund der Verbrennungstheorie kann man den Kopperschen Versuch folgendermaßen erklären: Drei gleiche Probeöfen, die mit Koks von gleicher Korngröße, aber verschiedener Beschaffenheit bis an den Rand gefüllt bleiben, werden mit gleicher Windgeschwindigkeit angeblasen. Der Ofen I (Abb. 2) enthält sehr leicht verbrennlichen Koks; die Verbrennungszone ABEF ist also sehr klein und gänzlich im Koks untergetaucht. Das Zonenende EF befindet sich unter dem Ofenrand (innere EF-Linie). Bei EF verläßt nur Kohlenoxyd und Stickstoff die Zone, man bekommt daher eine große Kohlenoxydflamme, wie es Koppers auch gefunden hat.

Der Ofen II ist mit weniger gut verbrennlichem Koks beschickt. Die Verbrennungszone wird also größer sein als in Ofen I und über das Koksvolumen

hinausragen (äußere EF-Linie). Das heißt: Wenn die Koksschicht höher wäre, würde die Verbrennungszone in EF enden. Die Kohlensäurereduktion, die in der oberen Hälfte der Verbrennungszone stattfindet, wird also jetzt nur noch in der kleinen Koksschicht von CD bis zum Ofenrand vor sich gehen. Die Reaktion, die bei einer höheren Koksschicht erst bei EF völlig beendet sein würde, wird nur teilweise verlaufen. Das Gas wird daher wenig Kohlenoxyd enthalten, und die Flamme wird kürzer sein als bei Ofen I, was auch Koppers festgestellt hat.

In Ofen III nähert sich die neutrale Zone CD dem Ofenrand, das Gas wird nur sehr wenig Kohlenoxyd enthalten und eine sehr kleine Kohlenoxydflamme ergeben, wie es Koppers gefunden hat.

Koppers hat also mit seinem Versuch eine Bestätigung der obenentwickelten Verbrennungstheorie gegeben. Es ist gar nicht nötig, anzunehmen, daß schwer verbrennlicher Koks keine Kohlensäure reduzieren kann; diese Annahme ist auch unrichtig, und man wird dies leicht nachprüfen können, indem

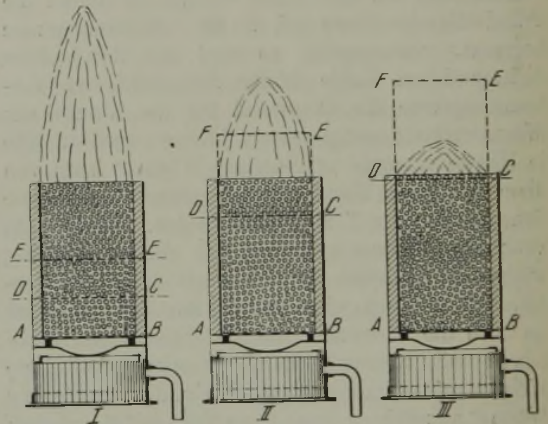


Abbildung 2. Die Lage der Verbrennungszone in verschiedenen verbrennlichen Kohleproben.

man die Öfen II und III so viel höher macht, daß EF sich auch da in der Koksschicht befindet. Die drei Öfen werden dann eine gleich große Kohlenoxydflamme geben. Sie werden aber verschiedene Temperaturen haben, die für die Verbrennlichkeit maßgebend sind. Wie oben gesagt, hat Le Chatelier die Temperaturmessung schon benutzt.

Koppers Versuch ist gut für alle Fälle, wo Öfen mit äußerer EF-Linie verglichen werden mit Öfen mit innerer EF-Linie. Es ist aber oben schon darauf hingewiesen worden, daß er versagen muß, wenn die Koksschicht im Ofen genügend hoch ist, um die ganze Verbrennungszone zu enthalten. In diesem Fall wird die Verbrennungsgeschwindigkeit verschieden verbrennlicher Koksproben keine Unterschiede aufweisen, die Öfen werden gleich schnell brennen und eine gleich lange Kohlenoxydflamme geben. Der Unterschied in der Verbrennlichkeit dieser Proben wird also durch Koppers' Versuch nicht gefunden.

Neues Verfahren für die Bestimmung der Verbrennlichkeit der Kohle. Man baut Öfen, die aus gasdicht aufeinander passenden Ringen zu-

¹⁾ St. u. E. 42 (1922), S. 569.

sammengesetzt sind. Die Höhe dieser Schachtöfen kann also beliebig eingestellt werden. Man fängt den Versuch in jedem Ofen mit einer sehr geringen Höhe an, so daß man sicher ist, daß die EF-Linie über dem Ofenrand liegt und die Kohlenoxydflamme kurz ist. Dann setzt man neue Ringe auf und füllt mit Koks nach, bis die Flamme sich nicht weiter verlängert. Hat man diesen Punkt erreicht, so weiß man, daß die EF-Linie sich gerade am Ofenrand befindet. Jetzt ist das Ofenvolumen also gleich dem Zonenvolumen. Das gleiche Verfahren wird mit den anderen Proben durchgeführt, und wenn das geschehen ist, sind mit den verschiedenen Öfen die Zonenvolumen der Koksproben dargestellt. Damit bekommt man, wie die Theorie gezeigt hat, ein Maß für die Verbrennlichkeit. Schwer verbrennlicher Koks wird einen hohen Probeofen erfordern, leicht verbrennlicher einen niedrigen. Die Verbrennlichkeit wird also jetzt am Zonenvolumen gemessen.

Sind die Koksproben auf gleiche Korngröße gebracht, so bekommt man einen Maßstab für den vereinigten Einfluß der Aktivität und Porosität der Kohle; aber man kann auch die Koksproben in der Form verbrennen, in der sie angeboten sind, und auf diese Weise die Verbrennlichkeit bestimmen, wobei dann aber der Einfluß der Korngröße mit eingeschlossen ist.

Die Theorie hat gezeigt, daß die Verbrennungszone und damit der ganze Ofenzustand bedingt

wird durch die Temperatur und das Volumen der Verbrennungszone, während diese Faktoren wieder voneinander abhängig sind. Man kann sich also auf die Bestimmung eines der beiden beschränken. Damit bekommt man dann bei konstanten Ofen- und Luft-Faktoren einen Maßstab für den vereinigten Einfluß der drei Kohle-Faktoren, die zusammen die Verbrennlichkeit der Kohle bestimmen.

Es ist also klar, daß die Verbrennlichkeit, bei konstanten Ofen- und Luft-Faktoren, gemessen werden kann an der Temperatur oder am Volumen der Verbrennungszone.

Das erste hat Le Chatelier durch Versuche gezeigt, ohne die Theorie seines Verfahrens gegeben zu haben. Der zweite Weg zum Ziel wird in diesen Zeilen auf theoretischer Grundlage klargelegt. Das Ziel selbst wird aber nicht erreicht werden können, ohne daß das neue Verfahren mittels Versuchen durchgearbeitet worden ist und die passendsten Abmessungen und Bauarten der Probeöfen festgestellt worden sind. Auf Grundlage dieser Untersuchungen werden die Probeöfen und ihre Verwendung festgelegt werden können, und dann erst wird die technische Analyse um ein wichtiges Verfahren bereichert sein.

Vielleicht führt dieser Vorschlag zur endgültigen Lösung der Aufgabe der Verbrennlichkeitsbestimmung der Kohle, die für Hochofenbetrieb und Kokerei von gleich großer Bedeutung ist.

Umschau.

Festigkeitseigenschaften von Stahlgußstücken.

L. H. Fry¹⁾ berichtet über eine Gemeinschaftsarbeit amerikanischer Stahlgießereien über die Festigkeitseigenschaften von größeren Stahlgußstücken für Lokomotiven, wie Rahmen, Treibradkörpern usw. Es wurden zwei Versuchsreihen gemacht: „laufende“ und „Feinmeß“-Proben. Die wichtigsten Ergebnisse der „laufenden“ Proben, welche von den vier Werken a, b, c, d erzielt wurden, werden am besten durch die Schaubilder 1 bis 3 dargestellt. Hierzu ist noch zu bemerken: 1. Zwei Zerreißproben aus demselben Guß weichen in der Bruchfestigkeit gewöhnlich nicht mehr als 5% voneinander ab. 2. Setzt man die Bruchgrenze gleich 100, so liegt im Durchschnitt die Streckgrenze (bestimmt durch das Abfallen des Wagebalkens) bei 50, die Proportionalitätsgrenze je nach dem angewandten Bestimmungsverfahren bei 45 oder 42. 3. Der Zusammenhang zwischen Bruchgrenze und Dehnung läßt sich in dem engen untersuchten Festigkeitsbereich ebenso gut durch eine lineare Gleichung wie durch eine Hyperbel darstellen. In den Schaubildern 2 und 3 sind beide Verfahren angewandt worden, wobei die Koeffizienten so gewählt wurden, daß die lineare Gleichung den Durchschnittswerten und die Hyperbel den niedrigsten erhaltenen Werten entspricht. 4. Der Zusammenhang zwischen Bruchfestigkeit und Querschnittsverminderung läßt sich kaum durch eine Formel wiedergeben.

Zu den Feinmeßproben wurde der Dehnungsmesser von Berry benutzt. Nach dem vorgeschriebenen Verfahren²⁾ wurde der Dehnungsmesser am Versuchsstabe befestigt und dann bei laufender Maschine

die Belastung bestimmt, bei welcher der Dehnungszuwachs plötzlich größer wurde.

Außerdem wurde noch ein zweites „Johnson 50% elastic limit method“ genanntes Verfahren gebraucht.

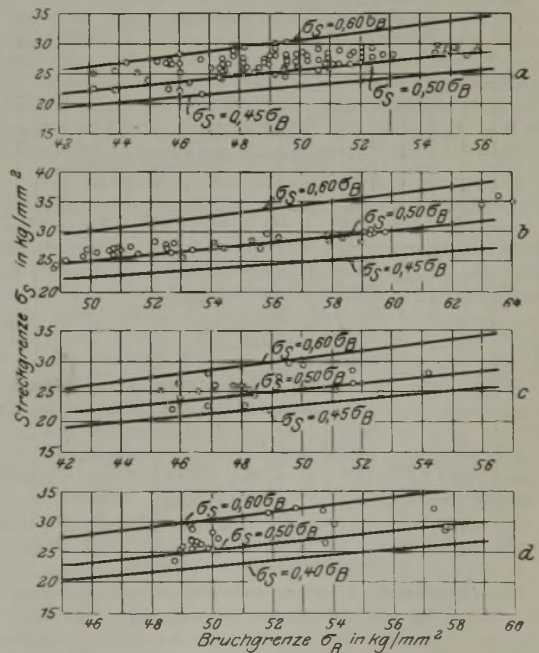


Abbildung 1. Beziehung zwischen Bruchgrenze σ_B und Streckgrenze σ_S .

¹⁾ Engg. 114 (1922), S. 249/52.

²⁾ Standards Specifications for Carbon-Steel and Alloy-Steel Forgings (Serial Designation: A 18 bis 21), 1921, Book of A. S. T. M. Standards, S. 148.

Es besteht darin, daß aus dem Spannungs-Dehnungs-Schaubilde diejenige Spannung entnommen wird, für die der Dehnungszuwachs für eine gleich groß bleibende Belastungszunahme um die Hälfte größer als der an-

fängliche wird. Die auf diese Weise erhaltenen Werte für die Proportionalitätsgrenze lagen um 3% der Bruchfestigkeit niedriger als bei dem ersten Verfahren. Leider wird der Wert der Feinmessungen dadurch sehr

Feinmessungen an Stahlguß von Bach¹⁾ keine derartigen Unregelmäßigkeiten erkennen lassen. Die von Fry mitgeteilte Beobachtung, daß die Dehnungskurve von Anfang an schon etwas gekrümmt ist und daher eine Proportionalitätsgrenze streng genommen gar nicht vorhanden ist, ist deshalb auch unsicher. Sie wird aber durch die obenerwähnte Arbeit von Bach bestätigt.

F. Fettweis.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband.

Wie der Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, Düsseldorf, bekanntgibt, werden die in den zwei Preisausschreiben über Kuppelofenabmessungen bzw. über Konstruktion von Gußstücken vom September 1922 ausgesetzten Preise im Gesamtwert von je 100 000 M²⁾ entsprechend der weiteren Geldentwertung erhöht werden. Diejenigen Fachgenossen, die sich an dem Wettbewerb zu beteiligen gedenken, mögen also ihre Arbeiten ruhig weiter fördern. Wahrscheinlich wird der Termin der Ablieferung der Arbeiten über den 1. April hinaus verlängert werden.

American Foundrymen's Association.

(Fortsetzung von Seite 313.)

Im Auftrag der Association Technique de Fonderie de France sprach A. Levoz über die Handhabung des Kleinkonverters mit seitlicher Windzuführung³⁾.

A. Levoz ist der Bruder des bekannten Toussaint Levoz, der als der Erfinder der Birne mit Seitendüsen gilt, und hat mit diesem zusammen die Entstehung und Vervollkommnung des im Jahre 1885 entstandenen Konverters und Verfahrens miterlebt. Er verfügt also heute

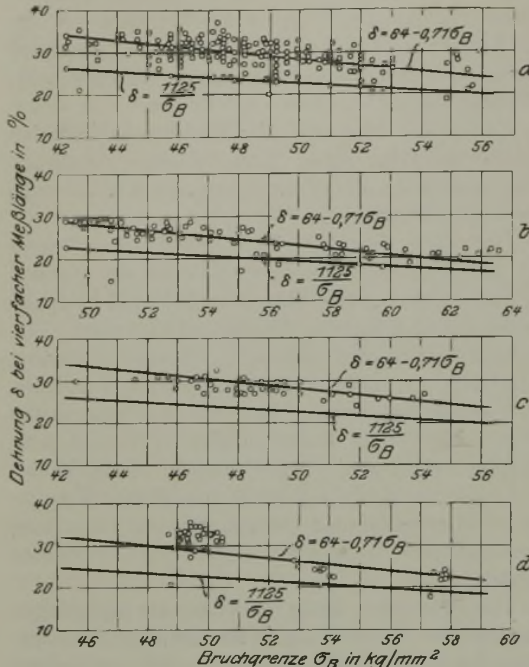


Abbildung 2. Beziehung zwischen Bruchgrenze σ_B und Dehnung δ .

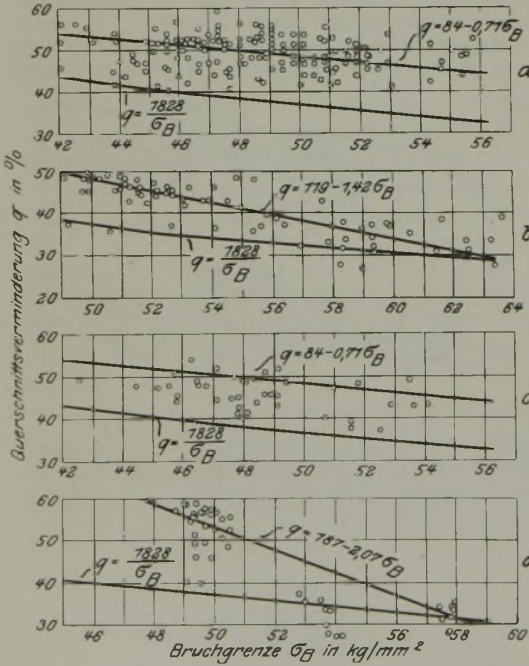


Abbildung 3. Beziehung zwischen Bruchgrenze σ_B und Querschnittsverminderung q .

herabgesetzt, daß die erhaltenen Spannungs-Dehnungs-Kurven äußerst unregelmäßig verlaufen, was wohl hauptsächlich an der nur einseitigen Anbringung des Dehnungsmessers liegen dürfte. Fry sucht allerdings die Schuld in Ungleichmäßigkeiten des Werkstoffs, doch möchte der Berichterstatter hierzu bemerken, daß die (zwar nur wenigen) ihm aus Deutschland bekannten

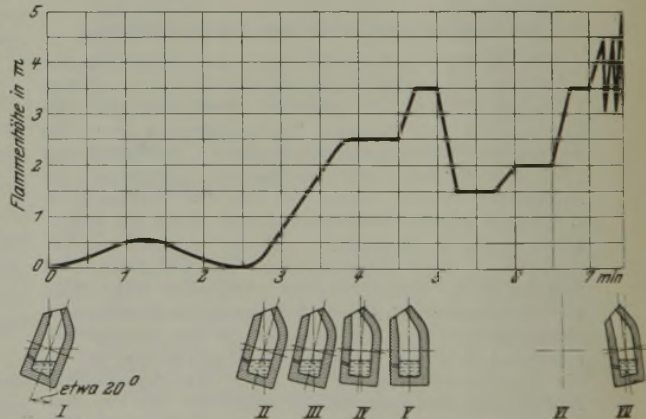


Abbildung 1. Verlauf des Blasens bei der Kleinbessemerie.

über fast 40jährige Erfahrung, und es erscheint schon aus diesem Grunde der Mühe wert, seinen Ausführungen zu folgen.

Levoz unterscheidet zwei deutlich voneinander zu trennende Verfahren, nämlich das Blasen auf die Badoberfläche, wie es früher ausgeübt und von Tropenas in Deutschland, Amerika, England usw. eingeführt wurde, und das Blasen unter die Badoberfläche, welches Verfahren von den Brüdern Levoz im Laufe der Zeit entwickelt wurde und von diesen als das weit

1) Versuche über die Festigkeitseigenschaften von Stahlguß bei gewöhnlicher und höherer Temperatur, Z. V. d. I. 47 (1903), S. 1762.

2) Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1619.

3) Der Vortrag wurde auf dem anfangs Oktober 1922 abgehaltenen Kongreß der französischen und belgischen Gießereifachleute in Nanzig wiederholt.

überlegene hingestellt wird. Auch sie haben ursprünglich mit Düsen von 30 bis 32 mm ϕ und einem Druck von 15 bis 18 cm QS = 2 bis 2,5 m WS auf die Badoberfläche geblasen, wie dies heute in Deutschland allgemein üblich ist¹⁾. Sie sind dann nach und nach mit dem Durchmesser der Düsen bis auf 22 mm heruntergegangen, während gleichzeitig die Düsenzahl vermindert wurde, und haben den Druck auf 45 bis 50 cm QS = 6 bis 7 m WS gesteigert, mit dem Erfolg, daß der Verlauf des Blasens von 12 bis 13 min Dauer auf 6 bis 7 min verkürzt wurde, womit sie dem als schwedischem Prozeß bekannten Verfahren nahekommen. Selbstredend sind bei diesem Druck Kapselgebläse nicht mehr verwendbar, und es müssen Kolbengebläse, auch mehrstufige Turbogebälde, zu Hilfe genommen werden. Der Kraftaufwand ist beträchtlich. Bei kurzer Blasezeit sind andererseits die Wärmeverluste durch Ausstrahlung und Abgase geringer, und auch die Schlackenbildung, die ja bekanntlich nicht zuletzt von der Abnutzung des Futters abhängt, wird stark vermindert. Levoz berichtet, daß bei niedrigem Druck und weiten Düsen der Abbrand in der Birne gelegentlich bis auf 20% stieg, während er bei seinem Verfahren einschließlich des Kuppelofens 13% betrug. Er schreibt dies zum großen Teil dem tiefen Eintauchen der Düsen zu, das zwar am Anfang nur gering ist; aber, wie aus Abb. 1 ersichtlich, wird die Birne während des Blasens mehrmals nach rückwärts gedreht, letztmalig unmittelbar vor dem Fallen der Flamme, so daß die Düsen zuletzt in das ruhende Bad 5 bis 6 cm eintauchen würden. Auf diese Weise erzielt Levoz einen ruhigen Verlauf aller Perioden, sofern ein Anfangsgehalt an Silizium von nicht unter und nicht viel über 1,5% gewählt wurde. Während des ganzen Vorganges nach der Entzündung ist die „satte“ Flamme (gemeint ist eine undurchsichtige weißleuchtende Flamme) von ziemlich starkem gelbbraunem Rauch begleitet. Nach Levoz bildet sich Eisenoxyd an Stelle von Eisenoxydxydul, wie dies beim Blasen auf die Oberfläche der Fall ist. Zur Reduktion des letzteren ist mehr Wärme erforderlich, und das Bad kühlt sich während der chemischen Umwandlungen mehr ab. Diese hypothetischen Erörterungen von Levoz erscheinen etwas fragwürdig. Die Haltbarkeit der Düsen und des Futters ist nach seinen Angaben beträchtlich größer als beim Blasen auf die Oberfläche. Es mag dies damit zusammenhängen, daß bei tiefem Eintauchen die Düsen nicht mit dem Eisenoxyduloxyd in Berührung kommen.

Wenn Levoz den Abbrand in Kuppelofen und Converter mit 13% angibt, so kann gesagt werden, daß diese niedrige Zahl auch in Deutschland vielfach erreicht wird, und zwar dadurch, daß das Verfahren etwa bei VI (Abb. 1) abgebrochen wird. Es bliebe aber zu prüfen, ob beim Blasen nach dem Levozschen Verfahren der Abbrand nicht noch weiter vermindert werden könnte, wenn auch hierbei das Blasen vorzeitig, wie oben angegeben, abgebrochen würde, so daß man dem Abbrand in der Großbirne nahekäme. Eine einfache Berechnung ergibt, daß in den meisten Fällen sich die Anlage stärkerer Gebälde in kurzer Zeit bezahlt machen würde, wenn eine weitere Verminderung des Abbrandes um einige Hundertteile möglich wäre. Auf alle Fälle geben die Ausführungen von Levoz erneut Anstoß, der Verminderung des Abbrandes größte Aufmerksamkeit zu schenken.

M. Escher.

Ueber

Aluminium - Schmelzöfen

hatte Robert J. Anderson vom Bureau of Mines in Pittsburgh eine Arbeit eingereicht.

Es herrscht zurzeit noch große Verwirrung bezüglich des für Aluminiumschmelzungen bestgeeigneten Schmelzofens. Bei der Auswahl des Ofens sind vor allem vier Punkte zu berücksichtigen: die benötigte Leistungsfähigkeit — für kleine Schmelzungen kommen andere

Bauarten als für große Mengen in Frage —, die Schmelzverluste, die Kosten der ersten Anlage und die Schmelzkosten in Rücksicht auf Brennstoffaufwand, Tiegelverbrauch, Haltbarkeit des Mauerwerkes, Löhne u. a. m. Im besonderen wird noch die Art des Bedarfes an flüssigem Metall zu erwägen sein, da die Wahl des Ofens wesentlich beeinflusst wird, je nachdem ob ein ununterbrochener Bedarf während der gesamten Arbeitszeit vorliegt, oder ob man nur in bestimmten Zeitabschnitten oder gar nur gelegentlich flüssiges Aluminium benötigt. Diesbezüglich wird vielfach die Art der Weiterverarbeitung von wesentlichem Belange sein. Von Einfluß für die Wahl sind weiter Art, Form und Größe des zur Verfügung stehenden Almetalles sowie die Art der Brennstoffe bzw. deren leichtere oder schwierigere Beschaffungsmöglichkeit.

