

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 35.

27. August 1925.

45. Jahrgang.

### 200 Jahre Lauchhammer.

Als August der Starke am 17. Juli 1725 zu Dresden der Oberhofmarschallin von Löwendal, geb. Benedicta Margaretha von Rantzau, die landesherrliche Genehmigung zum Betriebe eines Hochofens, eines Hammers und einer Eisengießerei in der Herrschaft Mückenberg erteilte, wurde der Grund gelegt zum wirtschaftlichen Aufstieg eines Landstriches, der bislang seine Bewohner nur kümmerlich ernährt hatte. Durch Zufall hatte man gegen Ende des Jahres 1723 beim Bau einer „Brettmühle“ Spuren von Raseneisenstein entdeckt, die zu mehreren abbauwürdigen Lagern in der nahen Umgebung führten.

Die kluge Frau, die bestrebt war, die von ihrem Gatten wenige Jahre vorher erworbene Herrschaft Mückenberg in jeder Weise zu heben, griff den Gedanken ihres Gatten, auf Grund dieser Erzlager und des reichen Holzbestandes der Wälder eine Eisenhütte zu errichten, sofort auf und ließ die notwendigen Vorarbeiten, d. h. Errichtung der Gebäude, des Hochofens, der Formerei, der verschiedenen Hämmer, den Bau des Wassergrabens, die Einrichtungen für die Lebensmittelversorgung der Belegschaft im Laufe des Jahres 1724 ausführen und so beschleunigen, daß bereits am 25. August 1725 der Hochofen zu Lauchhammer<sup>1)</sup> angeblasen werden konnte. An Gußstücken wurden in den ersten Jahren hergestellt: Ofentöpfe, Kolbenröhren, Laugentöpfe, Plattenöfen, Kaminplatten usw., alles Gußwaren, die guten Absatz fanden. Nicht so glatt ging es mit der Frischerei, da die aus dem sächsi-

schen Erzgebirge verschriebenen Hammerschmiede „der Behandlung des hiesigen Roheisens nicht kundig waren“<sup>2)</sup>. Erst vom Jahre 1733 an trat hier Besserung ein.

Hatte sich der Betrieb des Werkes zu Lebzeiten seiner Gründerin in verhältnismäßig engen Grenzen abgespielt, da es ihr Bestreben war, in erster Linie

einer sich von der keineswegs hochentwickelten Land- und Forstwirtschaft nur kärglich ernährenden Bevölkerung Verdienstmöglichkeiten zu schaffen, so sehen wir in ihrem Nachfolger, dem Grafen Detlev Carl von Einsiedel, der nach dem am 26. Juli 1776 erfolgten Tode der Freifrau von Löwendal Mückenberg samt dem Lauchhammer käuflich erwarb, einen für die damalige Zeit wissenschaftlich hochgebildeten Hüttenmann, der bestrebt war, die technischen Fortschritte des 18. Jahrhunderts in Lauchhammer zur Anwendung zu bringen. Er ist sicherlich einer der ersten gewesen, die eine sorgfältige Probenahme des Eisensteines, der Zuschläge und der Kohle veranlaßten, die die Zustellung des Hochofens, das Frischen und jeden sonstigen Teil des Betriebes genau beobach-

ten ließen. Graf Einsiedel versuchte als erster, in Deutschland bereits im Jahre 1795 das Puddelverfahren einzuführen. Seine Versuche schlugen indes infolge des mangelhaften Ofenbaues und der Verwendung von Holz als Brennmaterial fehl<sup>3)</sup>. Im Jahre 1789 legte er den Grundstein

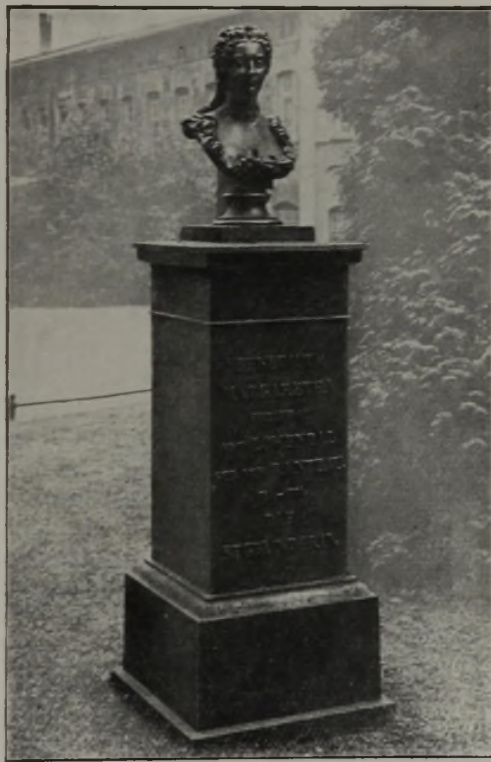


Abbildung 1.