Man arbeitet fast mit allen für Metallguß gebräuchlichen Öfen, mit Tiegelöfen, Kesselöfen, Flammöfen und mit Elektroöfen.

Tiegelöfen. Bei den Tiegelöfen sind in der Hauptsache drei Ausführungsformen zu unterscheiden, die in bezug auf Brennstoffverbrauch, Abbrand und Tiegeldauer recht verschiedene Wirkung haben. Den geringsten Abbrand ergeben die alten gemauerten Tiegelschächte. Man bringt gewöhnlich eine Reihe solcher Schächte in einer gemeinsamen Grube von 1,8 bis 2,4 m Breite und Tiefe und einer der Schächtezahl entsprechenden Länge unter. Die Grube wird der Länge nach zweigeteilt; in der einen Hälfte befinden sich die Tiegelschächte, gestützt auf in 0,9 bis 1,2 m unter Hüttensohle eingebaute Träger, während die andere mit Eisenplatten oder Roststäben abgedeckte Hälfte zur Beseitigung der Asche und Verbrennungsreste dient. Der Boden eines jeden Schachtes besteht aus einschiebbaren Roststäben, die mit Koks oder Kohle bedeckt werden. Auf diese Brennstofflage setzt man den gefüllten und mit einem Deckel verschlossenen Tiegel, umgibt ihn mit Brennstoff und deckt ihn auch oberhalb des Deckels mit Brennstoff zu. Der Schacht selbst wird mit einem wegschwingbaren, abheb- oder weghebbaren Deckel abgeschlossen. Man arbeitet meist mit natürlichem Zuge, mitunter aber auch mit Unterwind oder sonstigem künstlichen Zuge. In den letztgenannten Fällen muß der Schacht, bzw. der freie Raum unter den Roststäben, dicht abgeschlossen werden. Ungefähr in der Höhe des oberen Tiegelrandes befindet sich im Schachte ein rechtwinkliger Schlitz, durch den die Abgase in einen gemeinsamen waagrechten Kanal gelangen, der sie zur Esse weiterleitet.

Für Aluminiumschmelzungen werden meist Tiegel von nicht mehr als 30 bis 50 kg Fassungsvermögen an Legierung Nr. 12 (92% Al + 8% Cu) verwendet. Das Schachtmauerwerk ist 100 mm stark, es besteht aus feuerfesten Steinen und hält 4 bis 24 Monate stand. Der Durchschnitt der gemeldeten Ziffern beträgt etwa 1000 Schmelzungen für eine Ausmauerung. Die Tiegel hielten von 28 bis 100 Schmelzungen, im Durchschnitt 42 Schmelzungen, entsprechend einer Schmelzleistung von 1250 kg Aluminiumlegierung, aus. Man arbeitet sowohl mit Koks als auch mit bituminöser und mit anthrazitischer Kohle und erzielt mit 50 bis 200 kg Brennstoff je 100 kg Einsatz gut gießfertiges Metall. Das entspricht unter der Annahme, es seien bei theoretisch vollkommener Ausnutzung des Brennstoffes ausschließlich zum Schmelzen und zum Erwärmen des Metalles auf 800° 4 kg fester Brennstoff erforderlich, einer Wärmeausnutzung von 2% bis günstigsten Falles 8% des verbrauchten Brennstoffes. — Der Rohschmelzverlust schwankt von 2 bis 3%, er beträgt im Durchschnitt 2,3%. Nach Rückgewinnung des in der Krätze mechanisch eingeschlossenen Metalles konnte dieser Rohverlust auf 1,4% Reinverlust vermindert werden. — Bis zu acht Schächte werden von einem Manne gewartet, wobei mindestens sechs Schmelzungen von je 50 kg mit einer durchschnittlichen Schmelzzeit von 75 min in der neunstündigen Schicht zu erzielen sind.

¹⁾ L. Treuheit verwendet Düsen von 40 mm ϕ bei einem Druck von 2 m WS. St. u. E. 39 (1919), S. 862.

Die freistehenden Tiegelöfen arbeiten mit höherem Abbrand, da bei ihnen die Heizgase in unmittelbarer Berührung mit dem geschmolzenen Metalle kommen. Sie bestehen aus einem gewöhnlich über Hüttensohle befindlichen, mitunter aber auch zum Teil im Boden ruhenden Eisengehäuse mit feuerfester Ausmauerung, in dem ein Graphitschmelztiegel entweder unmittelbar auf einem Roste oder auf einem zwischen-geschalteten feuerfesten Steine ruht. Die Feuerung erfolgt in der Regel mittels Brennöl, Natur- oder Leuchtgas und nur ganz ausnahmsweise mit festen Brennstoffen. Die für Aluminium-Schmelzungen verwendeten Tiegel fassen 30 bis 50 kg Legierung Nr. 12 (92% Al + 8% Cu). Ungefähr in der Nähe des Bodens ist ein tangential mündender Brenner angeordnet, der die Heizgase um den Tiegel wirbelnd hochsteigen läßt, worauf sie durch eine Oeffnung in der Mitte des Schachtdeckels ins Freie, in ein in entsprechender Höhe oberhalb des Ofens mit trichterförmigem Sammelkonus versehenes Abzugsrohr entweichen können. Die Ausmauerung wird wiederum 100 mm stark bemessen, sie hält sich von drei Monaten bis zu zwei Jahren, entsprechend 150 bis 9000 Schmelzungen, im Durchschnitt 3000 Schmelzungen. Der Verbrauch an Brennöl schwankte nach den eingelaufenen Angaben von 4,9 bis 136,2 l für 100 kg Metall. Bei Zugrundelegung eines theoretischen Mindestbedarfes von 3,18 l zur Verflüssigung und gießfertigen Erwärmung ergibt sich eine Ausnutzung des Brennwertes von 64,8 bis zu 2,4%, wobei freilich die auf Grund einer einzelnen Meldung von nur 4,9 l Oelverbrauch ermittelte Ziffer von 64,8% zu den berechtigtesten Zweifeln Anlaß gibt. Der Rohschmelzverlust bewegt sich zwischen 1 und 6% — die Ziffer 1% gibt wieder zu Zweifeln Veranlassung — und beträgt durchschnittlich 3,6%; er wird durch Wiedereinschmelzen der Krätze auf 2% herabgemindert. In der neunstündigen Schicht lassen sich bei Bedienung von drei ölgefeuerten Oefen durch einen Mann und bei einer Schmelzzeit von je etwa 1 st mindestens sieben Schmelzungen zu 50 kg erzielen. Die Tiegel hielten 18 bis 100 Schmelzungen, im Durchschnitt 49 Schmelzungen, aus.

Nach den vorliegenden Angaben besteht kein nennenswerter Unterschied in den Leistungen feststehender und kippbarer Tiegelöfen, was wenig wahrscheinlich ist. Kippbare Tiegelöfen bieten den feststehenden gegenüber erfahrungsgemäß verschiedene recht belangreiche Vorteile. Der Tiegel bleibt dauernd im Schacht und ist infolgedessen weder den schroffen Wärmewechseln noch der rauhen Behandlung beim Ausheben und Wiedereinsetzen ausgesetzt. Daraus folgt, wie es auch die Praxis vielfach bestätigt, eine wesentlich größere Lebensdauer der Tiegel. Da ferner die Wärmeverluste beim Wiederanwärmen des nach jedesmaligem Ausgießen erkalteten Tiegels wegfallen und zugleich die Schachtmauerung geringerer Abkühlung unterworfen ist, ergibt sich eine nicht unbedeutliche Brennstoffersparnis. Auch die Dauer der Ausmauerung des Schachtfutters wird im kippbaren Ofen gegenüber der feststehenden Ausführung nicht beeinträchtigt, da bei den verhältnismäßig geringen Wärme-graden eine Durchweichung des Futters bei erster Güte des Materiales nicht eintritt. Die Abb. 1 und 2 zeigen in Amerika vielfach verbreitete Ausführungsformen.

Kesselöfen. Sehr verbreitet sind für Aluminium-Schmelzungen in Amerika auch Kesselöfen, in denen das Metall in einem eisernen Gefäße an Stelle eines Graphittiegels geschmolzen wird. Sie haben den Vorzug verhältnismäßig geringen Brennstoffverbrauches, raschen Schmelzens, großer Schmelzleistung und einfacher Bedienung, dagegen den Nachteil eines größeren Abbrandes. Man führt die Oefen feststehend und kippbar aus. Im ersten Falle wird gewissermaßen ununterbrochen geschmolzen, indem man den Kessel nie ganz leer werden läßt und ihn jeweils nur zu zwei Dritteln seines Inhaltes ausschöpft. Weiteres Einsatzmetall wird in den flüssigen Rest geworfen und so bis zur Beendigung der Schicht fortgefahren. In

den kippbaren Kesselöfen werden dagegen im allgemeinen streng voneinander getrennte Schmelzungen durchgeführt, der Kessel nach jeder Schmelzung durch Kippen vollständig entleert und in der dabei erreichten wagerechten Lage gründlich ausgekratzt. Die kippbaren Kesselöfen bedeuten den feststehenden gegenüber einen wesentlichen Fortschritt, da das Ausschöpfen, bei dem ein erheblicher Teil des Aluminiums durch Verschütten und Verspritzen verlorengeht, entfällt und das ruhige Ausgießen in untergesetzte Gießpfannen einen gleichmäßigeren und ordnungsmäßigeren Betrieb gewährleistet.

Man arbeitet mit runden Kesseln von 50 bis 200 kg Fassungsvermögen an Aluminium-Legierung und mit prismatischen Schmelzgefäßen von 300 bis 600 kg Fassungsvermögen. Am verbreitetsten sind runde Kessel von 457 mm lichter Weite und gleicher Tiefe mit einem Fassungsvermögen von 150 kg, ferner ein rechteckiges Schmelzgefäß von 930 mm Länge, 400 mm Breite und 660 mm Tiefe mit einem Fassungsvermögen von 500 bis 600 kg. — Der Ofenschacht wird mit feuerfesten Steinen (sauren Steinen, Karborund-Masse oder mit irgendeinem der gebräuchlichsten Feuerzemente) 100 mm stark ausgemauert. Der Kessel hängt vom oberen Schacht-rande frei in den Schacht. Bei einzeln stehenden Oefen ist nur ein Brenner in Tätigkeit, der die Heizgase tangential zum Kesselumfange in den Schacht gelangen läßt, worauf sie den Kessel unwirbeln und schließlich durch einen rechteckigen Abzugschlitz an der rückwärtigen Schachtseite nahe dem oberen Kesselrande in ein Abzugsrohr gelangen, das unmittelbar in eine kleine Esse mündet. Bei der Zusammenziehung von zwei und mehr Kesselöfen zu einer Betriebseinheit wird an jedem Ende eines Kessel-paares ein Brenner vorgesehen. Die Kessel werden dann so beschickt, daß die beiden Brenner abwechselnd zur Wirkung gelangen. Ein Brenner hat immer die Aufgabe, den bereits vorgewärmten Einsatz des Kessels, dem er unmittelbar die Heizgase zuführt, zu verflüssigen und zugleich mit seinen Abgasen den noch kalten Einsatz im zweiten Kessel vorzuwärmen. Ist das Aluminium im ersten Kessel dünnflüssig genug geworden, so daß es ausgeschöpft werden kann, so schaltet man die Brenner um, bringt den vorgewärmten Einsatz zum Schmelzen und fährt so fort, bis die vorgesehene Gesamtschmelzmenge erreicht ist.

Bei kippbaren Oefen erfolgt die Abführung der Verbrennungsgase durch zwei Oeffnungen rechts und links von den mit einem aufklappbaren Deckel abzuschließenden Kessel (Abb. 3). Auch durch diese Anordnung erscheint der Kesselinhalt gegen eine Beeinflussung durch Heizgase genügend geschützt.

Eine Schachtausmauerung hält 3 bis 12 Monate aus, das entspricht 225 bis 1300 Schmelzungen, während die Durchschnittsdauer einer Ausmauerung nach den eingelaufenen Berichten sich über 1000 Schmelzungen erstreckt. — Die Kessel halten 24 bis 80 Schmelzungen, im Durchschnitt 47 Schmelzungen, d. i. bei einem 150er Kessel eine Schmelzmenge von 7000 kg, aus. Es werden bis zu 10 Schmelzungen in der neunstündigen Schicht gemeldet, durchschnittlich wurden 7 Schmelzungen zu 150 kg mit einer Schmelzdauer von 1¼ st leicht erzielt. Der von einer Schmelzung zur anderen im Kessel zurückbehaltene Rest von flüssigem Metall beträgt 25 bis 50 kg.

Als Brennstoff kommt vorzugsweise Oel in Frage, doch ist auch die Verwendung von Naturgas nicht gerade selten. Ausnahmsweise arbeitet man mit Leuchtgas und mit Wassergas. Vielfach werden Anthony-Brenner verwendet und mit 0,10 bis 0,14 kg/cm² Preßluftdruck und 1,75 bis 2,1 kg/cm² Oeldruck betrieben. Ein Mann kann bis zu 8 Oefen bedienen und stündlich bis zu 1200 kg flüssiges Aluminium liefern. Der Brennstoffverbrauch wurde mit 11,35 bis 45,4 l Oel für 100 kg Aluminium festgestellt, was unter Zugrundelegung eines theoretischen Oelverbrauches von 3,18 l zur ausschließlichen Schmelzung und gießfertigen Ueberführung einer Ausnutzung des Brennwertes von 28,0 bis 7,0% entspricht. Bei Naturgasfeuerungen wurden für die

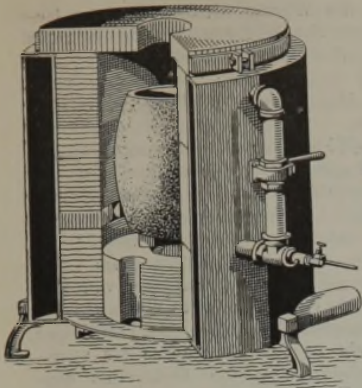


Abbildung 1. Feststehender Tiegelofen nach Caward-Gaskill.

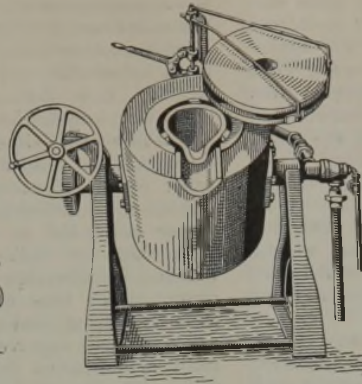


Abbildung 2. Kipp-Tiegelofen nach Wayne.

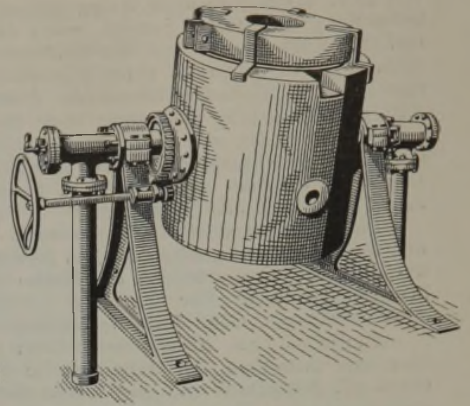


Abbildung 3. Kipp-Kesselofen nach Caward-Gaskill.

gleiche Leistung 8,49 bis 56,6 m³ Gas verbraucht, das ist unter Zugrundelegung eines theoretischen Mindestverbrauches von 3,22 m³ eine Brennstoffausnutzung von 37,9 bis 5,7%. In beiden Fällen ist demnach der Brennstoffverbrauch wesentlich günstiger als bei Tiegel-Schmelzöfen aller Arten.

Die Schmelzverluste wurden mit 2 bis 6%, im Durchschnitt mit 4,2% Roh- und 2,5% Reinverlust gemeldet. Diesbezüglich arbeiten demnach Kesselöfen unzweifelhaft ungünstiger als Tiegelöfen. Ob die Bevorzugung der Kesselöfen auf einer genauen Gesteuerungskostenermittlung beruht, oder ob nur ihre große Leistungsfähigkeit der Schmelzmenge nach sowie ihr sehr einfacher Betrieb den Ausschlag gaben, das bleibt zunächst noch dahingestellt.

Herdöfen. Auch bei den Herdöfen sind verschiedene Gruppen zu unterscheiden, und zwar: feststehende zylindrische Oefen, zylindrische Kippöfen, aufrecht-birnenförmige Kippöfen und Roll- oder Schaukelkipföfen. Alle Oefen dieser Gattung werden mit Gas oder Oel geheizt, und die Verbrennung des Heizstoffes findet im freien Raume oberhalb des Herdes statt. Die Legierung ist daher während des Schmelzens in unmittelbarer Berührung mit den Verbrennungsgasen.

Abb. 4 zeigt den feststehenden zylindrischen Ofen von Schwartz, Abb. 5 den kippbaren, aufrecht-birnenförmigen Hawley-Schwartz-Ofen und Abb. 6 den erst in jüngster Zeit bekanntgewordenen U.-S.-Schaukel-Kippöfen.

Die Herdöfen gelten, abgesehen von den Elektroöfen, als die raschesten Schmelzer. So erreichte ein aufrecht-birnenförmiger Kippofen (Abb. 5) in neunstündiger Schicht sechs 150-kg-Schmelzungen mit einer durchschnittlichen Schmelzzeit von 30 min, entsprechend je 50 kg in 10 min. Der Ofen hat einen Durchmesser von 1070 mm und ist 100 mm stark mit feuerfesten Steinen, mit Karborundmasse oder mit einem Gemenge von Ganister und feuerfesten Steinen ausgekleidet. In letzterem Falle begnügt man sich mitunter mit einem nur 75 mm starken Futter. Eine 100 mm starke Ausmauerung aus feuerfesten Steinen hat bei täglich 9 Schmelzungen von je 100 kg Legierung Nr. 12 (92% Al + 8% Cu) während dreier Monate 600 Schmelzungen standgehalten, was einer Leistung von 60 000 kg entspricht. In einem anderen Falle wurde mit einer 75 mm starken Ganister-Auskleidung

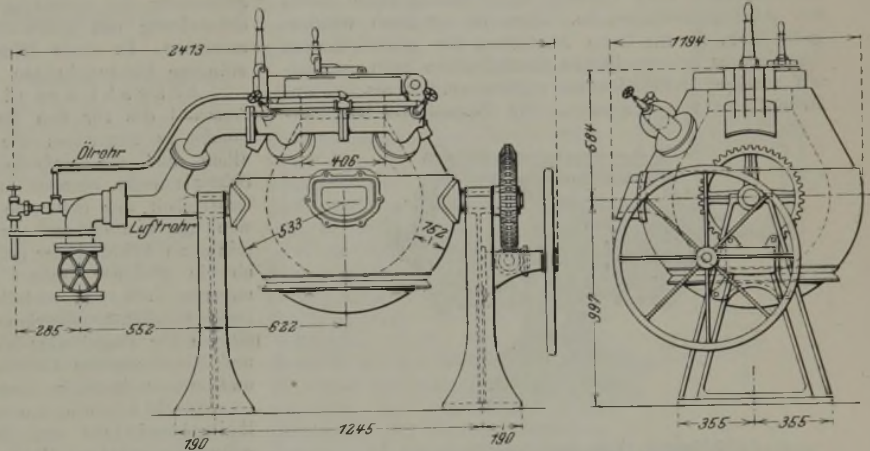


Abbildung 5. Aufrecht-birnenförmiger Herdofen nach Hawley-Schwartz.

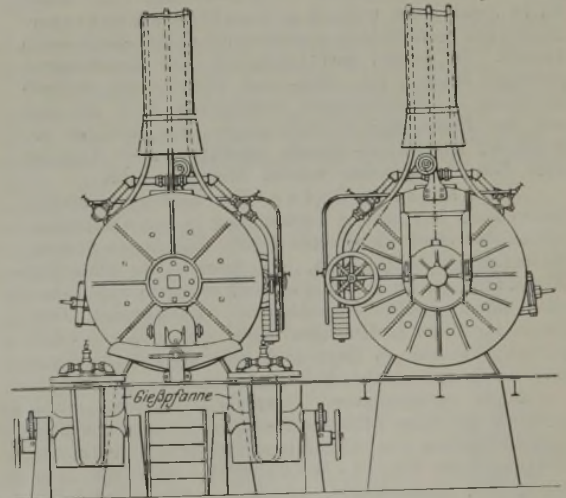


Abbildung 4. Feststehender waerecht-zylinderförmiger Herdofen nach Schwartz.

— feuerfester Ton — bei sechs Tagesschmelzungen von je 150 kg in vier Jahren eine Schmelzleistung von 1 500 000 kg erzielt!).

Der Verbrauch an Brennstoff ist recht verschieden. In einem Falle schmolz man 100 kg Legierung Nr. 12

1) Diese außerordentliche Leistung dürfte bei manchem Praktiker nicht ganz ungerechtfertigten Zweifeln begegnen. Der Berichterstatter.

mit 25,47 m³ Naturgas, in einem anderen Falle dieselbe Menge mit 18,1 l Brennöl, wobei der Luftdruck 0,07 bis 0,079 kg/cm² und der Oeldruck 2,8 kg/cm² betragen. Das entspricht unter Zugrundelegung eines theoretischen Mindestgasverbrauches (Naturgas) von 3,22 m³ für 100 kg Legierung einer Brennwertausnutzung von 12,6% und bei Zugrundelegung von 3,18 l Oel einer Nutzleistung von 17,5%. Der Brennstoffverbrauch ist demnach durchschnittlich geringer als bei den Tiegel- und den Kesselöfen.

Der Rohabbrand schwankte zwischen 4 und 8% und wurde im Durchschnitt mit 6,7% berechnet, woraus sich nach Wiederverarbeitung der Krätze ein Reinverlust von 4% ergab, der angesichts der großen Oxydationswirkungen nicht auffällig erscheint.

Flammöfen. Es sind zwei Arten von Flammöfen zum Schmelzen von Aluminium in Verwendung: Oefen mit Schöpferd und geschlossene Oefen mit Abstecheinrichtung. Da in Gießereien selten so großer ständiger Bedarf an flüssigem Aluminium besteht, um den Betrieb eines Flammofens zu rechtfertigen, beschränkt sich sein Verwendungsgebiet größten Teiles auf Aluminiumwalzwerke. Dort ist er auch weniger gefährlich, da die beim Abstechen des geschmolzenen Aluminiums unvermeidliche Gasaufnahme beim Auswalzen weniger gefährlich zu wirken scheint als bei der Herstellung von Abgüssen. Die Flammöfen sind, ab-

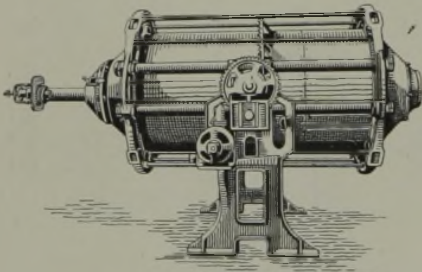


Abbildung 6. U.-S.-Dreh- und Kippofen.

gesehen von ihrer großen Schmelzleistung, von Vorteil, da in ihnen sonst nur mit großem Lohnaufwand zu zerkleinernde große Stücke unzerkleinert aufgegeben werden können. Sie eignen sich vorzüglich zum Einschmelzen größerer Mengen von Dreh- und Hobelspänen, weshalb sie auch in Metallwerken anzutreffen sind, die sich mit der Erzeugung minderwertiger, aus Abfällen gewonnener Aluminium-Masseln beschäftigen. — Angaben über Betriebsergebnisse werden nicht gemacht.

Elektrische Oefen. Die Elektroschmelzöfen haben trotz vereinzelter Verwendung in der Aluminiumschmelzerei noch nicht recht festen Fuß fassen können. Ursprünglich hoffte man, mit ihrer Hilfe schlechtes Aluminium feinen zu können, und rechnete dabei stark mit einem leicht erreichbaren reduzierenden Gasgemenge. Diese Hoffnungen haben sich seither als trügerisch erwiesen, es liegt noch kein einziger Nachweis tatsächlich gelungener Feinung vor.

Nach verschiedenen Gelegenheitsversuchen wurde erstmals im Jahre 1918 ein Elektroofen zum regelmäßigen Schmelzen von Aluminium in Betrieb genommen, und zwar ein Baily-Widerstandsofen. Dieser große, feststehende, viereckige Ofen hat einen schüsselförmigen Herd, faßt 3 bis 4 t flüssiges Aluminium und wird durch ein Abstichloch entleert. Er braucht 500 kW. Der Länge des Herdes nach erstrecken sich zwei feuerfeste Rinnen, die mit Widerstandskohle und -Graphit gefüllt sind. Durch diese Widerstände wird der Strom geleitet und die erzeugte Wärme auf das Deckgewölbe gestrahlt, das sie auf den Herd zurückwirft.

Später erstellte man ähnliche Oefen für den Betrieb mit 105 kW, gab ihnen zylindrische Form und machte sie durch Anbringung von zwei Drehzapfen kippbar. Der Widerstand ist dabei in einer runden

Rinne untergebracht, die Wärme wird wieder vom Gewölbe auf den unterhalb des Widerstandes angeordneten Herd zurückgestrahlt. Solche Oefen sind etwa 2100 mm hoch, haben 1800 mm ϕ und fassen 250 kg Legierung Nr. 12. Zum Schmelzen von 1 t Aluminium sind 680 kWst erforderlich.

Außer dem Baily-Widerstandsofen werden vereinzelt Rennerfeldsche Lichtbogenöfen verschiedener Ausführung, General-Electric-Oefen und der Detroit-Schaukelofen mit indirekter Lichtbogenwirkung verwendet. Dieser meist 350 kg Aluminium fassende zylindrische Ofen ruht auf Rollen und kann mittels eines elektrischen Schaltwerkes mit einem Ausschlage von insgesamt 200° hin- und hergeschaukelt werden. Die Schmelzwirkung wird unmittelbar durch den Lichtbogen zwischen zwei wagrecht in der Längsachse des wagrecht zylindrischen Ofens gelagerten Elektroden ausgeübt. Die Verschiebung der Elektroden erfolgt durch Handräder. Sobald das eingesetzte Metall zu erweichen beginnt, wird die Schaukelbewegung eingeschaltet, zunächst mit geringem Ausschlage unter stetiger Vergrößerung des Ausschlagwinkels, um am Schlusse der Schmelzung den größtmöglichen Winkel von 200° zu erreichen. In einer Minute werden immer zwei vollständige Schaukelungen bewirkt.

Auswahl des richtigen Ofens. Bei der Auswahl des für den Sonderfall bestgeeigneten Ofens kommt es, abgesehen von den Anschaffungskosten, vor allem auf die erforderliche Leistungsfähigkeit der Schmelzmenge, hernach auf die Wichtigkeit möglicher Gasfreiheit der Schmelze und dann darauf an, ob es sich um ununterbrochenen Bedarf an flüssigem Aluminium während der ganzen Betriebszeit handelt, oder ob ein geringer Bedarf auf mehr oder weniger bestimmte Zeiten zu verteilen ist. Geringer Schmelzverlust, möglichst niedriger Brennstoffbedarf und die Kosten für Tiegel oder Kessel bzw. für die Herstellung und Erhaltung des Herdes sind in allen Fällen wichtig und entsprechend in Berechnung zu ziehen.

Für Walzwerke und für Metallwerke, die Reinaluminium aus Zellenaluminium herstellen, oder die aus Altmetall Aluminiumblöcke zweiter Schmelzung und Güte erzeugen, kommen bei größerem Betriebsumfange vor allem Flammöfen in Frage. In den Vereinigten Staaten, in Japan und in England, wie auf dem europäischen Festlande herrschte bis vor kurzem hierfür Kohlenfeuerung vor, doch haben in den letzten Jahren auch gas- und ölgefeuerte Flammöfen einige Verbreitung gefunden. Kleine Betriebe verwenden in jüngster Zeit mitunter gas- oder ölgefeuerte Dreh-(Schaukel-) Oefen.

In den Gießereibetrieben herrscht die größte Mannigfaltigkeit, hier sind Schmelzöfen aller vorstehend erörterten Bauarten anzutreffen. Mit dem Anwachsen der Betriebe sind die Großschmelzöfen immer mehr in den Vordergrund getreten. Handelt es sich darum, täglich einige tausend Kilogramm Aluminium zu schmelzen, so versagen die kleinen Oefen, da ihre Betriebskosten zu hoch sind und die Beschaffung der Tiegel bzw. Kessel zu sehr ins Gewicht fällt. Der Betriebsumfang eines Gußwerkes reicht zwar selten aus, einen Flammofen zu betreiben, dagegen entsprechen nach Ueberschreitung einer gewissen Mindesterzeugung verschiedene Formen der Herdöfen, unter Umständen auch Elektroöfen, den wachsenden Anforderungen. — Zur Herstellung der Legierungen für Spritz- und Preßguß und für eiserne Dauerformen sind vorzugsweise ölgefeuerte Kesselöfen im Gebrauch. Die damit hergestellte Legierung wird in dem, einen Bestandteil der Gießmaschine bildenden, wiederum gasgefeuerten Schmelzgefäße ein zweites Mal geschmolzen. — Zur Erzeugung der handelsüblichen 50:50-Kupfer-Aluminium-Legierung verwendet man gleichfalls Kesselöfen, schmilzt aber das Kupfer für sich in Gruben- oder in freistehenden Tiegelöfen.

Ein treffliches Bild der heute noch herrschenden Mannigfaltigkeit der verwendeten Schmelzöfen gewährt das Ergebnis einer Rundfrage bei 60 der größten

amerikanischen Aluminiumgießereien. Danach arbeiteten 16 Werke mit feststehenden, 2 mit kippbaren Kesselöfen; 19 Werke verwendeten feststehende, 2 Werke Kippiegelöfen. In den meisten Werken wurden auch Gruben-Tiegelöfen benutzt, doch scheint diese Ofenart nur für gelegentlichen Bedarf verwendet zu werden, ausgenommen in kleinen, hauptsächlich anderen Metallguß erzeugenden Betrieben. Sechs Gießereien verfügten über aufrecht-birnenförmige Herdöfen, ein Werk über einen zylindrischen Herdofen. Drei Gießereien arbeiteten mit Flammöfen, und drei andere Werke betrieben elektrische Schmelzöfen. Abgesehen von den mehr nebenbei betriebenen Gruben-Tiegelöfen nehmen demnach in Gießereibetrieben feststehende Kessel- und Tiegelöfen noch immer eine vorherrschende Stellung ein.

C. Irresberger.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

19. März 1923.

Kl. 7b, Gr. 19, R 46 175. Presse zur Herstellung von Rohrverbindungsstücken u. dgl. ohne Schweißnaht durch die Arbeitsstücke umfassende Preßformen und senkrecht zu diesen auf die Arbeitsstücke einwirkende Preßdorne. Eduard Arthur Georg Rietzschel, Dresden, Hubertusstr. 27.

Kl. 12e, Gr. 2, E 28 100. Verfahren zur elektrischen Gasreinigung. Elektrische Gasreinigungs-G. m. b. H., Charlottenburg, und Dr. H. Rohmann, Saarbrücken, Viktoriastr. 11a.

Kl. 12e, Gr. 2, G 52 566. Verfahren zur Reinigung von Gasen mittels Mehrphasenstroms. Gelsenkirchener Bergwerk-Akt.-Ges., Gelsenkirchen.

Kl. 12e, Gr. 2, M 73 090. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Ausscheidung von Schwebekörpern aus Gasen durch gleichzeitige Einwirkung von positiven und negativen Entladungen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, M 74 983. Vorrichtung zur elektrischen Niederschlagung von Schwebekörpern aus Gasen oder Dämpfen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, Sch 64 885. Filter zum gleichzeitigen Entwässern und Entstauben von Gasen. Dr. Gustav Schmies, Osnabrück, Vithof 16.

Kl. 18a, Gr. 3, D 39 087. Vorrichtung zur Einführung von Beschickungsstoffen in die Schmelzzone von Schachtöfen. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 18b, Gr. 14, M 72 085. Regenerativofen mit wechselnder Flammenrichtung, insbesondere zum Schmelzen von Eisen und Stahl. Miami Metals Company, Chicago.

Kl. 31a, Gr. 3, H 88 842. Graphittiegel und Verfahren zu seiner Herstellung. Hikoshima Rutsubo Kabushiki-Kaisha, Hikoshima, Japan.

Kl. 31e, Gr. 26, B 101 024. Spritzgußmaschine mit Metallpumpe. Julius Bibau, Berlin-Lichtenberg, Buggenhagenstr. 8.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

19. März 1923.

Kl. 18a, Nr. 840 186. Kühlkasten für den Schacht, die Rast und das Gestell an Hochöfen. Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren, Rhld.

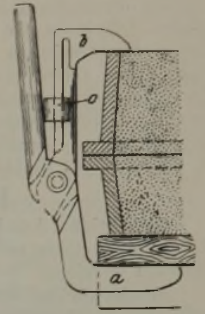
Kl. 24c, Nr. 840 139. Gasfeuerung mit Mengenregelung. Wilhelm Vedder, Essen, Wandastr. 9.

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

Deutsche Reichspatente.

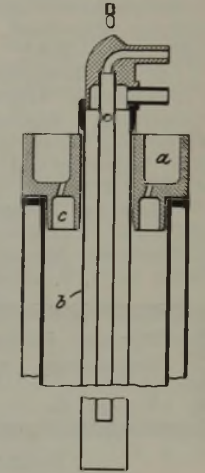
Kl. 31 c, Nr. 346 202, vom 28. Oktober 1920. Firma A. Vossen in Sarstedt bei Hannover. *Formkastenklammer mit zwei gegeneinander drehbaren Schenkeln.*

Die Erfindung betrifft die Ausbildung einer Formkastenklammer mit zwei gegeneinander drehbaren Schenkeln a, b, die durch einen Schieber c verkeilt und in der Verkeilung durch denselben Schieber gesichert werden. Die Einrichtung hat den Vorteil, daß sie für Kästen verschiedener Größe gebraucht werden kann, und daß die Verriegelung dabei selbsttätig erfolgt.



Kl. 31 c, Nr. 346 203, vom 4. Dezember 1919. Allan Coats in Hayfield (Schottland). *Gießaufsatz zur Herstellung von Rohren mit glatter, hochglanzpolierter Innenfläche.*

Beim Gießen von Rohren aus Weichmetall wird nach der Erfindung an den Ringeinguß a, der von dem wassergekühlten Kern b durchsetzt wird, ein Hilfeinguß c abgeschlossen, der mit dem Ringeinguß durch eine enge Einflußöffnung in Verbindung steht. Dadurch wird der durchströmenden Flüssigkeit möglichst geringer Widerstand entgegengesetzt und Eingriffsstellen durch etwaige Unebenheiten oder Höhlungen an der Innenseite der Mantelfläche des Rohres vermieden. Die innen dem Kern anliegende Innenwand des Gießaufsatzes ist gleichzeitig mit Kanälen versehen, durch welche die über den kugelförmigen Kopf des Kerns herausfließende Schmelzmasse sich über letzteren verteilen kann.



Kl. 31 c, Nr. 354 535, vom 6. März 1921. Adolphe Collin und Dieudonné Jeunehomme in Ougrée-Liège, Belg. *Kippvorrichtung für Gießpfannen.*

Die Erfindung betrifft einen Antrieb für die Kippvorrichtung, insbesondere von Gießpfannen, die sich durch eine leichte, bequeme und gefahrlose Handhabung auszeichnet. Das Hauptmerkmal der Vorrichtung besteht darin, daß sie mit

einem sämtliche Getriebeteile umschließenden ausschließlich mit dem Tragarm a der Pfanne verbundenen Schutzgehäuse b versehen ist, derart, daß letzteres keinerlei Kraftwirkung auf

irgend einen der Getriebeteile ausüben, z. B. eine Verschiebung der Schnecke c dem Schneckenrad d gegenüber, bewirken kann, sondern lediglich einen seitlichen Ansatzteil des Trag-

arms bildet und so jede Beanspruchung des ganzen Getriebes vermeiden läßt. Die Vorrichtung bietet erhebliche praktische und wirtschaftliche Vorteile, worunter neben der Sicherheit und Genauigkeit der Bewegungen der Pfanne hauptsächlich die äußerst geringen Instandhaltungskosten infolge des vollen Schutzes gegen äußere Einwirkungen und der reichlichen Schmierung aller Teile zu nennen sind.

Die Erfindung betrifft einen Antrieb für die Kippvorrichtung, insbesondere von Gießpfannen, die sich durch eine leichte, bequeme und gefahrlose Handhabung auszeichnet. Das Hauptmerkmal der Vorrichtung besteht darin, daß sie mit

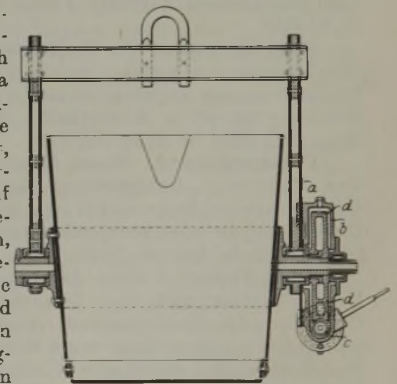
einem sämtliche Getriebeteile umschließenden ausschließlich mit dem Tragarm a der Pfanne verbundenen Schutzgehäuse b versehen ist, derart, daß letzteres keinerlei Kraftwirkung auf

irgend einen der Getriebeteile ausüben, z. B. eine Verschiebung der Schnecke c dem Schneckenrad d gegenüber, bewirken kann, sondern lediglich einen seitlichen Ansatzteil des Trag-

arms bildet und so jede Beanspruchung des ganzen Getriebes vermeiden läßt. Die Vorrichtung bietet erhebliche praktische und wirtschaftliche Vorteile, worunter neben der Sicherheit und Genauigkeit der Bewegungen der Pfanne hauptsächlich die äußerst geringen Instandhaltungskosten infolge des vollen Schutzes gegen äußere Einwirkungen und der reichlichen Schmierung aller Teile zu nennen sind.

Die Erfindung betrifft einen Antrieb für die Kippvorrichtung, insbesondere von Gießpfannen, die sich durch eine leichte, bequeme und gefahrlose Handhabung auszeichnet. Das Hauptmerkmal der Vorrichtung besteht darin, daß sie mit

einem sämtliche Getriebeteile umschließenden ausschließlich mit dem Tragarm a der Pfanne verbundenen Schutzgehäuse b versehen ist, derart, daß letzteres keinerlei Kraftwirkung auf



Zeitschriftenschau Nr. 3¹⁾.

Allgemeine Metallurgie des Eisens.

R. Schenck: Die Bedeutung der physikalischen Chemie für die Metallurgie des Eisens.* Chemische Vorgänge bei der Metallerzeugung. Reaktionen der Eisenmetallurgie und ihre Gleichgewichte. Landkarte der verschiedenen Existenzgebiete. Bedeutung der Gleichgewichte. Einrichtung und Durchführung der Versuche. Ausblick. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 3, S. 65/9; Nr. 5, S. 153/9.]

Brennstoffe.

Steinkohle. Analysen von Kentucky-Kohlen. Zusammenstellung nebst kurzer geologischer Einführung. [Bureau of Mines. Technical Paper 308 (1922), S. 1/92.]

Minderwertige Brennstoffe. Martin J. Gavin: Oelschiefer.* Geschichtliche, technische und wirtschaftliche Studie über die Oelschiefervorkommen der Erde. Besonders berücksichtigt sind die der Vereinigten Staaten und von Schottland. [Bureau of Mines, Bulletin 210 (1922), S. 1—201.]

G. von Emeric: Der Oelschiefer und seine Verwendung. Allgemeine Verbreitung. Eigenschaften. Verwertung. Ergebnisse der bisherigen Versuche zur Verwertung durch unmittelbare Verbrennung, Entgasung, Vergasung und Abschwelung. [Glückauf 59 (1923) Nr. 5, S. 113/20.]

Koks und Kokereibetrieb. A. Ruehl: Verhältnis zwischen Kammerbreite und Verkokungszeit. Rechnerische Auseinandersetzung. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 2, S. 167/8.]

Für den fortschreitenden Ingenieur ist eine **Sonderkarte** seines Gebietes notwendiges Erfordernis. Sie wird hergestellt mit Hilfe der vom Verlag Stahl Eisen zu beziehenden Zeitschriftenschau. :: :: ::

Brennstoffvergasung.

Gaserzeuger. Der Morgan-Gaserzeuger in England, Schottland und Wales 1919—1922.* Angaben über Bauart, Leistungen, Gasbeschaffenheit, Verhalten im Betriebe. [Iron Coal Trades Rev. 105 (1922) Nr. 2852, S. 608/9.]

Betrieb. C. Engelhard: Vergasung von Braunkohle im Generator.* Vergasung von Braunkohle. Gaserzeuger des Eisenhüttenwerks Keula. [Z. angew. Chem. 36 (1923) Nr. 12, S. 98/9.]

V. Windett: Gaserzeuger und Generatorgas.* Angaben aus der Gaserzeuger-Betriebspraxis. Vergasungskosten. Brennstoffe. Einfluß von Temperatur und Dampfzusatz. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 55/60.]

Hugh S. Taylor, R. T. Haslam: Beschleunigte Reaktionen in pulsierenden Gasströmen. Zwei Zuschriften zur Veröffentlichung von Deschamps und Shadgen, vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 318. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 5, S. 198.]

Urtergewinnung. Franz Schütz: Zur Kenntnis des Urteers. Untersuchung des im Drehofen der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., Schalke, gewonnenen Urteers auf die niedrigsiedenden Anteile der Neutralöle. [Ber. D. Chem. Ges. 56 (1923) Nr. 1, S. 162/9.]

Franz Fischer: Ueber den Einfluß der Ofenkonstruktion auf die Zusammensetzung der Urteere und Gasbenzine.* Verhalten der Schwelzerzeugnisse in der Gaserzeuger-Schwelglocke und der Drehofentrommel unter dem Einfluß der Temperatur. [Brennstoff-Chemie 4 (1923) Nr. 4, S. 49/51.]

H. A. Curtis und W. J. Geldard: Die Tieftemperaturverkokung der Kohle.* Betriebsanlage in Irvington N. J. nach dem „Carbocoal-Prozeß“. Verschwelung in Retorten, Mahlen und Brikettieren des Halbkokes. Versuche in einer kleinen Versuchsanlage mit verschiedenen Kohlsorten, Beschreibung einer

neuen großen Anlage in Clinckfield, Va., mit ihren Betriebsschwierigkeiten. Abänderung der Retorten. Betriebsergebnisse. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 1, S. 11; Nr. 2, S. 60/2; Nr. 3, S. 118/23; Nr. 4, S. 171/3].

A. Thau: Die Tieftemperaturverkokung im geneigten Drehofen.* (Vortrag vor der ersten technischen Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.) [St. u. E. 43 (1923) Nr. 5, S. 161/4.]

Erze und Zuschläge.

Manganerze. Paul M. Tyler: Die kubanischen abgabefreien Manganerzlieferungen. Betrachtungen über die durch Gesetz festgelegte freie Einfuhr von Erzen aus Kuba nach den Vereinigten Staaten. Vorräte etwa 700 000 t Erze. Abbaukosten hoch, daher Arbeiten eingestellt. [Iron Age 111 (1923) Nr. 4, S. 275/7].

Sonstiges. Guido Wünsch: Meßgerät zum Aufsuchen von Bodenschätzen.* Verwendung und Bauweise der Eötvösschen Drehwaage. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 8, S. 189/90.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Kohlen. Herbst: Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Aufbereitung im Zechenbetrieb.* Natürliche Vorbedingungen. Der Aufbereitungsvorgang und die Schwierigkeiten der Anreicherung. Wirtschaftliche Bedeutung und Beeinflussung des Aufbereitungsgangs. Verwertung der einzelnen Aufbereitungsgüter. Beispiele neuzeitlicher Aufbereitungsanlagen. [Techn. Bl. 13 (1923) Nr. 1/2, S. 1/3; Nr. 3, S. 9/10; Nr. 4, S. 17/20.]

Schwimmaufbereitung. B. Simmersbach: Die Entwicklung der Schwimmverfahren zur Auf-

bereitung von Erzen (Flotationsprozesse). Uebersicht hauptsächlich über die Entwicklung in Amerika. [Dingler 104 (1923) Bd. 338 Nr. 1, S. 1/5; Nr. 3, S. 23/27.]

Brikettieren. Linke: Die Brikettierkunst. Gewinnung der Rohbraunkohle. Naßaufbereitung. Kohlentrocknung. Der Preßbetrieb. [Braunkohle 20 (1922) Nr. 22, S. 401/5; Nr. 27, S. 480/4; 21 (1923), Nr. 48, S. 812/5.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. Robert F. Ferguson: Neuere Entwicklung bei Ofenbaustoffen.* Analysen neuer Stoffe und ihre Vorteile. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 79/80.]

Prüfung und Untersuchung. Reinhold Rieke: Die Eigenschaften und die Prüfung feuerfester Stoffe.* Bedeutung der physikalischen und chemischen Eigenschaften. Meßverfahren und Anregungen [Gas Wasserfach 66 (1923) Nr. 3, S. 33/6, Nr. 4, S. 53/5, Nr. 5, S. 66/8.]

G. St. J. Perrott und S. P. Kinney: Bedeutung und mikroskopische Messung der mittleren Teilchengröße.* Eingehende Darstellung mit Bezug auf feuerfeste Stoffe. [J. Am. Ceram. Soc. 6 (1923) Nr. 2, S. 417/39.]

Feuerfester Ton. C. E. Bales: Feuerfeste Stoffe für Flammöfen.* Vorbehandlung des feuerfesten Tons und der Schamotte. Das Formen. Das Brennen. Steinpressen. [Foundry 51 (1923) Nr. 3, S. 112/6.]

Sonstiges. R. M. Howe: Studie über Schlackenprüfung.* Analysen. Einfluß der Zusammensetzung, Temperatur, Ofenatmosphäre, Zeit und Menge auf die Zerstörungswirkung gegenüber feuerfesten Stoffen. [J. Am. Ceram. Soc. 6 (1923) Nr. 2, S. 466/73.]

Schlacken.