Denkmal der Freifrau Benedicta Margaretha von Löwendal in Lauchhammer.

<sup>2)</sup> Geschichte und Feyer des ersten Jahrhunderts des Eisenwerkes Lauchhammer. Dresden 1825.

<sup>3)</sup> Otto Johannsen: Geschichte des Eisens, 2. Aufl. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1925), S. 155.

<sup>1)</sup> Das wendische Wort „Lug“ oder „Lauch“ bedeutet Sumpf.

zu einem 30 Fuß hohen Hochofen mit rundem Schacht und stellte 1802 die erste Dampfmaschine auf. Sein größtes Verdienst ist jedoch die Einführung des Eisenkunstgusses. Als großer Freund antiker Bildwerke und veranlaßt durch die Dünflüssigkeit des Roheisens in Lauchhammer, versuchte er unter Hinzuziehung von Künstlern anfangs der 80er Jahre des 18. Jahrhunderts den Bildguß. Im Jahre 1784 gelang es erstmalig, eine von den Bildhauern Thaddäus Wiskotzil und Josef Mättersberger in Wachs hergestellte Statue, eine Bacchantin, in Lehm zu formen und in Eisen abzugießen. 1785 folgten drei antike Büsten, 1786 ein Apoll und eine Venus.

Als im Jahre 1805 Graf Detlev von Einsiedel die Verwaltung der väterlichen Besitzungen übernahm, änderte sich nichts in den Grundsätzen, nach denen das Eisenwerk bisher betrieben worden war. Sein Augenmerk richtete sich zunächst auf die Befestigung und Erweiterung der Rohstoffgrundlagen sowie auf die Verbesserung der Wasserwirtschaft. 1809 nahm er den Dampfmaschinenbau auf, 1812 begannen Versuche zur Herstellung von Schlackenziegeln. 1815 bis 1820 gelang die Herstellung emaillierter Gußgeschirre. 1819 wurde ein Kuppelofen angeblasen. Auch der Bildguß wurde dauernd gefördert durch Verbesserung der Form- und Gießeinrichtungen. Bedeutsam sind die Beziehungen geworden, die Professor Rauch, der hervorragende Berliner Bildhauer, mit Lauchhammer gegen Ende der 30er Jahre anknüpfte, da von dieser Zeit an auch Bronzegüsse hergestellt wurden.

Für den wirtschaftlichen Weitblick des älteren Grafen von Einsiedel spricht die Anlage eines Zweigwerkes in Gröditz auf dem Raseneisensteingelände, am Schnittpunkt der wasserreichen Röder mit dem Elbe-Elster-Kanal. Das Werk ist insbesondere durch Belieferung der ersten deutschen Gasanstalten mit Gußröhren bekanntgeworden. Ferner kaufte er 1790 das damals schon 200 Jahre bestehende, an der Spree gelegene Eisenwerk Burghammer. Unter der Leitung des jüngeren Grafen wurde im Jahre 1849 das von Heinrich Schönberg 1843 gegründete Walzwerk in Riesa an der Elbe erworben, das allerdings nur Stabeisenwerk und Rohrhütte umfaßte. Alle Werke zusammen stellten für die damalige Zeit ein Unternehmen von größten Ausmaßen dar.

Als Detlev von Einsiedel im Jahre 1861 starb, wurden die Werke zunächst als Familiengesellschaft weitergeführt und im Jahre 1872 unter Beteiligung von Berliner und Dresdener Banken in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. 1879 erlosch der letzte Holzkohlenhochofen der Gesellschaft in Gröditz. Die siebziger und achtziger Jahre waren für die Ge-

sellschaft äußerst schwierig, und erst durch eine umfassende Neugestaltung gelang es, die Werke wieder einträglich zu machen. Ganz besonders wichtig war die Nutzbarmachung der in der nächsten Umgebung von Lauchhammer liegenden Braunkohlenfelder zur Beheizung der Oefen und zur Erzeugung elektrischer Kraft. 1917 wurde das Stahlwerk Torgau angekauft, das Stahlgußstücke bis zu 20 t und neuerdings auch stählerne Kirchenglocken liefert.