Allgemeines. Rich. Grün und Karl Biehl: Das Dreistoffsystem „Kalk-Kieselsäure-Tonerde“.* Wert einer systematischen Untersuchung. Arbeitsweise

¹⁾ St. u. E. 43 (1923) Nr. 9, S. 316/22.

der Verfasser. Versuchseinrichtung. Versuchsbedingungen. Ausgangsstoffe. Ergebnisse und deren Beurteilung. Schmelzpunkte. Einteilung der Schmelzen in Kalziumsilikate (hierher Portlandzement, Hochofenschlacke), Kalziumaluminat (hierzu tonerreichere Zemente) und Aluminiumsilikate (hierher Fensterglas, Traß). Entstehung, Aussehen, Kristallisationsverlauf. [Zement 12 (1923) Nr. 1, S. 3/5; Nr. 2, S. 10/11; Nr. 3, S. 18/19; Nr. 4, S. 26/7; Nr. 5, S. 34/5; Nr. 6, S. 44/5.]

St. Reiner: Ueber Kalzium-Aluminium-Silikate, insbesondere den heutigen Stand der Zeolithfrage. Vorkommen und Konstitution der Zeolithe. [Zement 12 (1923) Nr. 7, S. 49/51; Nr. 8, S. 55/7; Nr. 9, S. 65/6.]

Baustoffe.

Eisen. Karl Klinger: Schrott. Zerstörungsformen. Lebensdauer und Umlaufzeit des Eisens wird auf 20 bis 25 Jahre geschätzt. Statistische Angaben. [Metallbörse 13 (1923) Nr. 5, S. 207; Nr. 6, S. 261; Nr. 7, S. 309.]

Zement. H. Nitzsche: Kohlensaures Barium als Schutzmittel gegen den Angriff sulfathaltender Lösungen auf Zementbeton.* Beobachtungen an Zementmörtelkörpern nach 3 $\frac{1}{2}$ jähriger Lagerzeit haben ergeben, daß bei den geprüften HO-Zementen erst nach drei Jahren kritische und vergleichbare Einwirkungserscheinungen durch Mg SO₄-Lösung hervorgerufen werden; ferner, daß im Gegensatz zu den P-Zementen eine günstige Wirkung von Ba CO₃, und zwar besonders in den höheren Zusatzmengen feststellbar ist. [Zement 12 (1923) Nr. 7, S. 51/4.]

Feuerungen.

Kohlenstaubfeuerung. Kollbohm: Die Kohlenstaubfeuerung im Kraftwerk Herdecke des kommunalen Elektrizitätswerkes Mark A.-G.* Verdampfungsversuche an einem Wasserrohrkessel von 350 m² Heizfläche mit Babcock & Wilcox-Kohlenstaubfeuerung. Betriebserfahrungen. [Mitt. V. El.-Werke 22 (1923) Nr. 330, S. 55/60.]

Koksfeuerung. W. N. Flanagan: Einige Beobachtungen über die Verwendung von Koks klein als Zusatzbrennstoff in Stahlwerken. Erfahrungen mit der zusätzlichen Verfeuerung von Koks klein unter Dampfkesseln. [Assoc. Iron Steel Electrical Eng. 5 (1923) Nr. 1, S. 20/3.]

Dampfkesselfeuerung. Quack: Bericht über Versuche mit einer Thyssenschen Trommelfeuerung.* Verdampfungsversuch an Zweiflammrohrkessel mit Trommelfeuerung für extrahierte Braunkohle und Brikkettspäne. Trommellänge 5 m, Durchmesser 1,5 m; 6 bis 10 Umdr./min; Durchsatz bis 900 kg/st. [Mitt. V. El.-Werke 22 (1923) Nr. 330, S. 61/3.]

W. C. Strunk: Die Schichtung der Gase in einer Kesselfeuerung.* Verfahren zur Gasprobentnahme. Versuche zur Bestimmung der Gasverteilung in der Feuerungskammer bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Vorschläge zur Verbesserung der Verbrennung. [Power 57 (1923) Nr. 5, S. 166/8.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. O. J. Housey: Neues Verfahren zur Bestimmung der Wärmeverluste in Feuerungen infolge unvollkommener Verbrennung.* Abgeänderter Orsatapparat und damit ausgeführte Prüfungen von Gasgemischen. Vergleich mit anderen Prüfverfahren. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 117/22.]

A. G. Witting: Beurteilung der Verbrennung flüssiger Brennstoffe. Formel zur Berechnung der Verbrennungsergebnisse aus der Abgasanalyse wird auf flüssige Brennstoffe erweitert. Anwendungsbeispiel. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 125/7.]

Wärm- und Glühöfen.

Ein neuer kontinuierlicher Wärmofen.* Rekuperativofen der Priest Furnaces, Ltd., Middlesbrough, 15 m lang, 3 m breit, mit Halbgas- oder Generatorgasfeuerung; Ausbringen z. B. an Schwellen 3 Stück/min, Brennstoffverbrauch 75 kg/t Einsatz.

Selbsttätige Beschickung. [Iron Coal Trades Rev. 160 (1923) Nr. 2866, S. 155.]

W. Trinks: Erzielung höherer Wirtschaftlichkeit in Wärmöfen. Besprechung der Ausführungen von Chandler, vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1884. [Iron Trade Rev. 71 (1922) Nr. 22, S. 1485/7.]

William B. Chapman: Rekuperatoren erhöhen den Wirkungsgrad von Wärmöfen.* Zum Bericht von Chandler, vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1884. Theoretisch mögliche Brennstoffersparnisse durch Luftvorwärmung. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 2, S. 163/4, 166.]

Wärmewirtschaft, Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. C. M. Stein: Die Wissenschaft industrieller Beheizung. (Vortrag in Lüttich, Juni 1922.) Kurze Uebersicht über Betriebstemperaturen, Vergasungs- und Verbrennungsvorgänge, Wärmeübertragung, Schornsteine und feuerfeste Stoffe. [Rev. Mét. 19 (1922) Nr. 10, S. 579/89.]

M. R. Schulz: Ueber Wärmewirtschaft.* Erläuterungen zu früheren Veröffentlichungen über Röhrenbündel, mechanischen Zug, Lufterhitzer. [Wärme 46 (1923) Nr. 10, S. 101/2.]

F. J. Crolius: Fortschritte in der Krafterzeugung im Jahre 1922.* Bemerkenswerte Fortschritte: Größere Dampfkessel- und Maschineneinheiten, Kohlenstaubfeuerung, elektrische Kessel. Ergebnisse von Leistungsversuchen im Creek-Kraftwerk an Conolly-Kesseln mit Kohlenstaubfeuerung und im Hammer-smith-Elektrizitätswerk an Stirling-Kesseln. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 104/9.]

Wärmespeicher. C. Kiebelbach: Das Speicherproblem in der Dampfwirtschaft. Dampfraum-, Wasserraum-, Speiseraumspeicher. Bedingungen und spezifische Leistung dieser Speicherarten. Ueberlegenheit des Speiseraumspeichers. Anwendungsgebiete der Speicherarten für Niederdruck-, Mitteldruck- und Hochdruck-Dampfnetze. Großspeiseraumkessel. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 8, S. 265/73.]

Kraftwerke. Molin: Die Reservekraftanlage im städtischen Elektrizitätswerk zu Malmö.* Zwei Ruthsspeicher je 225 m³ Inhalt. Anlage- und Unterhaltungskosten für das Kraftwerk. [Mitt. V. El.-Werke 22 (1923) Nr. 330, S. 46/53.]

Wilhelm Wieder: Das geothermische Kraftwerk in Larderello (Italien).* Ausnutzung natürlicher Wasserdampfquellen zur Krafterzeugung durch Beheizung von Kestner-Dampfkesseln, die den Arbeitsdampf für drei Turbo-Generatoren von je 2500 kW liefern. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 6, S. 122/5.]

Bryant Barrister: Einfluß der Entwicklung der Krafterzeugung auf die Walzwerksbetriebe. Zusammenlegung der kleinen Kraftwerke zu Zentralkraftwerken. Bedeutung von Vorwärmer, Kohlenstaubfeuerung, Turbogebälde hierfür. Steilrohrkessel, dessen Stirnwand durch Ueberhitzererlemente gebildet wird. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 110/1.]

Dampfkessel. Sichel: Ueber Dampfkessel-explosionen.* Geschichtliches. Begriffsbestimmung. Ursachen der Explosionen. Maßnahmen zu ihrer Verhütung. Bemerkenswerte Explosionsfälle der Neuzeit. [Ann. Gew. Bauwesen 92 (1923) Nr. 1, S. 6/16.]

Explosion eines Stirling-Wasserrohrkessels. Platzen eines Wasserrohres durch Ueberhitzung infolge Kesselsteinablagerung in Newcastle-on-Tyne am 8. Aug. 1922. [Engg. 115 (1923) Nr. 2980, S. 190.]

F. van Iterson: Die Bruchgefahr an den Krepfen gepreßter gewölbter Kesselböden. Zeitschrift zum Aufsatz von Cauchois, vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1631. [Chal. Ind. 4 (1923) Nr. 33, S. 40.]

Paul W. Thompson: Versuche mit Stirling-Kesseln im Connors Creek-Kraftwerk.* Versuche zur Bestimmung der zweckmäßigsten Anordnung der Trennwände bei Stirling-Kesseln, der wirtschaftlichsten Kohle, der Wärmeverluste, des Kraftverbrauchs der Hilfsmaschinen, des Kohlebedarfs zum Aufdämmen des Feuers. [Power 57 (1923) Nr. 4, S. 128/31.]

Dr.-Ing. Berner: Versuche über die Temperaturunterschiede und den Wassenumlauf beim Möller-Steilrohrkessel.* Temperaturunterschiede durch in den Wasserraum eingebaute Thermolemente, Veränderung bzw. Richtungsänderung des Wassenumlaufs unter der Wirkung des Betriebs durch Druckmesser festgestellt. Ergebnisse in Zahlentafeln. [Wärme 46 (1923) Nr. 9, S. 91/3.]

W. Alberts: Der Humboldt-Steilrohrkessel.* Gekennzeichnet durch senkrechte Anordnung des Oberkessels über normal angeordneter Untertrommel. Verdampfungsversuch. [Wärme 46 (1923) Nr. 7, S. 69/71.]

John R. Le Vally: Der Wert der Erhöhung der Dampftemperaturen.* Vorteile der Dampfüberhitzung für Walzwerks-Kraftanlagen. Verminderung von Dampfverbrauch und Leitungsverlusten, Erhöhung des Kesselwirkungsgrades. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 112/3.]

Dampfkesselzubehör. Pradel: Neues im Bau von Flugaschefängern.* Flugasche, Flugkoks. Verschiedene Flugaschefänger mit Längs- und Querteilung des Gasstromes, Bauart Topf, Schumann, Bartl, Meißner, v. Hadeln. [Feuerungstechn. 11 (1923) Nr. 10, S. 109/13.]

John Hunter und Alfred Cotton: Verfahren der Aschenbewegung.* (Bericht vor Jahresversammlung der Am. Soc. Mech. Engs., New York, 4./7. Dez. 1922.) Uebersicht über die Verfahren zur Beseitigung der Asche aus Kesselfeuerungen auf mechanischem Wege. Einzelheiten über Aschenräume und Wasserablöschung der Asche. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 2, S. 83/92.]

H. A. Schultz: Die Wahl der Kesselspeisevorrichtung.* Vergleich zwischen Kolben- und Kreiselpumpe. Vorteile der Kreiselpumpe; Grundsätze für die Berechnung. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 114/7.]

Dampfleitungen. H. Carra: Die Wärmeschutzverkleidung von Dampfleitungen.* Versuche über die Wirksamkeit der verschiedenen Wärmeisolierungen. Ergebnisse bei Rohrleitungen mit Dampfspannungen von 6 und 10 at. [Chal. Ind. 4 (1923) Nr. 34, S. 129/36.]

Kondensationsanlagen. P. Martell: Luftkondensatoren.* Von Ventilator durch Abdampfkondensator gedrückte Kühlluft dient nach erfolgtem Wärmeaustausch zur Werkstättenbeheizung. [Dingler 338 (1923) Nr. 3, S. 27/9.]

C. S. Robinson: Der Entwurf von Kühltürmen.* (Bericht vor Jahresversammlung der Am. Soc. Mech. Engs., New York, 4./7. Dez. 1922.) Grundsätze und Gleichungen für den Entwurf von Kühltürmen. Prüfung dieser Gleichungen durch Versuche an ausgeführten Anlagen und ihre Anwendung am Beispiel des Entwurfs eines Gegenstrom-Kühlturms. Erörterung. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 2, S. 99/102.]

Speisewasservorwärmer. Linn Helander: Speisewasservorwärmung zur Erzielung hohen thermischen Wirkungsgrades.* Versuche in einem 25 000-kW-Kraftwerk zur Bestimmung des Wirkungsgrades von Vorwärmern und des Einflusses verschiedener Vorwärmungsverfahren für Kesselspeisewasser und Verbrennungsluft auf die Wirtschaftlichkeit der Krafterzeugung. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 2, S. 105/9.]

Emile Prat: Röhrenvorwärmer aus Stahl. Zuschrift zum Bericht von H. Dieterlen, vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1789. [Chal. Ind. 4 (1923) Nr. 34, S. 140.]

Ein Vorwärmer mit außen gerippten Stahlrohren.* Kablitz-Vorwärmer. [Chal. Ind. 4 (1923) Nr. 34, S. 160/1.]

☛ **Speisewasserreinigung und -entölung.** Wilhelm Müller: Wirtschaftliche Kesselspeisung mit destilliertem und luftfreiem Speisewasser.* Verbund-Verdampferanlage der Atlas-Werke, Bremen. [El. Betrieb 21 (1923) Nr. 4, S. 37/9.]

Ein neues Kesselspeisesystem.* Einrichtungen von Hick, Hargreaves & Co. zur selbsttätigen Speisung von Dampfkesseln mit entlüftetem Kondensat und Zusatzwasser. [Eng. 135 (1923) Nr. 3502, Nr. 155/6.]

Heinrichs: Die Entgasung des Kesselspeisewassers.* Physikalische Verhalten der Gase im

Wasser. Einrichtungen zur Erzielung salz- und gasfreien Speisewassers. [Archiv Wärmewirtsch. 4 (1923) Nr. 3, S. 41/4.]

Die Entgasung des Kesselspeisewassers nach dem Verfahren von Kestner.* Bedeutung der Entgasung. Entfernung der Gase im Kestner-Entlüfter auf chemischem Wege. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2864, S. 84/5.]

Gasmaschinen. C. G. Sprado: Große Gasmaschinen in Stahlwerken.* Vergleich zwischen Gas- und Dampfmaschine. Bei Gasmaschinen mehr Kraftüberschuß. Anwendungsgrenzen. Neue Gasmaschinenbauart, Verbesserung der Ventilsteuerung, Leistung. Die dargestellten Gasmaschinen bleiben mit 1200 mm Zylinderdurchmesser und 1500 mm Hub hinter unseren neuesten Ausführungen zurück. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 123/5.]

Wa. Ostwald, D. Rauert und Dr. Menzel: Gasverbrauch und Zusammensetzung der Abgase von Großgasmaschinen. Schwingungen und ähnliche Erscheinungen in Abgasleitungen. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 7, S. 235/8.]

Elektrische Einrichtungen. W. Pfannkuch: Das AEG-Kabelschutzsystem Pfannkuch.* Verbesserungen dieses Systems, das die Meldung eines im Entstehen begriffenen Fehlers und dessen rechtzeitige Beseitigung ermöglicht. Uebersicht über ausgeführte Anlagen. [A.-E.-G.-Mitt. 19 (1923) Nr. 2, S. 37/41.]

O. Pollok: Arbeitsregler-Antrieb. Arbeitsregler ersetzt Schwungräder an Arbeitsmaschinen durch Geschwindigkeitsregelung und ermöglicht unmittelbaren elektrischen Antrieb solcher Maschinen, die bisher nur mit Druckmittelanlagen (Preßwasser, Preßluft) betrieben werden konnten. [A.-E.-G.-Mitt. 19 (1923) Nr. 2, S. 62/3.]

Maschinenelemente. A. Riebe: Grundsätzliches und neue Erfahrungen an Kugel- und Rollenlagern.* (Vortrag vor Automobil- und Flugtechn. Gesellsch. am 20. Jan. 1923.) Einbau, zulässige Belastung, Beanspruchung der Käfige, Verhalten an wichtigen Automobilteilen. [Motorwagen 26 (1923) Nr. 4, S. 49/58.]

H. Behr: Die Käfige für Kugellager.* Berechnung der Lastverteilung auf die einzelnen Kugeln eines Querlagers, hieraus sich ergebende Beanspruchung der Käfige. Bekannte Käfigarten, ihre Haltbarkeit und Kräfteaufnahme. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 9, S. 196/7.]

Carl Schürmann: Schraubenfeder-Schaltwerk bzw. Ausgleichkupplung.* Gestaltung und Anwendung eines neuen Maschinenteils, das bei verhältnismäßigem Drehrichtungswechsel gegen ein auf derselben Achse benachbartes Maschinenteil letzteres im Augenblick gleicher Winkelgeschwindigkeit stoßfrei kuppelt. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 10, S. 335/41.]

W. Kieser: Kupplung von Maschinensätzen.* Kupplung der Wellen. Verbindung der Maschinengestelle. Ersparung der Grundplatte. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 10, S. 341/3.]

J. Pietsch: Elektromagnetische Reibungskupplungen.* Bauart, Wirkungsweise, Anwendungsgebiete verschiedener Ausführungsformen. Doppelanordnung als Umkehrantrieb. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 10, S. 344/6.]

Horst Landor: Reibungskupplung.* Holzbackenkupplung: Bauart, Vorteile, Anwendung. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 10, S. 346/8.]

Schmierung. A. E. Dunstan und F. B. Thole: Die Erweiterung unserer Kenntnisse über Schmierung. Stand der Forschungen über physikalische und chemische Eigenschaften der Schmieröle. Richtlinien für weitere Untersuchungen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 7, S. 299/302.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Pumpen. Edward W. Noyes und Harold V. Sturtevant: Die Größenwahl bei trockenen Vakuumpumpen.* Bestimmung des mittleren volumetrischen Wirkungsgrades. Schaubild zur Ermittlung der für bestimmte Leistung erforderlichen Pumpengröße. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 2, S. 103/4.]

Werkzeugmaschinen. H. Werner: Drehbank zum Schneiden mit Stellit.* Neue Drehbankbauart mit sehr hohen Umlaufzahlen zur Ausnutzung der mit Stellitwerkzeugen erreichbaren hohen Schnittgeschwindigkeiten (bis 200 m/min). [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 11, S. 407/9.]

Materialbewegung.

Hebezeuge. C. Schieber: Die Hebezeugausrüstungen der AEG.* Motoren, Steuergeräte, Kranschalt- und Anschlußkästen, Stromabnehmer. [A-E-G-Mitt. 19 (1923) Nr. 2, S. 63/7.]

Förderwagen. L. S. Love: Die Entwicklung der Materialbewegung in Werkstätten.* Transport in der Yale and Towne Mfg. Co., Stamford, durch Blockwagen, von elektrischen oder Dampf-Lokomobilen gezogen. [Iron Age 111 (1923) Nr. 3, S. 205/8.]

Lokomotiven. Rudolf Lorenz: Dampflokomotiven mit Kondensation.* Vergleich zwischen Turbolokomotive, elektrischer Lokomotive und Kolbenlokomotive mit und ohne Kondensation, besonders in bezug auf Dampfverbrauch. [Kruppsche Monatsh. 4 (1923), S. 8/24; Ann. Gew. Bauwesen 92 (1923) Nr. 5, S. 69/79.]

Werkseinrichtungen.

Beleuchtung. K. Finckh: Der Stand der Beleuchtungstechnik in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.* Elektrische Fabrikbeleuchtung. Beleuchtungsmessung, Meßinstrumente. Instandhaltung. Beleuchtungsstärken. [Mitt. V. El.-Werke 22 (1923) Nr. 331, S. 65/9.]

Lüftung. O. H. Bathgate: Heizung und Lüftung von Schmiedeanlagen.* Anordnung von Heiz- und Belüftungsrichtungen. Vergleich zwischen künstlicher und natürlicher Lüftung. Staubabsaugung. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 31/7.]

Heizung. H. Kraus: Ueberdruck-Luftheizung mit Luftumwälzung. Von gemeinsamem Erhitzer gelangt Heizluft zu am Fußboden verteilten Ausströmöffnungen mit kegelförmigen Doppeldüsen, die von einem stehenden Knierohr umgeben sind. Hierdurch wird die feuchte kühle Bodenluft angesaugt und tritt mit der Heizluft als Mischluft von 35 bis 40° aus. [Organ Fortschr. Eisenbahnwesen 77 (1922) Nr. 24, S. 334/5.]

Margolis: Die Aussichten des öffentlichen Fernheizbetriebes.* (Vortrag vor Nordw. Gruppe d. Ver. d. El.-Werke am 2. Nov. 1922.) Vereinigung von Kraft- und Heizbetrieb. Fernheizwerke in Hamburg und Kiel. Erfahrungen damit. [Mitt. V. El.-Werke 22 (1923) Nr. 330, S. 38/42.]

Wasserversorgung. Hermann Kratz: Die Betriebswasserversorgung der Laurahüttegrube in Laurahütte (Oberschlesien).* Wasserversorgung aus dem Brinitzafluß. Einzelheiten über Entnahme, Regelung und Verteilung des Wassers. {[Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 5, S. 97/100.]

Roheisenerzeugung.

Hochofen. E. Diepschlag und Fr. Habert: Die Temperaturen vor den Formen des Hochofens und ihre Abhängigkeit von Winderwärmung, Koksatz und Koksbeschaffenheit. Wesen des Verbrennungsvorgangs. Rechnerische Erfassung des Verbrennungsvorgangs in einer gewöhnlichen Feuerung und im Hochofen. Die zahlenmäßigen Grundlagen. Berechnung von Beispielen als Einzelfällen. [Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 59.]

Winderhitzung. K. Rummel: Die Speicherung von Gasüberschüssen in den Winderhitzern.* Die Speicherfähigkeit der Winderhitzer und ihr Wirkungsgrad. Bedingungen für die Arbeitsweise. Die einzelnen Verfahren der Speicherung. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 7, S. 225/33.]

Elektro-roheisen. Larry J. Barton: Grauguß aus dem Elektroofen.* Darstellung von synthetischem Roheisen und Gußstücken aus Spänen auf einem kalifornischen Werk. Mitteilungen über Schlackenführung. Die Aufkohlung. Arbeitsverfahren und Winke zur Aus-

führung. Verfahren bei basischem Herd. [Iron Age 111 (1923) Nr. 4, S. 269/73.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. F. C. Edwards: Zusammenarbeiten zwischen Konstruktionsbureau, Modellmacherei und Gießerei. (Vortrag vor East Midland-Gruppe der Institution of British Foundrymen.) Grundsätzliches über die Verständigung zwischen den einzelnen Stellen. Mahnung an die Konstrukteure. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 340, S. 156/9.]

Gießereianlagen. Don Partridge: Bau einer neuen Gießerei im Westen.* Neuanlage der Llewellyn Iron Works in Los Angeles. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 4, S. 300/2.]

Gießereibetrieb. G. F. Carnock: Mechanische Hilfseinrichtungen in der Gießerei.* Kuppelofenbeschickmaschine. Hängebahnen für Formkasten. Formsandbeförderungs- und Verteilungsvorrichtungen. Das „kontinuierliche“ Form- und Gießsystem. Fährbare Füllsandaufbereitungsmaschinen. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 341, S. 171/7.]

Gattieren. Th. Geilenkirchen: Ersatz von Luxemburger Gießereiroheisen in der Gattierung. Hinweis, daß für viele Gußwarenklassen Luxemburger Eisen nicht nötig ist. Gattierung mit Deutsch I und III. Bei der Aufzählung der deutschen Hochofenwerke, die phosphorreiches Roheisen liefern, fehlt die Mathildenhütte. Verwendung der E-K-Pakete zur Erhöhung des Silizium- und Phosphorgehalts. Der Vorschlag, im Kuppelofen Phosphorit und andere Phosphate zwecks Anreicherung an Phosphor zuzuschlagen, wird sich nicht verwirklichen lassen. [Gieß. 10 (1923) Nr. 7, S. 61/2.]

Formstoffe und Aufbereitung. L. u. R. Bonnaud: Sandmacherei.* Allgemeines. Rationelle Sanduntersuchung. Kleingefügeuntersuchung. Auswahl der Sande. Behandlung des Neu- und des Altsandes. Mischung. [Fonderie mod. 16 (1922) Okt., S. 295/7; Nov., S. 324/8; Dez., S. 342/5; 17 (1923) Januar, S. 10/15; Februar, S. 45/51.]

Modelle, Kernkästen und Lehren. Rich. Löwer: Herstellung von Radschutzkastenmodellen.* Zusammenbau unter Berücksichtigung von Materialersparnissen und billiger Herstellungskosten. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 3, S. 65/6.]

Formerei und Formmaschinen. H. R. Simonds: Formerei großer Rauhmaschinenzylinder* (für Textilindustrie). [Foundry 51 (1923) Nr. 3, S. 87/92.]

C. Irresberger: Badewannenformerei.* Modellherstellung. Formerei mit Modellplatten. Amerikanische und deutsche Formverfahren. Rüttel- und Schleuderformverfahren. Putzerei und Emailiererei. [Gieß.-Zg. 20 (1923) Nr. 6, S. 75/81.]

E. Ronceray: Vergleichende von Formverfahren.* Auszug aus Vortrag vor Jahresversamml. der American Foundrymen's Association (vgl. St. u. E. 43 (1923) (Nr. 4, S. 118). [Foundry 51 (1923) Nr. 4, S. 131/5.]

Schmelzen. Alfred Mesker: Eine neuzeitliche Kupolofenanlage.* Mechanische Beschickung. Kuppelofen, Bauart Leber und Bröse mit 2 Düsenreihen und Vorrichtung zur unabhängigen Aenderung des Winddrucks. [Z. Gieß.-Praxis 44 (1923) Nr. 7/8, S. 46/7.]

B. Osann: Eine neue Gießereiflammofen-Konstruktion.* Entwurf eines neuen Flammofens für Gießereien mit Umschaltfeuerungen (Regenerativfeuerungen) und kreisförmiger Herdfläche. [Gieß. 10 (1923) Nr. 8, S. 69/71.]

G. Ecurieux: Vorrichtung zum Wiegen und Einsetzen der Beschickung in den Kuppelofen.* An Hängebahn fahrender Kastenwagen mit Wiegeeinrichtung. [Fonderie mod. 17 (1923) Januar, S. 5.] Vorrichtung zum Abstechen und Verstopfen des Eisenstichs an Kuppelöfen.* Kurze Beschreibung einer amerikanischen Neuerung. [Iron Age 111 (1923) Nr. 6, S. 415; Foundry 51 (1923) Nr. 4, S. 166.]

Gießen. S. J. Felton: Studium der Gießtemperaturen.* Wärmeverluste zwischen Kuppelofen-Flanneform. Bericht folgt. [Foundry 51 (1923) Nr. 4, S. 138/41.]

Grauguß. Glühen von Motorgußstücken.* Dünwandige Zylinder werden zwecks Entfernung von Spannungen in ölgeheizten Muffelöfen einige Stunden bei 400 bis 425° geglüht. [Foundry 51 (1923) Nr. 3, S. 108/110.]

Temperguß. P. Oberhoffer und J. Welter: Beitrag zur Kenntnis des Temperprozesses.* Einfluß der Zusammensetzung, der Glühtemperatur und des Tempermittels auf die Eigenschaften. Verhalten des Schwefels. Die weiche Haut. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 4, S. 105/10; Nr. 9, S. 301/6.]

Hohe Permeabilität des Tempergusses.* Diese Eigenschaft macht Temperguß geeignet für Kleinmotorenrahmen und Generatoren für Kraftfahrzeuge. Hohe Steiger beim Gießen sind nötig, um dem Nachsaugen beim Schwinden des Metalls zu entsprechen. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 3, S. 231/2.]

Hartguß. J. M. Snodgraß und F. H. Guldner: Untersuchung der Eigenschaften von Hartgußwagenrädern.* Versuche zur Bestimmung der durch Aufschrupfen der Räder auf die Achsen, statische Belastung und Radreifenpressung hervorgerufenen Spannungen in Eisenbahnwagenrädern aus Hartguß. Festigkeitsprüfung der Radreifen. [University of Illinois, Bulletin 134 (1922) Nov., 72 S.]

Stahlformguß. T. C. Langenberg: Die Warmbehandlung von Stahlguß.* Einfluß des Glühens und Abschreckens auf die Festigkeitseigenschaften. Versuche des Watertown-Arsenals mit dem Charpyschen Schlagpendel an Elektrostahl. Es empfiehlt sich nicht, in Abnahmebedingungen Vorschriften über Warmbehandlung aufzunehmen, wenn die entsprechenden Arbeiten nicht einfacher Art sind. [Iron Age 111 (1923) Nr. 6, S. 397/400.]

Richard Krieger: Stahlformguß gegen Schmieden.* Verwendungsgebiete der beiden Konstruktionsstoffe. Beispiele und Grenzfälle für ihre Anwendung. Gesichtspunkte für die Wahl. Charakteristische Beispiele für Verwendung von Stahlformguß. [Masch.-B. 5 (1923) Nr. 9, S. 312/4.]

Sonderguß. H. Baclesse: Gießen von säurefestem Eisen.* Nach Bericht von Longden in Foundry Trade J. Aufbau der Form und Durchführung des Gießvorgangs. [Gieß-Zg. 20 (1923) Nr. 7, S. 103/6.]

Organisation. Ch. Derulle: Das Taylorverfahren in der Gießerei. Die Taylorschen Grundsätze. Vorschläge für ihre Anwendung. [Fonderie mod. 17 (1923) Januar, S. 1/2.]

Sonstiges. Französischer Gießereikongreß in Nancy. Ausführlicher Sitzungsbericht über die Tagung vom 5. bis 8. Oktober 1922. [Fonderie mod. 17 (1923) Januar Beilage, S. 1/28; Februar Beilage, S. 29/58.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Allgemeines. B. Bogitch: Ueber die Entschwefelung der Metalle durch Kalk. Laboratoriumsversuche im Tiegel über Entschwefelung durch Kalk oder kalkhaltige Schlacke mit und ohne Zusatz von Flußspat. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 2, S. 103/5.]

Ed. Herzog: Ueber Stahlwerksteer.* Einfluß der Beschaffenheit des Stahlwerksteers auf die Dichte und Festigkeit des Konverterfutters. Untersuchung dieser Beziehungen durch Prüfung der einzelnen Arbeitsvorgänge bei der Herstellung des Birnenfutters. Bedeutung der Vorwärmung des Dolomits. In Rothe Erde durchgeführte Versuche. Laboratoriumsprüfung des Stahlwerksteers. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 73.]

Thomasverfahren. E. Spetzler: Die Temperaturveränderungen des Thomasroheisens auf dem Wege vom Hochofen zur Birne.* Mischieranlage in Rheinhausen. Temperaturverluste des Roheisens vom Hochofenabstich bis zur Birne. Verminderung der Wärmeverluste des Mischers durch Isolierung. Versuche mit Einmischer- und Zwaimischerbetrieb und deren Ergebnisse. Meinungsaustausch. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 72.]

Martinverfahren. R. W. Müller: Weshalb ging man in Amerika auch zu basischen Siemens-Martin-Verfahren über? Gründe für die Ent-

wicklung. Beziehungen zwischen Kohlenstoffgehalt und Festigkeit bei Martin-, Thomas- und Bessemerstahl. [Gieß. 20 (1923) Nr. 5, S. 62/4.]

J. B. Crane: Aufstellung von Wärmebilanzen. Vergleichende Zusammenstellung von kurzgefaßten Wärmebilanzen von vier Martinwerken mit festem und flüssigem Einsatz. [Blast Furnace 10 (1922) Nr. 11, S. 583/4.]

E. C. Cook: Verbesserungen an Martinöfen.* Beschreibung einer neuen Ofenbauart von Loftus, bei der ein Teil der vorgewärmten Luft unter verschiedenem Druck in die am äußeren Ofenkopf befindliche Gasleitung eingeblasen wird. Die Gasluftmischung strömt dann in eine Mischkammer, wo die restliche Verbrennungsluft hinzutritt. Nach einem Vorschlag von Naismith ist der vordere Ofenkopf an der Schlackenzone durch einen wassergekühlten Blechkasten geschützt. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 61/4.]

E. L. Shaner: Das Streben der Stahlwerker nach einem höheren Ofenwirkungsgrad.* Allgemeine Ausführungen über Fortschritte in Praxis und Schrifttum des Martinbetriebes. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 1, S. 60/1.]

J. V. Williams: Ueberwachung des Schwefels im basischen Martinbetrieb. Abscheidung des Schwefels im Hochofen und Mischer. Schwefel in Schrott, Zuschlägen und Brennstoff. Abscheidung im Martinofen durch Kalk, Mangan, Chlorkalzium, Kalziumkarbid. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 51/4.]

Elektrostahlerzeugung. Alfr. Stansfield: Der Greaves-Etchell-Ofen zur Elektrostahlerzeugung.* Beschreibung des Ofens und seiner elektrischen Verhältnisse. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 64/8.]

J. Murray Weed: Ein neuer Induktionsofen.* Beschreibung und Arbeitsweise eines Induktionsofens für Metalle außer Eisen. [Chem. Met. Engg. 27 (1922) Nr. 20, S. 977/9.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

Walzen. E. Poncelet: Geschwindigkeiten und Walzpläne von Walzenstraßen.* Walzgeschwindigkeiten, Abnahmekoeffizienten, Walzpläne, Walzkosten je t im Walzwerk Jamailles, Rosselange. [Rev. Mét. 20 (1923) Nr. 1, S. 27/31.]

Walzwerksantriebe. J. D. Wright: Walzwerksmotoren mit Geschwindigkeitsregelung.* Geschichtliches. Vergleich zwischen Gleichstrom- und Wechselstrom-Antrieb. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 89/91.]

Walzwerkszubehör. Gordon Fox: Neuere Entwicklung elektrischer Walzwerkseinrichtungen.* Elektrisches Heben und Senken der Mittelwalze eines Lauthschen Trios. Elektrische Regelung der Haspelgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Walzgeschwindigkeit bei Drahtwalzwerken. Elektrische Wärmöfen. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 88/9.]

Schmiedeanlagen. D. L. Mathias: Beschreibung einer wärmewirtschaftlich gut abgestimmten Schmiedeanlage.* Titusville Forge Co., mit 1200-t-Schmiedepresse und 2700-kg-Dampfhammer. Dampferzeugung hierfür durch Abhitze der Schmiedeöfen. Ausnutzung des Abdampfes aus Hämmern und Pressen in Niederdruck-Turbine u. Speisewasservorwärmer f. Feuerrohrkessel. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 18/25.]

Schneider: Fallhammer für Dampf- und Preßluftbetrieb.* Ausführung und Arbeitsweise. Neuartige Hubvorrichtung. Hergestellt von Eulenberg, Moenting & Co. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 11, S. 404/5.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kaltwalzen. J. H. McElhinney: Vergütung der Oberfläche von Stahl durch Kaltwalzen. Einzelheiten über Kaltwalzverfahren, Rohstoffe, Beizen, Paketieren, Glühen, Einsatzhärten, Materialbewegung. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 91/2.]

Sonstiges. Drahterzeugnisse und Maschinen zur Drahtbearbeitung.* Praktische Gesichtspunkte für die Herstellung von Teilen aus Draht. Biege- und Richtmaschinen, Vorschubvorrichtung, Biegehalter, Abstreifer. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 2, S. 50/4.]

Fred A. Parsons: Der Kraftbedarf zum Schneiden von Metallen.* Versuchsergebnisse in Schaubildern und Tafeln über Wirkungsgrad, Vorschubgeschwindigkeit, Spanstärke, Beschaffenheit der Werkzeuge, Schneidwinkel u. dgl. bei verschiedenen Metallen und für verschiedene spanabhebende Werkzeugmaschinen. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 1, S. 35/41.]

Wärmebehandlung des schmiedbaren Eisens.

Härten und Anlassen. Ein neuer Abschreck-Behälter.* Beschreibung eines von der Firma W. S. Rockwell Co. erbauten drehbaren Behälters für laufende Härtung. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 7, S. 316.]

Zementieren. Frank Hodson: Ein neues Einsatzhärtungsverfahren. Verfahren nach Assar Gronwall. Das sich bei gewöhnlichen Verfahren rasch einstellende Gleichgewicht $\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2$ wird durch Katalysatorbleche unter Erzeugung größerer Mengen CO dauernd gestört. Niedrigere Einsetztemperatur; nur die halbe Einsatzdauer; tieferes Eindringen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 7, S. 308; Iron Age 111 (1923) Nr. 6, S. 410.]

Schneiden und Schweißen.

Elektrisches Schweißen. H. M. Sayers und F. M. Sayers: Lichtbogenschweißung. (Schluß.) Anhang zu dem Bericht von J. Caldwell über Lichtbogenschweiß-Apparate und -Einrichtungen. Untersuchungen über den Eisenlichtbogen. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 7, S. 152/3.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Zur Geschichte des Schoopschen Metallspritz-Verfahrens. Zuschrift an die Meurer A.-G. [Motorwagen 26 (1923) Nr. 6, S. 93/4.]

F. Mac Donald: Das Reinigen von Metallteilen. Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 88/93.]

Moderne Verfahren des Rostschutzes von Eisen und Stahl. Chemische Verfahren. [La Machine Moderne 16 (1922) Nr. 152, S. 541/3; (nach Phys. Ber. 4 (1923) Nr. 5, S. 225.)]

Ein neues Rostschutzmittel. Elektrolytischer Kadmiumniederschlag von 0,01 bis 0,002 mm Dicke, der durch Glühbehandlung in den Werkstoff diffundiert, soll größere Dauerhaftigkeit als Nickelüberzüge besitzen. [Chem.-Ztg. 47 (1923) Nr. 28, S. 196.]

Blechemaille und Gußemaille.* Grundzüge des Emaillierens. Entwicklung der Verfahren in Amerika. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 3, S. 223/6; Foundry 51 (1923) Nr. 3, S. 93/6.]

Sonderstähle.

Rostfreie Stähle. H. Schottky, H. Heller: Ueber einige Eigenschaften des Kruppschen V2 A-Stahles. Zuschriftenwechsel, nach dem V2 A-Stahl für analytische Laboratorien nicht geeignet ist. [Metallbörse 13 (1923) Nr. 2, S. 66, Nr. 4, S. 165.]

Werkzeugstähle. Marcus A. Großman: Gesamterörterung über Schnellstahl. I.* Entwicklung der Zusammensetzung seit 1894. Geschichtliches. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 54/6.]

Magnetstähle. Vorgeschlagene Abnahmebedingungen für Dauermagnetstähle. Weitere Zuschriften von J. Ferdinand Kayser und E. A. Wastson über Einzelheiten magnetischer Bestimmungen. Kosten der magnetischen Kräfte bei verschiedenen Magnetstählen. Ablehnung des Produkts $B_p \cdot H_p$ als Kennzeichen der Güte. [Engg. 115 (1923) Nr. 2982, S. 246; Nr. 2983, S. 277/8.]

E. Gumlich: Ein neues Material für permanente Magnete.* Einzelheiten über Mangan-Kobalt-Stähle und ihre hervorragenden Eigenschaften für Dauermagnete. Die neue Legierung enthält etwa 4 bis 5 % Mn und 30 bis 35 % Co oder 1,1 % C, 3,5 % Mn, 36 % Co und 4,8 % Cr. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 7, S. 147/51.]

Stähle für besondere Zwecke. Chas. McKnight. Zusammensetzung und Herstellung von Gesenkstück-Stahl.* Zusammenfassende Darstellung der Vor- und Nachteile verschiedener Stahlsorten [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 44/6.]

Vorschriften für Gesenkstückstahl.* Für Kohlenstoffstahl: 0,55 bis 0,65 % C, < 0,3 % Si, 0,5 bis 0,8 % Mn, < 0,05 % S, < 0,05 % P, < 1,0 % Ni; Brinellhärte 196 bis 255, Kerbzähigkeit > 1,4 mkg. Für Chromnickelstahl: 0,3 bis 0,36 % C, < 0,3 % Si, 0,4 bis 0,7 % Mn, < 0,05 % S, < 0,05 % P, 3 bis 3,6 % Ni, 0,6 bis 1,0 % Cr; Brinellhärte > 269, Kerbzähigkeit 5,5 mkg. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 47/8.]

A. Peter: Das Pressen von Nichteisen-Metallen.* (Schluß.) Enthält Beobachtungen über die Abnutzung der Stahl-Gesenke durch Ribbildung infolge von Oberflächenspannungen. [Z. Metallk. 15 (1923) Nr. 41/7.]

Ferrolegierungen.

Desoxydationsmittel. W. H. Keen: Aluminium im Stahl. Bedeutung als Desoxydationsmittel. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 1, S. 13.]

Metalle und Legierungen.

Lagermetall. Christopher H. Bierbaum: Eine Studie über Lagermetalle.* Untersuchung mit Ritzhärteverfahren. Gefügebilder. Mikroskop und Einrichtung zur Ritzhärtebestimmung. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 7, S. 304/8.]

Metallguß. H. Baclesse: Aluminiumbronze-guß.* Schaumbildung. Anordnung der Steiger und Eingüsse. Horn- und spiralförmige Eingüsse und Steiger zur Ausgleichung des schnellen Schrumpfens. [Gieß.-Zg. 20 (1923) Nr. 5, S. 58/60.]

Legierungen für besondere Zwecke. Märkle: Neue Versuche mit Stelitwerkzeugen.* Ergebnisse von Dauerversuchen. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 11, S. 409/10.]

Ein neues Ventilmaterial. Besondere Vorteile einer amerikanischen Silizium-Chrom-Legierung werden aufgeführt und die deutschen Stahlwerke zur Gegenäußerung aufgefordert. [Motorwagen 26 (1923) Nr. 5, S. 74/5.]

Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

Prüfmaschinen. J. S. Primrose: Messen und Kontrollieren der Belastung mit hoher Genauigkeit.* Verschiedene Arten von Dynamometern und Kraftanzeigern, wie sie bei Prüfmaschinen üblich sind. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 10, S. 217/9.]

Zugfestigkeit. Albert Portevin und François Le Chatelier: Ueber eine beim Zugversuch von Legierungen, die in einer Umwandlung begriffen sind, beobachtete Erscheinung.* Beim Zugversuch von Aluminium-Kupfer-Mangan-Legierungen treten neben Lüdersschen Linien im Zerreißdiagramm Wellenbewegungen auf, die durch noch nicht vollendete Umwandlungen hervorgerufen sein sollen. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 8, S. 507/10.]

Malaval: Dauerverformungen bei Zug und Druck. Durch Anwendung hydraulischen Druckes werden die störenden Reibungserscheinungen an den Druckflächen vermieden. Bei derartigen Versuchen fallen die Ergebnisse mit denen des Zugversuches zusammen. Die Tangentialkomponente ist ausschlaggebend. Eine Ergänzung von Mesnager weist auf seine eignen Arbeiten hin, die durch die Versuche bestätigt werden. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 8, S. 488/90.]

Härte. Die Sitzung über Härteprüfung auf der 4. Jahresversammlung der Am. Soc. for Steel Treating in Detroit Okt. 1922. Enthält die beiden nachfolgenden Arbeiten. [Trans. Am. Soc. Steel Treating 3 (1923) Nr. 5, S. 480/501.]

1. H. P. Hollnagel: Bedeutung der Härteprüfung. Begriffsbestimmungen. Einfluß der verschiedenen Faktoren. Folgerungen. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treating 3 (1923) Nr. 5, S. 480/9.]

2. H. M. German: Prüfung der Metalle auf Härte. Kritik der Härteprüfmaschinen. Keine Ma-

schine ist für jeden Zweck verwendbar; die Ergebnisse sind nur vergleichbar, wenn bestimmte Bedingungen eingehalten werden. Ausführlicher Meinungsaustausch. [Trans. Am. Soc. Steel Treating 3 (1923) Nr. 5, S. 489/501.]

Herman A. Holz: Elastisches Säulen-Dynamometer zur Härteprüfung.* Eine neue Amsler-Maschine wird eingehend beschrieben. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 6, S. 269/70.]

Ein neues Skleroskop.* Beschreibung eines selbstanzeigenden Skleroskops der Shore-Gesellschaft mit langem Hammer. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 7, S. 316.]

Kerbschlagbeanspruchung. Charles Frémont und L. Leornu: Einfluß der Schlaggeschwindigkeit auf die Beanspruchung.* Schlagversuche an Kupferzylindern. Schlagarbeit bei Schlaggeschwindigkeiten von 0,2 bis 0,8 m/sec. Die Wirkung sinkt stark mit steigender Schlaggeschwindigkeit. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 2, S. 78/9.]

Dauerbeanspruchung. F. C. Lea: Der Einfluß wiederholter Spannungen auf die Werkstoffe.* (Schluß.) Optische, thermische und mikrophotographische Verfahren zur Bestimmung der Ermüdungsgrenze. Einfluß von Haarrissen und Einschlüssen. Sicherheitsfaktoren. Gefügebilder. [Engg. 115 (1923) Nr. 2982, S. 252/3.]

J. W. Harsch: Wärmebehandlung und Festigkeit von Stahl bei Dauerbeanspruchung.* Für 10 Stahlsorten mit verschiedener Analyse werden die Festigkeitswerte einschließlich Ermüdungsgrenze nach verschiedener Wärmebehandlung festgestellt. Uebereinstimmung mit der Gleitstörungstheorie. Vorzüge der sorbitischen und troostitischen Stähle. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 57/62.]

Magnetische Eigenschaften. Charles W. Burrows: Anwendung der magnetischen Analyse für Gesteinsbohrer.* Bruchursachen. Schnellprüfungen. Beschreibung der magnetischen Prüfung und ihrer Ergebnisse. Soll eingetretene Ermüdung anzeigen. [Trans. Am. Inst. Mining. Metallurg. Eng. 116 (1922), S. 796/805.]

Theorien des Magnetismus. Bericht des Ausschusses für Theorien des Magnetismus beim National Research Council. Zusammenfassender Bericht. [Bull. Nat. Res. Council 3, 3. Teil (1922) Nr. 18; nach Phys. Ber. 4 (1923) Nr. 4, S. 183.]

J. Würschmidt: Untersuchungen über die Anfangspermeabilität verschiedener Stahlsorten.* [Kruppsche Monatsh. 4 (1923) Januar, S. 16.]

Elektrische Eigenschaften. Alfred Schulze: Die elektrische Leitfähigkeit von Metallen.* Zusammenstellung des Schrifttums. Enthält auch die Daten für Eisen. [Z. Metallk. 15 (1923) Nr. 2, S. 33/40.]

Einfluß der Temperatur. W. Oertel: Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl in der Kälte und Wärme.* Zusammenfassender Bericht über das seit 1900 bis Ende 1922 bekannt gewordene Schrifttum unter Berücksichtigung einiger vor 1900 erschienener wichtiger Arbeiten. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 26.]

F. C. Lea: Zugproben von Werkstoff bei hoher Temperatur.* Versuchseinrichtung. Einfluß der Temperatur auf die Ermüdungsgrenze. Verhalten von Cr-Ni- und Kohlenstoffstählen. [Eng. 135 (1923) Nr. 3503, S. 182/3.]

Gußeisen. Explosion eines gußeisernen Verbindungsrohres. Geringe Eignung des Gußeisens. Analysen der Bruchstelle. Ermüdung des Materials. [Engg. 115 (1923) Nr. 2982, S. 236.]

Prüfstäbe. Herstellung der Gußprüfstäbe; Beziehungen zwischen ihnen und den wahren Eigenschaften des Gußstücks. Einfluß des Querschnitts. Gefügebilder. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 340, S. 151/5.]

Stahlguß. H. H. Lester: Röntgenprüfung von Stahlguß.* In 30 min können 1,6 mm große Fehlstellen in 50 mm dicken Stücken aufgedeckt werden. Aufnahmebeispiele und Einzelheiten. Mathematische Beziehungen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 6, S. 261/7.]

Bleche. P. Dejean: Betrachtungen über Blech für hydraulische Leitschaufeln und Kesselbleche.* Einflüsse chemischer und physikalischer Art auf die Schweißbarkeit und Nietbarkeit der Bleche. [Techn. mod. 15 (1923) Nr. 5, S. 156/9.]

Draht und Drahtseile. Ellice M. Horsburgh: Die Wechselverdrehung von Seildraht.* Biegezahlen und Brucherscheinungen verschiedener Drähte. Eigenschaften der durch Verdrehung gebrochenen Drahtstücke. [Engg. 114 (1922) Nr. 2973, S. 759/60.]

Eisenbahnmaterial. W. J. Merten: Die Rettung abgenutzter Stahlwagenräder.* Einfluß zusammengesetzter Spannungen, wie sie beim Reparatur-schweißen entstehen können. Vorhergehendes Ausglühen. Gefügebilder. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 84/8.]

Abnutzungswiderstand von Stahlschienen. Schienen mit 0,49 % C, 0,12 % Si, 1,05 % Mn, 0,085 % S und 0,077 % P aus dem Jahr 1879 zeigten im Betrieb auffallend großen Widerstand gegen Abnutzung und Rost. Einfluß der damals üblichen niedrigen Walztemperatur. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2868, S. 223.]

Lokomotivschäden. Uebersicht über die verschiedenen Brucharten in prozentualer Verteilung. [Engg. 115 (1923) Nr. 2978, S. 112/3.]

Werkzeugstahl. Eberts: Vergleichsuntersuchung zwischen Werkzeugen aus vollem, hochwertigem Stahl und solchen aus S.-M.-Stahl mit aufgeschweißter Schneide, insbesondere der Dreh- und Hobelstähle.* Vergleich der Wirtschaftlichkeit. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 10, S. 351/5.]

Sonstiges. P. W. Bridgman: Die Kompressibilität von Metallen bei hohen Drucken.* Messungen des linearen Kompressibilitätskoeffizienten bei 30 und 75° und 12 000 kg/cm² für zahlreiche Metalle mit kubischem und dichtest gepacktem hexagonalem Gitter. Spezifische Wärme bei konstantem Volum nimmt ähnlich ab wie das Volum unter Druck. Erklärungsversuche auf Grund des Raumbitters. [Proc. National Acad. Sc. Washington 8 (1922), S. 361/5; nach Chem. Zentrabl. I/II (1923) Nr. 7, S. 492.]

E. W. Ehn: Schnelles Sortieren von legiertem Stahl.* Zuschrift, nach der das von Galibourg angegebene Verfahren zur Unterscheidung von Stahlsorten zur Messung der elektromotorischen Kraft für die Praxis unbrauchbar ist. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 8, S. 338.]

Metallographie.

Allgemeines. Zay Jeffries: Fortschritte der Metallographie. Geschichtliches und kurze Uebersicht. [Min. Metallurgy 4 (1923) Nr. 194, S. 71/2.]

George K. Burgess: Was ist Stahl? Weitere Zuschrift. „Handelsstahl ist eine Eisenart, die durch Schmelzen zwecks Erzielung eines verfeinerten schmelzbaren Erzeugnisses, das Eisenkarbid enthält, hergestellt ist.“ [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 7, S. 290.]

Prüfanstalten. Carl Benedicks und Arne Westgren: Das Metallographische Institut zu Stockholm.* Beschreibung. Bedeutung der Forschungsinstitute. Selbsterstellung der Apparate. Arbeitsplan. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 7, S. 233/5.]

Das Laboratorium des Hüttenwerks Schneider & Co. in Harfleur.* Uebersichtsplan und Einrichtungsaufnahmen der mit den modernsten Geräten (Dilatometer, Röntgenlaboratorium, Werkzeugstahlprüfung) ausgestatteten Industrieforschungsstätte. Der Anhang enthält Röntgenaufnahmen von Schweißungen und Rissen. [Rev. Mét. 20 (1923) Nr. 2, S. 73/87.]

Die Forschungslaboratorien in Wembley.* Große Versuchsanstalt der General Electric Co.; auch für Materialprüfung. Lageplan, Einrichtung. [Eng. 135 (1923) Nr. 3505, S. 228/9; Engg. 115 (1923) Nr. 2983, S. 256/8.]

Aetzmittel. Aetzmittel für legierte Stähle. Kurze Notiz über die Verwendbarkeit einer heißen Lösung von Kaliumpermanganat und Natriumhydroxyd,

die Chromkarbid in 1 min braun bis rot färbt, während Vanadinkarbid weiß bleibt. [Iron Age 111 (1923) Nr. 7, S. 477.]

Einrichtungen und Apparate. M. Garvin: Neues Metallmikroskop. Kurze Beschreibung eines verbesserten Le-Chatelier-Mikroskops für Betriebszwecke. [Bull. Soc. Française Physique 175 (1922) Juli; nach Rev. Mét. Extr. 20 (1923) Nr. 2, S. 63.]

Walter M. Mitchell: Das metallurgische Mikroskop. I.* Theorie und Praxis der Linsen und Bildwirkung. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 63/6.]

Gefügearten. H. B. Pulsifer und O. V. Greene: Das Gefüge von Chrom-Nickel-Stahl.* Die durch verschiedenes Anlassen hervorgerufenen Eigenschaftsänderungen sind bei einem Stahl mit 1 % Cr und 1,9 % Ni im Gefügebild nicht erkennbar. Aetzversuche zur Feststellung einer Kornstruktur. Allgemeines über Polieren und Ätzen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 8, S. 354/6.]

Theorien. Adolf Smekal: Festigkeit und Molekularkräfte. Versuch einer Ableitung der Bruchfestigkeit aus Oberflächenspannungen. Molekulare und technische Festigkeit. Kritische Zerreißenenergie. Verschiedenes Verhalten makroskopischer und mikroskopischer Körper. [Z. Oest. Ing.-V. 74 (1922) Nr. 50/52, S. 217/20.]

Thadée Peczalski: Beziehung zwischen dem Youngschen Modul und dem Verhältnis der Dichte zur Atommasse.* Die Gültigkeit einer Beziehung $E = C \left(\frac{\delta}{\mu}\right)^2$, worin E der Youngsche Modul, C eine Konstante (etwa $= 8 \cdot 10^5$ bei Rechnung in kg/mm²), δ die Dichte und μ die Atommasse bedeutet, wird nachgewiesen. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 8, S. 500/2.]

Kritische Punkte. J. S. Vanick und W. W. Sveshnikoff: Thermische Umwandlungen in einigen Chrom-Vanadin-Stählen.* Lage der Umwandlungspunkte, Gefüge und Härte in Abhängigkeit von Zusammensetzung, Anfangstemperatur und Abkühlungsgeschwindigkeit werden in Stahlserien von 0,16 bis 1,16 % C, 0,0 bis 0,65 % V und 0,0 bis 21,0 % Cr eingehend untersucht. Bibliographie von 20 Arbeiten. [Trans. Am. Soc. Steel Treating 3 (1923) Nr. 5, S. 502/33.]

Marya Kahanowicz: Umwandlungspunkte einiger Metalle und ihre Beziehung zum Emissionsvermögen. Emissionsvermögen des Eisens wächst bei Oxydation auf das Fünffache, sinkt bei A₂ auf ein Sechstel. Bei Nickelstählen drei Umwandlungsphasen zwischen 520 und 635 °. Bis 540 ° ist der Wärmeverlust am größten, bleibt dann konstant bis 593 °, um von da an wieder anzusteigen. 8 % Ni-Stahl verhält sich ganz anders, wenn er kalt gezogen ist. Durch Kalthärten wird die Umwandlung verlangsamt. [Atti R. Accad. dei Lincei, Roma 30. II (1921), S. 178/82; nach Chem. Zentralbl. I/II (1923) Nr. 7, S. 496/7.]

Kaltbearbeitung. F. Sauerwald: Ueber die wesentlichen Faktoren bei Kaltbearbeitung und Rekrystallisation nach Versuchen an metallischen Körpern aus pulverförmigem Material. Durch Kaltbearbeitung kann die Temperatur des beginnenden Kornwachstums je nach dem Verformungsgrad herabgesetzt werden. Die ohne Kaltbearbeitung eintretende Kornvergrößerungstemperatur liegt bei etwa 0,77 der absoluten Schmelztemperatur. Sie geht ohne Vermittlung einer flüssigen Phase vor sich. Atomtheorie der Kaltbearbeitung und Rekrystallisation. [Z. Elektrochemie 29 (1923) Nr. 2 (3/4), S. 79/85.]

J. Seigle: Bleibende Verformungen an Walzdrähten, die durch Zug gerissen waren.* Teile vorher zerrissener Drähte zeigten bei neuen Zugversuchen praktisch keine Dehnung mehr, wohl aber, wenn sie unter Belastung auf- und wieder abgerollt wurden. (Bis zu 170 %) Einfluß der Belastung und des Aufwicklungsdurchmessers. Entsprechend ist die Zugfestigkeit gesunken und die Einschnürung gestiegen. Einfluß der Alterungszeit. [Revue Ind. min. 3 (1923) Nr. 51, S. 65/70.]

J. Seigle: Neue Versuche an weichen Stahlstäben, die durch Zug gerissen sind.* Einfluß von Querschlägen auf vorbeanspruchte Stäbe. Ermüdungsversuche durch Biegung mit Dauerverformung. [Revue Ind. min. 3 (1923) Nr. 51, S. 71/4.]

Einfluß der Wärmebehandlung. L. Grenet: Begriffsbestimmung und Bedingungen der Wärmebehandlung von Legierungen.* Zusammenfassung der bei den verschiedenen Legierungen geltenden Regeln. [Techn. mod. 15 (1923) Nr. 5, S. 135/41.]

Henry M. Howe, Francis B. Foley und J. R. Winlock: Der Einfluß von Temperatur, Zeit und Abkühlungsgeschwindigkeit auf die physikalischen Eigenschaften von Kohlenstoffstahl. Auszug. Einfluß der Erhitzungsdauer und Temperatur über Ac₃ auf die Gefügeausbildung. Abschreckversuche mit einem 0,5 % C-Stahl. Zusammenhang von Gefüge und Eigenschaften. [Min. Metallurgy 4 (1923) Nr. 194, S. 92/3.]

George H. Gilman: Wärmebehandlung von Gesteinsbohr-Stahl.* [Trans. Am. Inst. Mining Metallurg. Eng. 116 (1922), S. 779/88.]

H. S. Brainerd: Bohrerstahl. — Seine Schmiede- und Wärmebehandlung.* Empfohlen wird ein Stahl mit 0,8 bis 0,9 % C, 0,15 bis 0,30 % Mn, 0,01 bis 0,03 % P und S, Spuren bis 0,3 % Si. Abschreckung von 800 ° in löslichem Öl von 29 ° Bé und 177 ° Flammpunkt. Gefügebilder. [Compr. Air Mag. 27 (1922), S. 303/11; nach Phys. Ber. 4 (1923), Nr. 4, S. 170.]

Röntgenographie. Ralph W. G. Wyckoff: Uebersicht der derzeitigen Daten über Kristallstruktur.* Enthält auch die Werte für C, Si, Cr, Mo, W, Ni, Fe, Co und einiger Oxyde. [J. Frankl. Inst. 195 (1923) Nr. 2, S. 183/210.]

Genshichi Asahara: Ueber die Natur von Graphit und amorphem Kohlenstoff.* 34 untersuchte Kohlenstoffsorten zeigten in der Röntgenuntersuchung die Identität zwischen Graphit und „amorpher“ Kohle. Unmöglichkeit, beide auf chemischem Wege zu unterscheiden. [Scientific Papers Inst. Physical Chemical Research I (1922) Nr. 3.]

K. Weissenberg: Statistische Anisotropie in kristallinen Medien und ihre röntgenographische Bestimmung. Die röntgenographische Anisotropie bearbeiteter Metalle wird als statistischer Effekt erklärt. Eigensymmetrie des Gitters spielt bei anisotropen Kristallanordnungen keine Rolle. Einfluß des Walzverfahrens. Parallel- bzw. Senkrechtstellung der dichtest belegten Gleitebene. [Ann. der Physik 69 (1922), S. 409/35; nach Chem. Zentralbl. 1/2 (1923) Nr. 9, S. 628/9.]

Sonstiges. A. N. Boiko: Die Geschwindigkeit der Gefügeänderungen in Legierungen. Das Massenwirkungsgesetz hat seine Gültigkeit, so daß sich die Vorgänge in Abhängigkeit von der Zeit nach Exponentialgleichungen: $M = C e^{-kt}$ berechnen lassen. [Communication sur les travaux techniques et scientifiques effectuées dans la République Russe 5 (1921), S. 95; nach Rev. Mét. Extr. 20 (1923) Nr. 2, S. 74.]

Fehler und Bruchursachen.

Brüche. Stehbolzenbrüche an Lokomotiven.* Anrostungserscheinungen, Stöße mit Ermüdungserscheinungen werden als mögliche Ursachen angeführt. [Z. Bayer. Rev.-V. 27 (1923) Nr. 4, S. 25/7.]

Benjamin F. Tillson: Zerbrechen und Wärmebehandlung von Gesteins-Bohrstahl.* [Trans. Am. Inst. Mining Metallurgical Eng. 116 (1922), S. 758/78.]

Francis B. Foley: Erörterung einiger Bohrstahl-Prüfungen.* Falsche Schmiede- und Wärmebehandlung als Bruchursachen. Statistik über die Lage der Bruchstellen. [Trans. Am. Inst. Mining Metallurg. Eng. 116 (1922), S. 789/95.]

Sprödigkeit. Norman B. Pilling: Brüchigkeit von Siliziumstählen bei tiefer Temperatur.* Auszug. Ueber 4,20 % Si macht Eisen bei Zimmer-temperatur brüchig. Temperatur-Brüchigkeits-Schau-

bild. Bruchausbildung. Bei etwas höheren Temperaturen (+ 100° bei 4,5% Si) liegt wieder Bildungsamkeit vor. [Min. Metallurgie 4 (1923) Nr. 194, S. 90/1.]

Rißerscheinungen. Thomas Swinden: Das Brüchigmachen von weichem Stahl durch Salzlösungen. Verdampfungsgefäße für Nitrate zeigen starke Rißerscheinungen, die durch die Spannungen des kaltbearbeiteten Materials veranlaßt werden. Schon die übliche Nietung verursacht solche Schäden, die als „season cracking“ (Alterungsrisse) bekannt sind. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 7, S. 157/8; Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 339, S. 128; Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2868, S. 220.]

Korrosion. R. A. Hadfield: Die Korrosion der Eisenmetalle.* Ganz ausführliche Arbeit über eine in Gang befindliche Untersuchung der Korrosion von Eisen, Stahl, Sonderstahl und Gußeisen, deren Eigenschaften und Gefüge genau bestimmt werden. Korrosionstheorien. Schrifttumsübersicht. Vorbereitung der Proben. Meinungsaustausch. [Min. Proc. Inst. Civ. Eng. 214 (1922), S. 83/195.]

F. N. Speller und V. V. Kendall: Ein neues Verfahren zur Messung der Korrosion in Wasser.* Das Verfahren besteht in Abkühlung des Wassers unter Druck und der Bestimmung der Vermehrung des gelösten Sauerstoffs nach Winkler. Einfluß der Umlaufgeschwindigkeit. Vergleichende Korrosionskurven für verschiedene Rohrdurchmesser und Wassertemperaturen. Die Korrosion geschlossener unter Druck befindlicher Wassersysteme steigt mit der Temperatur. [J. Ind. Engg. Chem. 15 (1923) Nr. 2, S. 134/9.]

Robert E. Wilson: Der Mechanismus der Korrosion von Eisen und Stahl in Naturwässern und die Berechnung der spezifischen Verrostungsgeschwindigkeit.* Korrosions-Reaktionen. Faktoren, die das Unterwasser-Rosten bestimmen. Als Rostungsgeschwindigkeit in Naturwässern wird der Gewichtsverlust in mg je cm² je Jahr je cm³ O₂ im Liter definiert. [J. Ind. Engg. Chem. 15 (1923) Nr. 2, S. 127/33.]

P. Medinger: Das Rosten der Wasserleitungen.* Bedeutung der Säuren. Schutz der Rohre. Chemische Wirkung verschiedener Wässer. [Rev. Techn. Lux. 15 (1923) Nr. 1, S. 1/7.]

Chemische Prüfung.

Kohlenstoff. H. J. van Royen: Die Bestimmung des Kohlenstoffs in Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen durch Verbrennen im Sauerstoffstrom.* Untersuchung über die gewichtsanalytische Kohlenstoffbestimmung. Vollständigkeit der Verbrennung. Verbrennungsergebnisse. Einfluß der Größe der Späne. Verhalten von Schwefel und Phosphor. Ermittlung der niedrigsten Arbeitstemperatur. Arbeitsweise bei verschiedenen Stoffen. Geschwindigkeit des Sauerstoffstromes. Versuchseinrichtung. [Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisen. Nr. 36.]

Otto Keune: Karbidkohle und Härtungskohle in technischen Eisensorten unter besonderer Berücksichtigung ihrer analytischen Bestimmung. Die Verfahren zur analytischen Bestimmung der verschiedenen Kohlenstoffformen im Eisen. Abänderung des Verfahrens zur Bestimmung der Karbidkohle. Analytische Bestimmungen und ihre Berechnung. Schlußfolgerungen in bezug auf den Kohlenstoff des Perlits. Meinungsaustausch. [Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisen. Nr. 37.]

Hans Cramer: Beiträge zur gewichtsanalytischen und kolorimetrischen Karbid- und Härtungskohlebestimmung.* Gewichtsanalytische Karbidkohlebestimmung in ausgeglühtem Stahl. Kolorimetrische Kohlenstoffbestimmung. Kolorimetrische Bestimmung der Karbid- und Härtungskohle. Versuchsergebnisse und Schlußfolgerungen. Meinungsaustausch. [Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisen. Nr. 38.]

C. Holthaus: Die Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes im Stahl durch Messung des elektrischen Widerstandes.* Kohlenstoffbestimmung durch elektrische Widerstandsmessung mit ge-

schmiedeten oder gewalzten Proben. Einfluß der Härte-temperatur und Glühdauer, des Schmiedens, von Ungleichmäßigkeiten und Querschnitt, der Größe des Querschnitts und der Erhitzungsart. Bestimmung mit gegossenen Proben. [Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisen. Nr. 39.]

Silizium. E. Staudt: Beitrag zur Bestimmung von Silizium im Eisen. Betriebsverfahren durch Lösen der Probe in Salzsäure, vorsichtige Oxydation durch Salpetersäure, Abfiltrieren und Glühen. Verfahren erscheint, auch lediglich für Betriebszwecke, nicht empfehlenswert. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 12, S. 87.]

Phosphor. G. E. F. Lundell und J. J. Hoffman: Bemerkungen zur Phosphorbestimmung. Gewichtsanalytische Bestimmung als Magnesiumphosphat für genaueste Bestimmungen, titrimetrisch mit Natronlauge für laufende Untersuchungen. Genaue analytische Angaben. Bestimmung in einfachen und legierten Stählen, Roheisen und Bronze. [J. Ind. Engg. Chem. 15 (1923) Nr. 2, S. 171/3.]

F. W. Kriesel: Beitrag zur Bestimmung des Phosphors in Vanadinerzen. Eine glatte Trennung des Phosphors vom Vanadin wurde in der Fällung des Vanadins aus reduzierter salzsaurer Lösung durch Ferrozynkalium gefunden. [Chem.-Zg. 47 (1923), S. 177/8.]

Nickel. G. Spacu und R. Ripan: Eine neue volumetrische Methode für die Bestimmung von Nickel. Drei Verfahren, die darauf beruhen, daß Nickel aus wässriger Lösung durch Kalium- oder Ammoniumrhodanid in Gegenwart von Pyridin als komplexe blaue Verbindung quantitativ gefällt wird. [Bull. Societ. de Stiinta din Cluj 1 (1922), S. 325/31; nach Chem. Zentralbl. (1923) Bd. II, Nr. 7, S. 380.]

Zink. E. Müller: Die elektrometrische Bestimmung des Zinkes mit Silbernitrat.* Die Zinklösung wird mit überschüssigem Zynkalium versetzt und mit Silbernitrat an einer Silberelektrode zurücktitriert. [Z. Elektrochemie 29 (1923) Nr. 2, S. 49/53.]

Brennstoffe. J. H. Steinkamp: Die Bestimmung der flüchtigen Bestandteile in Steinkohlen. Arbeitsweise und Ergebnisse der hauptsächlichsten Verfahren, nach Muck, des Bochumer und des amerikanischen Verfahrens. [Brennstoff-Chemie 4 (1923) Nr. 4, S. 52/4.]

Schmiermittel. Eine neue Viskosimeter-Form.* Beschreibung und Arbeitsweise eines neuen Viskosimeters von Michell. [Eng. 134 (1922) Nr. 3490, S. 532.]

Wasser. Franz Kanhäuser: Die Härtebestimmungen in technischen Wässern. Untersuchung nach verschiedenen Verfahren. Einfluß der organischen Stoffe. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 8, S. 57/9.]

Wärmemessungen und Meßgeräte.

Allgemeines. W. Trinks und S. A. Henderson: Selbsttätige Temperaturüberwachung an industriellen Öfen.* Einrichtungen amerikanischer Firmen zur Regelung der Brennstoffzuführung. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 1, S. 68/72.]

W. Rohrbeck: Wärmeausnutzung und Entropiebegriff.* Bestimmung der Verluste bei wärmetech-nischen Vorgängen durch Benutzung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik. [Mitt. V. El.-Werke 22 (1923) Nr. 330, S. 42/6.]

F. Merkel: Beitrag zur Thermodynamik des Trocknens.* Gesetze des Wärmeverbrauchs beim Trocknen. Abhängigkeit des Wärmeverbrauchs von den Betriebsbedingungen. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 4, S. 81/4.]

Pyrometrie. U. Retzow: Optische Pyrometer als Temperaturmesser.* Enthält nichts Neues. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 8, S. 179/81.]

F. Pollitzer: Zur Ermittlung von Verbrennungstemperaturen.* Zeichnerisches Verfahren hierfür. Berechnung der Höchsttemperatur für einige Verbrennungsvorgänge unter Berücksichtigung der Dissoziation von Wasser und Kohlendioxyd. [Z. angew. Chem. 35 (1922) Nr. 97, S. 683/4.]

Sonstiges. C. de la Condamine: Spezifische Wärmen und Wärmehalte von Gasen.* Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1919. [Chal. Ind. 4 (1923) Nr. 33, S. 64/8.]

Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

Curat Wendt: Der Umdrehungsfernzeiger der A.E.G.* Einrichtung zur Fernmessung von Umdrehungen, Frequenzen u. a., bei der die bisherigen Fehlerquellen durch Verwendung einer neuen, fremd erregten Dynamo beseitigt sind. [A.-E.-G.-Mitt. 19 (1923) Nr. 2, S. 51/2.]

Ein Instrument zur selbsttätigen Aufzeichnung von Drehzahlen.* Handtachometer zeichnet Drehzahlkurven auf zwischen 30 und 24 000 Umdr./min. [Iron Age 114 (1923) Nr. 2, S. 156.]

Angewandte Mathematik und Mechanik.

Leonard Bairstow und Alfred John Sutton Pippard: Die Ermittlung von Torsionsspannungen in einer Achse beliebigen Querschnitts.* Zeichnerisches Verfahren zur genauen Ermittlung der Torsionsspannungen in Wellen und Achsen verschiedenen Querschnitts und mit verschiedenen Keilnuten. Anwendungsbeispiele. Mathematische Begründung. [Min. Proc. Inst. Civ. Eng. 214 (1922), Dez., S. 291/332.]

Fritz Emde: Die Einheiten elektrischer und magnetischer Größen. Bemerkungen zur Abhandlung von Wallot, vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1919. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 8, S. 175/6.]

J. Wallot: Bemerkungen zu den vorstehenden Äußerungen des Herrn Emde. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 8, S. 176/7.]

Werksbeschreibungen.

F. J. Crolius: Wassertransport in einem Stahlwerk in Ohio.* Beschreibung der Hütten- und Walzwerke der Whitaker-Glessner Co.; vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1691. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 1, S. 70/82.]

Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. Fritz Barthel: Abwege der Normalisierung. Zuschrift zur Abhandlung von Fabian; vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 137. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 4, S. 105/6.]

C. Brennhäuser: Die Arbeiten des Normenausschusses der deutschen Industrie.* Bericht vor der Besiratsitzung des Normenausschusses am 15. Nov. 1922 über den Stand der Arbeiten. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 4, S. 90/1.]

Lawford F. Fry: Nummernbezeichnung von Stahl. Weitere Zuschrift über Vor- und Nachteile. [Chem. Met. 133, 28 (1923) Nr. 6, S. 243.]

Allgemeine Betriebsführung.

Betriebswirtschaft. A. Winkel: Das Nomogramm in der Selbstkostenberechnung.* Zeichnerische Selbstkostenermittlung für einfache Gegenstände unter Anpassung an die schnelle Geldentwertung. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Nr. 1, S. 12/4.]

Psychotechnik. Hans Henning: Eine Testprüfung des Willens. Verfahren prüft, ob leitende Willensmotive festgehalten werden, wenn andere Motive zugleich einwirken. [Prakt. Psychol. 4 (1923) Nr. 4, S. 97/104.]

Industrieforschung. Gründung eines Nationalamtes für wissenschaftliche und Industrieforschung und Erfindungen. Wortlaut des Gründungsgesetzes. Entwicklung, Zusammensetzung und Ziele des französischen Amtes. Zusammenarbeit mit Industrie und Wissenschaft. [Génie civil 82 (1923) Nr. 7, S. 161/2.]

Gesetz und Recht.

Dr. Feig: Vom Werden des deutschen Arbeitsrechts. Uebersicht über die bisherigen Arbeiten des Arbeitsausschusses. [Reichsarb. 1923, Nr. 4 (nicht-amtl. Teil), S. 74/8.]

Soziales.

Paul Schmerse: Vereinheitlichung der deutschen Lohnstarife.* Die deutschen Lohnverfahren. Der Zeitakkord. Neuer Gedingegrundlohn. Die prozentuale Lohnstaffel. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 5, S. 145/53; Nr. 6, S. 191/4.]

Conrad: Streiks und Aussperrungen 1921. Ausführliche zahlenmäßige Zusammenstellung. [Reichsarb. 1923, Nr. 4 (nicht-amtl. Teil), S. 78/87.]

Unfallverhütung. Schutz gegen Verbrennung durch heißes Metall.* Schutz der Arbeiter in Walz- und Hammerwerken vor Verbrennung durch geeignete Kleidung und Gesichtsmasken und durch Schutzvorrichtungen an den Maschinen. [Iron Trade Rev. 71 (1922) Nr. 25, S. 1707/9.]

Wirtschaftliches.

Zur Besetzung des Ruhrgebietes. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 6, S. 185/90.]

Die Bedeutung des Ruhrgebietes für Deutschlands Wirtschaft. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 8, S. 289/91.]

E. Jüngst: Zur Abwehr. Hinweis auf die verderbliche Wirkung des Einbruchs in das Ruhrgebiet. Die dauernde Unterstellung dieses Gebietes unter französische Fremdherrschaft würde das Ende des wirtschaftlichen und politischen Deutschlands bedeuten. [Glückauf 59 (1923) Nr. 9, S. 215/23.]

Die deutschen Wiederherstellungskohlenlieferungen. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 8, S. 291/2.]

A. van Gijn: Das Geld als Quelle von Mißverständnissen im internationalen Güteraus-tausch. Die Grundgesetze des Freihandels haben namentlich in Deutschland zu wenig Beachtung gefunden. Ueberall, so auch in Deutschland, geben die Schutzzöllner den Beweis, daß sie wenig von der wirklichen Rolle des Geldes verstehen. [Weltwirtsch. Arch. 19 (1923) Nr. 1, S. 81/9.]

Fritz Karl Mann: Wirtschaftliche Organisationsideen der Gegenwart. Behandelt die Idee der Einfachheit — Typisierung, Normalisierung — und die Idee der Planmäßigkeit — Taylorismus, Berufseignungsprüfung, Planwirtschaft —. [Weltwirtsch. Arch. 19 (1923) Nr. 1, S. 62/80.]

J. Kollmann: Geldentwertung und Qualitätsarbeit. Der Verfall der deutschen Reichswährung bedroht den dauernden Bestand der Qualitätsarbeit, besonders im Maschinenbau. [Techn. Wirtsch. 16 (1923) Nr. 1, S. 1/8; Nr. 2, S. 37/43.]

H. Potthoff: Produktionssteigerung durch Arbeitslosigkeit. Das Abstoßen überzähliger Arbeitskräfte bedeutet einen großen Vorteil für die Volkswirtschaft, da die aus sozialpolitischen Gründen Durchgeschleppten durch ihre „Tätigkeit“ weit mehr kosten, als wenn sie aus öffentlichen Mitteln unterhalten würden. [Soz. Praxis 32 (1923) Nr. 7, S. 139/42.]

Großbritanniens Steinkohlengewinnung und -ausfuhr im Jahre 1922.* Ausführliche zahlenmäßige Angaben. [Glückauf 59 (1923) Nr. 8, S. 193/6; Nr. 10, S. 247/52.]

Bildungs- und Unterrichtswesen.

Gustav Flügel: Der Ansatz.* Zu der Vorbildung der Ingenieure soll vor allem die mathematische Erfassung physikalischer Erscheinungen berücksichtigt werden. Der Ansatz ist der Kern jeder Aufgabe. Heranbildung von Ingenieurforschern. Bedeutung statistischer Verfahren. [Masch.-B. 2 (1923) Nr. 9, S. 295/303.]

Ausstellungen und Museen.

Ausstellung von Halbjahrsprobearbeiten in den Lehrwerkstätten in der Werkschule und Industrieschule der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Abt. Schalke, Mai 1922.* [Das Werk 2 (1922) Nr. 5, S. 169/72.]

Statistisches.

Der Eisenerzbergbau Preußens im 3. Vierteljahr 1922¹⁾.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Be- triebene Werke		Beschäf- tigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an							Absatz			
	Haupt- betriebe	Neben- betriebe		Man- ganerz über 30 % Man- gan	Brauneisen- stein bis 30 % Mangan		Spat- eisen- stein	Rot- eisen- stein	son- stigen Eisen- erzen	zusammen		Menge	berech- neter Eisen- inhalt	berech- neter Man- gan- inhalt
					über 12 %	bis 12 %				Menge	berech- neter Eisen- inhalt			
					t	t								
Breslau	2	4	472	—	—	—	—	8 268	8 268	4 078	6 000	2 941	—	
Halle	4	—	193	—	—	15 938	3 588	—	168	19 691	2 234	23 064	2 830	
Clausthal	21	—	3 800	152	30	325 374	—	312	501	326 369	98 451	327 119	98 639	
Davon entfallen auf den														
a) Harzer Bezirk	4	—	197	—	—	11 168	—	297	501	11 966	4 240	10 940	3 919	
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salz- gitter)	8	—	3 296	—	—	310 280	—	—	—	310 280	93 005	305 018	91 583	
Dortmund	8	4	536	—	—	11 704	—	13 093	877	25 674	7 966	25 205	7 786	
Bonn	233	5	21 306	66	69 289	53 492	444 780	187 574	3 652	758 853	254 715	771 741	273 721	
Davon entfallen auf den														
a) Siegerland - Wieder- Spateisenstein - Be- zirk	91	3	14 229	—	146	10 687	442 822	15 644	—	469 199	158 154	430 959	168 052	
b) Nassauisch - Ober- hessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk	133	2	5 861	66	2 281	39 886	1 958	171 930	—	216 121	81 386	266 646	100 397	
c) Taunus-Hunsrück- Bezirk	5	—	1 154	—	66 634	—	—	—	3 652	70 286	14 121	70 776	14 215	
d) Waldeck-Sauerlän- d-r Bezirk	3	—	59	—	228	3 019	—	—	—	3 247	1 054	3 360	1 057	
Zusammen in Preußen	268	13	26 307	218	69 319	406 508	448 368	200 979	13 463	1 138 855	367 444	1 153 138	385 917	
2. Vierteljahr 1922	255	9	25 608	154	31 204	352 859	436 753	197 771	13 098	1 031 839	335 220	1 128 719	382 996	
1. Vierteljahr 1922	251	12	25 201	127	31 148	390 846	460 792	203 940	12 899	1 099 752	361 497	1 081 437	371 225	
1., 2., 3. Vierteljahr 1922	258	11	25 705	499	131 671	1 150 213	1 345 913	602 690	39 460	3 270 446	1 064 161	3 363 294	1 140 138	

Die Saarkohlenförderung im Januar 1923.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Januar 1923 insgesamt 1 052 354 t. Davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 026 108 t und auf die Grube Frankenthal 26 246 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 25,3 Arbeitstagen 41 638 t. Von der Kohlenförderung wurden 82 301 t in den eigenen Gruben verbraucht, 20 755 t an die Bergarbeiter geliefert, 26 307 t den Kokereien zugeführt und 1 003 231 t zum Verkauf und Versand gebracht. Nach Verrechnung von 468 t Verlust bei der Lagerung verringerten sich die Haldenbestände um 80 708 t. Insgesamt waren am Monatsende 135 084 t Kohle und 1 374 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden 21 913 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 75 823 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung je Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 645 kg.

Polens Kohlenförderung im Jahre 1922²⁾.

		Im Verhältnis zum Jahre 1913
Bezirk Dabrowa	7 050 458 t	103,17 %
Bezirk Krakau	1 981 031 t	100,51 %
Bezirk Teschen	165 327 t	89,75 %
Bezirk Poln.-Oberschlesien	25 598 798 t	80,61 %
Zusammen:	34 795 614 t	85,43 %

Eisenerzförderung und -versand der Vereinigten Staaten im Jahre 1922.

Nach den vorläufigen Ermittlungen des United States Geological Survey belief sich die Eisen-

¹⁾ Ohne die polnisch gewordenen Gebietsteile Oberschlesiens.

erzförderung der Vereinigten Staaten ausschließlich des mehr als 5,5% Mangan enthaltenden Erzes im Jahre 1922 auf rd. 47 714 408 t (zu 1000 kg) gegen 29 751 213 t im Vorjahre, hatte somit eine Zunahme von über 60% aufzuweisen. Die Verladungen ab Grube stiegen von 27,5 Mill. t im Jahre 1921 auf etwa 50 846 740 t im Berichtsjahre oder um 88%. Der Wert der verladenen Erze wird für das Jahr 1922 auf rd. 158 222 000 \$ geschätzt, nahm somit gegenüber dem Vorjahre um fast 76% zu. Der Durchschnittsverkaufspreis, auf die Großtonne berechnet, belief sich für die gesamten Vereinigten Staaten auf 3,16 \$ gegen 3,37 \$ im Jahre 1921. Die Erzvorräte in den Bezirken Michigan und Minnesota gingen von 14 057 647 t im Jahre 1921 auf 10 870 200 t im Berichtsjahre zurück, nahmen also um fast 23% ab.

Etwa 86% der versandten Erze stammten aus dem Gebiet des oberen Sees, wo 40 235 630 t gefördert und von wo 43 784 500 t verschifft wurden. Gegenüber den Vorjahresergebnissen betragen die Zunahmen 58 bzw. 89%. Der Wert des versandten Erzes stieg im Berichtsjahre um 78% auf 145 150 000 \$. Rund 70% der versendeten Erzmengen lieferten die Gruben von Minnesota, die an den Gesamtverladungen der Vereinigten Staaten mit 60% beteiligt waren. Aus den Gruben in Michigan kamen 29% der Verladungen oder etwa 25% des Gesamtversandes. In den Südoststaaten, einschließlich der Bezirke Birmingham und Chattanooga wurden 5 470 150 t Eisenerz oder 80% mehr als im Jahre 1921, gefördert. Davon waren etwa 78% Hämatit, 21% Brauneisenstein und 1% Magnetit. Der Durchschnittswert je gr. t ab Grube betrug etwa 1,84 \$ gegen 1,83 \$ im Vorjahre. Die Förderung der Nordoststaaten (New Jersey, New York und Pennsylvania) nahm im Jahre 1922 um 109% gegenüber dem Vorjahre zu und belief sich auf etwa 1 435 600 t. Das geförderte Erz war größtenteils Magnetit. Der Durchschnittswert je gr. t sank von 3,75 \$ im Vorjahre auf 2,03 \$ im Berichtsjahre.

²⁾ Montanistische Rundschau 15 (1923), S. 91.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im 4. Vierteljahr 1922. — Die Industrie Oesterreichs zeigte in den letzten Monaten des Jahres 1922 ein Bild der Krise. Während vorher im Gefolge der verfallenden Währung noch eine Scheinkonjunktur bestanden hatte, machte sich, da der Vermehrung der Umlaufmittel ein Damm gesetzt wurde, verschärfte Absatzkrise und Geldmangel an allen Ecken und Enden bemerkbar. Die Festigung der österreichischen Währung fiel unglückseligerweise mit einem Abbröckeln der tschechischen Krone und dem beispiellosen Sturz der deutschen Mark zusammen. Die Wettbewerbsfähigkeit der tschechischen und in noch höherem Maße der deutschen Werke wuchs, und der eigene Markt wurde mit fremden Angeboten überschwemmt. Dazu kamen Löhne, die monatelang fast doppelt so hoch waren wie die in Deutschland, schwere Lasten für soziale Aufwendungen, die größer waren als in irgendeinem Staate Europas, endlich übermäßig hohe Steuern und sprunghaft erhöhte Bahntarife. Die Industrie Oesterreichs vermochte die teureren Gesteungskosten nicht rasch genug abzubauen, ihre Erzeugnisse standen vielfach über Weltmarktpreis. Im Gefolge dieser Wirtschaftskrise mußte gegen Jahresende zu umfangreichen Betriebseinschränkungen geschritten werden, die sich


nach Aufarbeitung der vorliegenden Aufträge noch erweiterten. Die Kündigung zahlreicher Angestellter und Arbeiter war die notwendige Folge. Ein Abbau der Löhne konnte schrittweise durchgesetzt werden. Am Jahresende war die Lage durch fast vollständiges Fehlen von Auslandsaufträgen und starke Zurückhaltung der inländischen Abnehmer gekennzeichnet, so daß vielfach auf Lager gearbeitet werden mußte.

Die Förderung an Eisenerzen und Kohlen ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

	1920	1921	in t				Summe
			1. Vierteljahr 1922	2. Vierteljahr 1922	3. Vierteljahr 1922	4. Vierteljahr 1922	
Eisenerze . . .	435 000	696 000	242 000	384 000	319 000	258 000	1 203 000
Stein- u. Braunkohle . . .	2 450 000	2 600 000	864 000	810 000	785 000	738 000	3 197 000

Sowohl die Förderung an Eisenerzen als auch an Kohlen ging im vierten Vierteljahr gegenüber dem dritten zurück. Während erstere durch die Witterungseinflüsse beeinflusst wurde, verschlechterten sich beim Kohlenbergbau mit Beginn des letzten Viertel-

Zahlentafel 1. Oesterreichs Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung im Jahre 1922.

a) Erzeugung an Roheisen in Tonnen:					Anzahl der bei der Stahl- erzeugung beschäftigten Arbeiter						
	1. Vierteljahr 1922	2. Vierteljahr 1922	3. Vierteljahr 1922	4. Vierteljahr 1922	Jahressumme 1922		1. Vierteljahr 1922	2. Vierteljahr 1922	3. Vierteljahr 1922	4. Vierteljahr 1922	Jahressumme 1922
Anzahl der Hochöfen:											
überhaupt		10	10	10	10	—					
davon im Betrieb:						—	2 428	2 635	2 809	2 984	
auf Koks		3	3	3	3	—					
auf Holzkohle		2	2	2	2	—					
Summe		5	5	5	5	—					
Verschmolzene Erze in Tonnen:											
inländische	178 165	283 442	251 991	245 534	959 135						
ausländische	0	0	0	0	0						
Verwendeter Brennstoff (t):											
Koks	57 192	89 199	80 744	74 767	301 902						
Holzkohle	2 714	3 158	2 922	2 744	11 538						
Erzeugung (t):											
Stahlroheisen	61 799	96 617	82 667	76 977	318 060						
Gießereiroheisen	662	1 121	1 229	2 100	5 112						
Summe	62 461	97 738	83 896	79 077	323 172						
Anzahl der Arbeiter:	1 209	1 138	1 091	911	—						
b) Erzeugung an Eisen und Stahl in Tonnen:					Erzeugte fertige Walz- und Schmiedeware:						
Anzahl der vorhandenen Oefen											
überhaupt	75	76	79	77	—						
Birnen	1	1	1	1	—						
Frischfeuer	3	3	3	3	—						
davon im Betrieb:											
Martinöfen	24	27	28	29	—						
Elektroöfen	13	11	12	11	—						
Puddelöfen	1	1	1	1	—						
Tiegelöfen	6	6	6	5	—						
Birnen	1	1	1	1	—						
Frischfeuer	1	1	1	0	—						
Erzeugung (t):											
Bessemerstahl	22	38	27	31	118						
Martin Stahl	108 043	113 252	113 512	107 850	442 657						
Puddelstahl	250	154	0	0	404						
Puddelstahl	0	6	0	0	6						
Edelstahl	9 314	10 293	10 012	7 710	37 329						
Summe	117 629	123 743	123 551	115 591	480 514						
Zur Stahlerzeugung verwendet:											
Roheisen	69 209	78 535	77 102	72 119	296 965						
Schrott	58 211	32 231	54 378	49 747	194 567						
Summe	127 420	110 766	131 480	121 866	491 532						
					Konstruktionseisen:						
					Träger und  -Eisen						
					Sonstiges						
					Summe						
					Eisenbahnschienen						
					Bleche aus Eisen:						
					Grobbleche						
					Feinbleche						
					Bleche aus Stahl:						
					Grobbleche						
					Feinbleche						
					Summe						
					Walzdraht:						
					Aus Eisen						
					Aus Stahl						
					Summe						
					Sonstige Walzware						
					Fassonierte Schmiedestücke und Preßteile:						
					Aus Eisen						
					Aus Stahl						
					Summe						
					Gesamtsumme (Walz- und Schmiedeware						
					Erzeugter Stahlform- guß						
					Arbeiterzahl						

1) Im September 2, im Dezember 2.

jahrs die Absatzverhältnisse von Woche zu Woche. Erst durch den im Dezember mit Schwierigkeiten durchgesetzten Lohnabbau und die wiederholte Erhöhung der oberschlesischen Kohlenpreise und Tarifsätze konnten die Verkaufspreise für Inlandkohle einigermaßen den oberschlesischen Preisen angepaßt werden.

Ueber die Erzeugung von Roheisen und Stahl in Oesterreich gibt vorstehende Zahlentafel I Aufschluß.

Wie aus den Zusammenstellungen der Eisen- und Stahlerzeugung zu ersehen ist, sind die Erzeugungszahlen in den letzten drei Monaten 1922 nicht in dem Maße gesunken, wie es die Verschlechterung der allgemeinen Wirtschaftslage erwarten ließe. Dies erklärt sich durch die Aufarbeitung noch vorliegender Aufträge und durch Auffüllung der Lager in größerem Maße.

Im nachfolgenden sind die Preise der wichtigsten Erzeugnisse und die Arbeiterverdienste zusammengestellt. Entsprechend der eingetretenen Verfestigung der Krone zeigten die Werte bereits eine merkliche Abschwächung.

Verkaufspreis je t in Kr.:							
	1920	1921	1. Viertel-jahr 1922	2. Viertel-jahr 1922	3. Viertel-jahr 1922	4. Viertel-jahr 1922	
Braunkohle . . .	871	12 228	25 676	40 000	500 000	650 000	
Roheisen	—	—	185 000	370 000	2 647 500	1 770 000	
Knüppel	18 000	162 000	237 000	425 000	2 962 500	2 660 000	
Stabeisen	22 500	194 500	303 000	535 000	3 922 500	3 110 000	
Träger	25 000	196 000	340 000	615 000	3 772 500	3 700 000	
Grobbleche . . .	22 500	194 000	298 000	532 000	3 647 500	3 100 000	
Draht							
Arbeiterverdienste je Schicht in Kr.:							
Arbeitergruppe	1920	1921	1. Viertel-jahr 1922	2. Viertel-jahr 1922	3. Viertel-jahr 1922	4. Viertel-jahr 1922	
Kohle	Häuer	193	1993	4426	6 488	53 400	47 000
	Arbeiter	149	1730	3534	5 566	50 100	34 000
Erz	Häuer	144	2661	6008	10 325	81 000	64 000
	Arbeiter	117	2090	4984	8 347	62 000	42 000
Eisen	Arbeiter	134	2013	3929	8 800	72 000	56 000
Stahl	Arbeiter	263	2692	4876	7 200	57 000	54 000

Herabsetzung des Goldaufschlags auf Zölle. — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 28. März bis einschließlich 3. April weiter auf 509 400 (524 400) % ermäßigt worden.

Aus der südwestlichen Eisenindustrie. — Der Ausstand der Bergarbeiter im Saargebiet hält unvermindert weiter an; es ist noch nicht zu übersehen, wann er sein Ende erreichen wird. Die Werke in Neunkirchen und die der Halbergerhütte sind ganz außer Betrieb gesetzt; die Burbacherhütte wird voraussichtlich in der allernächsten Zeit ihren Betrieb stilllegen müssen. Dillingen arbeitet noch mit einem Ofen, Völklingen hat noch zwei Oefen in Betrieb.

Die Wiederaufnahme der Arbeit auf den belgischen Kohlengruben hat bei den Werken Luxemburgs keine wesentliche Verbesserung in der Versorgung mit Koks bewirkt. Man hofft jedoch, daß weitere Betriebseinstellungen vermieden werden können, zumal da auch der englische Koks jetzt in etwas größeren Mengen eingeht. Abschlüsse in Roheisen und Walzzeug werden von keinem der Werke getätigt. Sie sind noch reichlich mit der Ausführung alter Aufträge, soweit sie nicht zurückgezogen worden sind, beschäftigt. Auch die auf den Werken vorhandenen Lagervorräte sind inzwischen stark herabgemindert worden. Erzeugt wurden im Monat Februar nur 87 875 t Roheisen und 73 536 t Stahl gegen 141 697 t Roheisen und 123 433 t Stahl im Monat Januar.

Frankreich verhandelte mit der belgischen Regierung wegen eines Koksgeschäftes bei Gegenlieferung von Alteisen. Es ist vorgesehen, daß für einen Eisenbahnwagen Alteisen zwei Wagen Koks geliefert wer-

den. Die hierfür vorgesehene monatliche Menge beträgt 15 000 t Alteisen bzw. 30 000 t Koks. Auf dem französischen Roheisenmarkt ist die Lage sehr schwierig geworden, da verfügbare Mengen überhaupt nicht aufzutreiben sind. Das Geschäft ruht bis auf kleine Abschlüsse vollkommen. Der Preis für Gießerei-Roheisen III stellt sich auf 500 bis 525 Fr. Auch Aufträge in Walzzeug werden nur in kleinen Mengen zur Lieferung innerhalb kurzer Zeit teilweise vom Lager und meistens zu sehr hohen Preisen abgeschlossen.

Von der augenblicklichen Lage der französischen Eisenindustrie gibt nachstehender Bericht der Fachzeitschrift „L'Usine“ ein klares Bild; sie schreibt wörtlich wie folgt:

„Seit einem Monat haben wir das Ruhrgebiet besetzt, und die Lage unserer Eisenindustrie wird immer kritischer. Als die Regierung die Anwendung von Zwangsmaßnahmen gegen Deutschland beschloß, benachrichtigte sie amtlich unsere Industriellen, damit diese die nötigen Vorkehrungen zur Uebernahme größerer Koksmengen treffen könnten. Man kennt die Erfolge. Unser Einzug begann am 11. Januar, und seit dem 19. desselben Monats hat unsere Industrie auch noch nicht eine einzige Tonne Koks aus dem Ruhrgebiet erhalten. Unsere Fabriken arbeiten heute ungefähr mit 60% ihrer Erzeugung vom 1. Januar 1923, d. h. mit 30% ihrer durchschnittlichen Friedenserzeugung. Fortgesetzt werden Hochöfen ausgeblasen und dieses wird noch schlimmer werden.“

Die meisten Werke haben kaum ein Viertel ihrer Hochöfen in Betrieb. Die kleinen Vorräte sind erschöpft. Es darf dabei nicht vergessen werden, daß die Deutschen mit ihren Lieferungen im Rückstand waren und es infolgedessen unseren Industriellen unmöglich war, geeignete Maßregeln zu treffen, um sich auf die kommenden Verhältnisse einzustellen, abgesehen davon, daß sie überhaupt niemals zu Rate gezogen worden sind.

Wenn die deutschen Zeitungen und auch sonstige Zeitungen, hinter denen deutsche Kreise stehen, es so hinzustellen versuchen, als wenn die Besetzung der Ruhr an erster Stelle unserer Eisenwirtschaft Nutzen bringen sollte und auf ihren Anlaß erfolgt wäre, so ist es in Wirklichkeit doch anders. Unsere Industrie ist im Gegenteil die erste, die von den Verhältnissen unmittelbar betroffen wird. Sie ist es, die am heftigsten die Folgen der augenblicklichen Politik zu verspüren bekommt.

Unser Gesamtbedarf beträgt ungefähr 700 000 t Koks im Monat, wovon das Inland kaum 160 000 bis 170 000 t zu decken vermag. Der Fehlbetrag kann nur teilweise ausgeglichen werden, trotz der sowohl in England als auch in der Tschechoslowakei gemachten Ankäufe. Es besteht deshalb nur der einzige Ausweg darin, daß die Erzeugung verringert wird. Sicherlich sind alle Versprechungen gemacht worden, um im Inlande mehr Koks zu erzeugen, aber hierbei kann es sich auch nur um Maßregeln auf lange Sicht handeln; auf eine sofortige Hilfe kann nicht gerechnet werden. Die französische Koksherstellung belief sich im letzten Jahr auf 1 Mill. t, während sie vor dem Kriege 4 Mill. t betrug. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, daß unsere Eisen- und Koksindustrie ein Abkommen trifft, wodurch es der letzteren möglich gemacht wird, die Erzeugung wieder auf die Vorkriegshöhe zu bringen. Bisher ist ein solches Abkommen an der Preisfrage gescheitert, auf Grund des Wettbewerbs durch den Reparationskoks. Wie man sieht, ist die Lage unserer Eisenwirtschaft sehr trübe. Man kann an eine Besserung überhaupt nicht denken, wenigstens nicht vor dem Monat April. Es ist möglich, daß wir vom März an Koks von der Ruhr erhalten, aber man kann keinesfalls auf die 400 000 t im Monat rechnen, die uns nach den von Deutschland übernommenen Verpflichtungen zukommen.

Infolge des Koksmangels haben natürlich auch die Stahlwerke in ganz beträchtlichem Maße ihre Erzeugung verringern müssen, können auch ihre verringerte Tätigkeit heute nur dadurch aufrechterhalten, daß sie ausländischen Koks zu sehr hohen Preisen kaufen.

Hieraus ergibt sich natürlich eine außerordentliche Erhöhung der Selbstkostenpreise einesteils durch den teuren Preis der Brennstoffe, andernteils durch die ungenügende Ausnutzung der Erzeugungsmöglichkeit, auf der schon sowieso äußerst hohe Unkosten lasteten. Man darf nicht vergessen, daß unsere Werke schon bisher aus rein sozialen Beweggründen alle Anstrengungen gemacht haben, um einen Teil ihrer Arbeiter mit durchzuziehen. Den gleichen Ausgaben für Löhne steht also eine stark verringerte Erzeugung gegenüber. Das sind für die Eisen- und Metallindustrie alles Opfer und Verhältnisse, die sie unmöglich voraussehen konnte.

Als sie vor zwei oder drei Monaten Aufträge annahm, war sie berechtigt, sich auf diejenigen Preise zu stützen, die ihr amtlich als Inlandskokspreis für den Monat Januar und Februar bekanntgegeben waren. Nicht allein, daß nun diese Preise nicht eingehalten werden können, ist es weiter unmöglich, genügende Mengen sicherzustellen. Unter diesen Umständen sind schon manche Werke an ihre Kundschaft herangetreten, um einen Teil ihrer Lasten auf diese abzuwälzen. Hierdurch tritt natürlich eine Beunruhigung ein, die sich für die weiterverarbeitende Industrie besonders bemerkbar macht. Es besteht die Gefahr, keine Rohstoffe zu bekommen, oder aber diese zu sehr stark erhöhten Preisen kaufen zu müssen.

Wir haben schon auf die Klagen einer großen Anzahl von Gießereien, Maschinenbauanstalten und sonstigen weiterverarbeitenden Industrien hingewiesen, die entweder ihre Aufträge streichen oder aber höhere Preise vorschlagen müssen. Diese Zustände können natürlich nicht so weitergehen, ohne die Krisis, die wir durchzumachen haben, noch besonders zu verschärfen. Man muß deshalb fordern, daß besondere Abkommen in kürzester Frist getroffen werden, die den Verhältnissen Rechnung tragen und die nach Möglichkeit die Belange der einzelnen Parteien ausgleichen.“

Aus der spanischen Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1922. — Die Lage auf dem spanischen Eisenmarkt konnte im vergangenen Jahr nicht kläglicher sein, als sie tatsächlich war. Wenn auch aus spanischen Häfen auf dem Seewege 1 040 000 t Eisenerz gegen 502 000 t im Jahre 1921 ausgeführt worden sind, so hat diese Ausfuhr doch nur die riesigen Haldenbestände verringert unter gewaltigen Verlusten für die Grubenbesitzer, die ihre Erze weit unter ihren Selbstkosten verlaufen mußten, um Geld zu bekommen. Im Januar 1922 wurden einige Mengen von bestem Bilbao-Rubio-Erz zu 19 \$ verkauft, während die gleiche Sorte Erz im November und Dezember zu 12/6 \$ wegging. Während im Januar 1922 Spat zu 23 Pes. gehandelt wurde, stand der Preis desselben im November und Dezember nur noch auf 17,50 Pes. Diese Zahlen sprechen deutlich genug, in welcher Richtung sich im vergangenen Jahr der spanische Erzmarkt bewegt hat. Eine ganze Reihe von Gruben mußten wegen Verkaufsunmöglichkeit ihren Betrieb einstellen, selbst die Gruben, welche die Arbeit fortsetzten, haben es nur getan, um ihre Arbeiter behalten zu können. Die stillgelegten Gruben haben bis jetzt den Betrieb noch nicht wieder aufgenommen.

In den letzten fünf Jahren wurden über den Hafen Bilbao ausgeführt:

1918	1919	1920	1921	1922
2 253 226	1 513 304	2 020 917	502 113	1 040 264 t

Die Haldenbestände an Erz am 31. Dezember der betreffenden Jahre beliefen sich auf:

1918	1919	1920	1921	1922
300 950	780 000	656 000	2 200 000	1 600 000 t

Nach dem im Januar 1923 in Bilbao herrschenden Kauffieber zu urteilen, müßten die Aussichten für das Jahr 1923 besser sein; die Umstände scheinen darauf hinzudeuten, daß die Krise nunmehr beendet ist. Daher atmet man in Spanien auf, wenn man sich auch nicht verhehlt, daß die letzthin in Bilbao getätigten Verkäufe in bezug auf Preisgestaltung nicht dem Gang auf dem tonangebenden englischen Eisen- und Stahlmarkt ent-

sprechen. Die zu Anfang dieses Jahres in Bilbao abgeschlossenen Verkäufe sind umfangreich und werden wohl nicht weit von 400 000 t entfernt sein, der größte Teil dieser Mengen ist im ersten Vierteljahr Januar-März 1923 zu liefern.

Die ungünstige Lage auf dem Kohlenmarkt besteht weiter und macht es erforderlich, daß die Prämien für Kohlen, die über spanische Häfen verschifft werden, weiter gewährt werden, und zwar so lange, wie die augenblickliche Krise fort dauert. Zwecks gerechter Verteilung dieser Prämien soll auf ministeriellen Erlaß hin eine Erhebung stattfinden, um dieses Prämien-system für die Kohlenindustrie wirksamer zu gestalten.

Auf dem Eisenmarkt haben die von der Central Siderurgica festgesetzten Eisenpreise seit Dezember 1922 keine Aenderung erfahren, mit Ausnahme des Preises für Roheisen I, der frei Wagen Fabrik oder eif irgendwelchem spanischen Hafen von 240 Pes. auf 225 Pes. ermäßigt worden ist.

United States Steel Corporation. — Der Ausweis des Stahltrustes für das vierte Vierteljahr 1922 zeigt gegenüber den vorhergehenden Vierteljahrsabschlüssen nur geringe Aenderungen. So betrug die Einnahme nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 27 552 392 \$ gegen 27 468 339 \$ im Vorvierteljahr und 19 612 033 \$ im vierten Vierteljahr 1921. Auf die einzelnen Monate des Berichtsvierteljahres, verglichen mit dem Vorjahre, verteilt, stellten sich die Einnahmen wie folgt:

	1921	1922
	\$	\$
Oktober	8 204 358	8 566 354
November	6 440 438	9 663 351
Dezember	4 967 237	9 322 687
zusammen	19 612 033	27 552 392

In den einzelnen Vierteljahren 1921 und 1922 wurden eingenommen:

	1921	1922
	\$	\$
1. Vierteljahr	32 286 722	19 339 985
2. Vierteljahr	21 892 016	27 286 945
3. Vierteljahr	18 918 058	27 468 339
4. Vierteljahr	19 612 033	27 552 392
ganzes Jahr	92 708 829	101 647 671

Von der Reineinnahme des vierten Vierteljahres 1922 verbleiben einschließlich 952 982 \$ besonderer Einnahmen und nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahrszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen im Betrage von insgesamt 17 222 028 \$ gegen 16 149 241 \$ im Vorvierteljahr und 13 315 787 \$ im vierten Vierteljahr 1921 ein Reingewinn von 11 283 346 \$ gegen 11 319 098 \$ im dritten Vierteljahr 1922. Auf die Vorzugsaktien wird wieder der übliche Vierteljahrs-Gewinnausteil von 1 3/4 % = 6 304 920 \$, auf die Stammaktien 1 1/4 % oder 6 353 782 \$ ausgeteilt. Nach Verrechnung des Reingewinns verbleibt somit ein Verlust von 1 375 356 \$ gegen 1 339 602 \$ Verlust in den drei vorhergehenden Monaten und 5 280 901 \$ Verlust im letzten Viertel des Jahres 1921. Obwohl die Gesamtjahreseinnahme gegenüber dem Vorjahre gestiegen ist, zählt das Jahr 1922 mit zu den schlechtesten Jahren seit Bestehen des Stahltrustes. Nur in sieben Jahren seit der Gründung im Jahre 1901 waren die Einnahmen ähnlich niedrig wie im Berichtsjahre.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. — Die Tätigkeit der Gesellschaft auf dem Gebiete der Schaffung und Umgestaltung großer Elektrizitätsanlagen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Ausbau von Wasserkraften, war im Geschäftsjahre 1921/22 sehr rege. Mit einer Reihe namhafter Städte wurden Verbindungen wegen gemeinschaftlicher Bearbeitung von großen Elektrizitätserzeugungsplänen auf gemischtwirtschaftlicher Grundlage

Bücherschau¹⁾.

angeknüpft. Die Arbeit auf diesem Gebiet griff auch wieder auf das Ausland über. Die Ausführung der einzelnen neuzeitlichen Elektrizitätsprojekte wurde allerdings durch den dafür benötigten ungeheuren Kapitalbedarf außerordentlich erschwert. Für die Straßen- und Kleinbahnen hat sich die Lage mit zunehmender Teuerung weiter verschlechtert. Die Fabrikbetriebe haben mit steigenden Preisen am Inlandsabsatz manche Einbuße erlitten; das Ausfuhrertragnis war in erster Linie abhängig von dem jeweiligen Stande der Geldentwertung. Die bestehenden Fabrikationsunternehmen befanden sich in guter Entwicklung. Die Auslandsschäden sind bis jetzt noch nicht geregelt. Zurzeit steht das Unternehmen mit der Reichsregierung in Verhandlungen wegen einer Abfindung im Vergleichswege. — Die Zweiggeseellschaften und Unternehmen, an denen die Berichtsgesellschaft beteiligt ist, haben auch im Berichtsjahre durchweg befriedigend gearbeitet. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Reingewinn von 84 057 897,56 M und einen Reingewinn von 56 595 190,32 M aus. Hiervon werden 2 800 507,60 M der Rücklage und 3 Mill. M dem Unterstützungsbestande zugewiesen, 2,8 Mill. M Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 46 666 666,67 M Gewinn (66²/₃% gegen 16²/₃% i. V. auf 70 Mill. M Stammaktienkapital) ausgeteilt und 1 328 016,05 M auf neue Rechnung vorgetragen.

Gelsenkirchener Bergwerks - Aktien - Gesellschaft, Reihe bei Gelsenkirchen. — Im Geschäftsjahre 1921/22 war die Nachfrage nach fast sämtlichen Erzeugnissen nicht annähernd zu befriedigen, da die Brennstoff-Ablieferungen an den Vielverband die Deckung des Inlandsbedarfes und damit auch die hinreichende Ausnutzung der Werksanlagen völlig unmöglich machten. Die in der Interessengemeinschaft begründete Zusammenarbeit hat sich unter diesen schwierigen Verhältnissen als eine unschätzbare Hilfe erwiesen. Die Kohlenförderung erfuhr eine kleine Steigerung von 1,2% auf 8,3 Mill. t, die auf etwas erhöhte Schichtleistung und geringe Belegschaftsvermehrung zurückzuführen ist. Die Kokerzeugung belief sich auf 2,14 Mill. t gegen 1,95 Mill. t im Vorjahre. Die Wagengestellung war erst im zweiten Halbjahre ausreichend. — Die öffentlichen Lasten beliefen sich im Berichtsjahre auf rd. 3310 Mill. M. Die Gesamtzahl der Arbeiter betrug im Monatsdurchschnitt etwa 57 000 Mann. — Ueber Gewinn- und Verlustrechnung und die Verteilung des Reingewinnes gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß.

In M	1919	1. 1. bis 30. 9. 1920	1. 10. 1920 bis 30. 9. 1921	1. 10. 1921 bis 30. 9. 1922
Stamm-Aktienkapital	188 000 000	188 000 000	188 000 000	188 000 000
Vorzugs-Aktienkapital	—	—	130 000 000	130 000 000
Anleihen und Hypotheken	51 646 000	49 431 000	69 188 205	66 187 703
Vortrag	1 279 861	628 489	977 081	915 090
Betriebsgewinn	35 369 197	47 463 486	72 265 669	184 649 010
Einnahmen aus Beteiligungen	36 649 058	48 091 974	73 242 750	185 564 100
Rohgewinn einschl. Vortrag	13 457 769	35 000 000	45 000 000	71 283 991
Abschreibungen	23 191 288	13 (91 974)	28 242 750	114 280 109
Reingewinn einschl. Vortrag	—	—	—	—
Beamten- u. Arbeiterunterstützungs-rücklage	1 190 168	—	—	—
Vergütung an d. n. Aufsichtsrat	692 631	414 894	1 327 666	6 306 383
Gewinnanteil	20 830 000	11 700 000	26 000 000	104 000 000
" %	11	9	20 ¹⁾	80 ¹⁾
Vortrag	628 489	977 081	915 090	3 973 726

1) Auf 130 Mill. M Stammaktien.

O s a n n, Bernhard, Dr.-Ing. e. h., Geh. Bergrat, ordentl. Professor an der Bergakademie in Clausthal: Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei, verfaßt für den Gebrauch beim Unterricht, beim Selbststudium und in der Praxis. 5., neubearb. Aufl. Mit 756 Abb. im Text. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1922. (XI, 693 S.) 8°. Gz. 21 M, geb. 24 M.

Die erst vor zwei Jahren erschienene 4. Auflage ist an dieser Stelle eingehend besprochen worden²⁾. Da inhaltlich nur wenige kleinere Aenderungen und Einschreibungen bei der vorliegenden 5. Auflage vorgenommen worden sind, erübrigt es sich, darauf näher einzugehen. Zu begrüßen ist, daß endlich ein ausführliches, alphabetisch geordnetes Inhaltsverzeichnis beigegeben ist. Dagegen läßt die Ausstattung der 5. Auflage wieder sehr zu wünschen übrig. Wenn sie äußerlich in Farbe des Einbands und Aufmachung an die rühmlich bekannten Werke eines anderen großen Verlags erinnert, so wird dieser gute Eindruck beim Öffnen des Buches sofort zerstört. Nicht allein sind immer noch zahlreiche veraltete Katalogbilder, z. T. in Holzschnittart, anzutreffen, die allmählich dringend einer Erneuerung bedürfen, da sie keinen klaren Abdruck mehr geben, auch das Textpapier ist so dünn, daß Text und Abbildungen von der Rückseite her überall durchscheinen. Hoffentlich bedarf es nur dieses Hinweises, um den Verleger bei einer Neuauflage des Werkes zu einer Beseitigung der erwähnten Mängel zu veranlassen. Sch.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Mises, Richard von, Dr., Professor an der Universität Berlin: Fluglehre. Vorträge über Theorie und Berechnung der Flugzeuge in elementarer Darstellung. 2., durchges. Aufl. Mit 113 Textfig. Berlin: Julius Springer 1922. (VII, 210 S.) 8°. Gz. 5 M.

Mitteilungen der Seismos-Gesellschaft. Hannover: Verlag der Seismos-G. m. b. H. 1922. 40.

1. Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten nach dem seismischen Verfahren. (Mit 21 Abb.) 1922. (14 S.)
Nertinger, Josef, Kaufmännischer Direktor der Allgäuer Milchindustrie, A.-G., Wangen i. A.: Goldmark-Buchführung und Goldmark-Bilanzen. Ihre Durchführung und Aufstellung. Die Einwirkung der Geldentwertung auf die Höhe des Erfolgs und der Geschäftsvermögen von Industrie und Handel, leichtverständlich dargestellt und durch Buchungsbeispiele veranschaulicht. Stuttgart: Muthsche Verlagsbuchhandlung 1922. (69 S.) 8°. Gz. 2,85 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Fabrikbesitzer Robert Ardel, Eberswalde, wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die technische Ausbildung des Gießereibetriebes, insbesondere der Röhrengießerei, von der Technischen Hochschule Breslau die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

¹⁾ Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zurzeit 2000 — zu vervielfältigen.

²⁾ St. u. E. 41 (1921), S. 601.

Sofortige Einzahlung des restlichen Mitgliedsbeitrages für das 1. Vierteljahr 1923 gemäß besonderer Zahlungsaufforderung dringend erbeten.