Im Jahre 1922 erfolgte die Verschmelzung mit den Linke-Hofmann-Werken, einer im Jahre 1839 gegründeten und auf dem Gebiete des Eisenbahnmaschinen- und -wagenbaues führenden Firma. Seit 1923 besteht eine enge Interessengemeinschaft mit der Oberschlesischen Eisenindustrie, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz, O.-S. Es würde zu weit führen, diesen Konzern bis ins einzelne zu zergliedern. Er beruht auf dem Gedanken, den Erzeugungs- und Verarbeitungsvorgang vom Rohstoff bis zur Fertigware auszudehnen und auch hinsichtlich der Betriebsmittel (Kohle, Strom, Maschinen) weitestgehende Unabhängigkeit zu erlangen. Der Konzern beschäftigte Ende 1924 65 000 Arbeiter und Angestellte. An Erzeugnissen liefert er sozusagen alles, was unter den Begriff der Eisen schaffenden und verarbeitenden Industrie fällt.

Wenn wir zum Schluß noch einmal auf den Eisenkunstguß zurückkommen, so geschieht es deshalb, weil gerade in Lauchhammer diese alte, schöne Kunst wieder zu neuem Leben erweckt worden ist. Durchblättert man den Bildgußkatalog, so ist man überrascht von der Fülle des Gebotenen. Namhafte Künstler sind es, die heute ihre Werke in Lauchhammer gießen lassen, und nach dem Urteil Kunstverständiger ist der Eisenguß dem Bronzeguß künstlerisch durchaus ebenbürtig; technisch ist er ihm überlegen insofern, als die Herstellung in Eisen eine viel sorgfältigere Formarbeit voraussetzt.

Mit berechtigtem Stolz kann die Firma auf das 200jährige Bestehen des Lauchhammers zurückblicken. Viel Pionierarbeit ist in diesem Zeitraume geleistet worden. Hoffen wir, daß auch das kommende Jahrhundert die Entwicklung weiterführt zum Wohle unserer gesamten Wirtschaft, eingedenk der Worte, die vor 100 Jahren ein Freund des Lauchhammers, in Eisen gegossen, zum einhundertjährigen Bestehen übersandte:

„Fester als Eisenstein, den Flammen verzehren und schmelzen,  
Wachse du, nimmer gestört, unter dem göttlichen Schutz.“

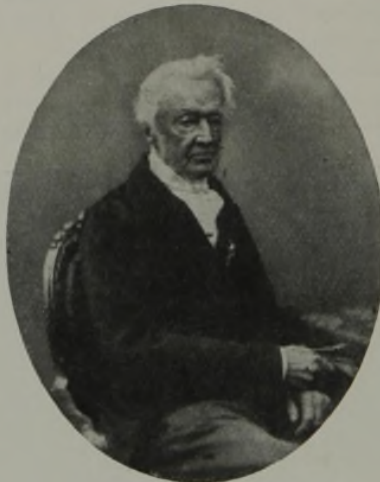


Abbildung 2.

Graf Detlev von Einsiedel,  
der Vollender des Werkes.



# Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Graphitbildung im Roh- und Gußeisen.

Von E. Piwowarsky in Aachen.

[Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen<sup>1</sup>).]

(Einfluß der Temperatur der Schmelze und der Glühdauer auf die Graphitbildung bei der Erstarrung des Roh-eisens. Möglichkeit des Nebeneinanderbestehens zweier Moleküllarten in der Schmelze. Erklärung von Beispielen aus dem Schrifttum und der Praxis auf Grund der Untersuchungsergebnisse.)

Ueber den Einfluß der Gießtemperatur auf die Graphitbildung, das Gefüge und die mechanischen Eigenschaften von Roh- bzw. Gußeisen gehen die im Schrifttum vertretenen Ansichten weit auseinander<sup>2</sup>). Hailstone z. B. stellte an einem Eisen mit 3,29% Ges.-C, 1,9% Si, 0,34% Mn, 1,4% P und 0,1% S mit zunehmender Gießtemperatur bis 1425° eine deutliche Abnahme des prozentualen Graphitgehaltes fest. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Honda und Murakami<sup>3</sup>), welche als Ursache für die zunehmende Karbidbildung eine abnehmende Gasentwicklung der Schmelze und damit ein Zurücktreten der katalytischen Reaktion:  $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C} + \text{CO}_2 + \text{Fe}_3\text{C} = 2\text{CO} + 3\text{Fe}$  zugrunde legten. Im Gegensatz zu diesen Forschern fand jüngst L. Northcott<sup>4</sup>) an einem Eisen mit 3,4% Ges.-C, 1,4% Si, 0,9% Mn, 1,07% P und 0,09% S bei zunehmender Gießtemperatur (von 1210 bis 1410°) eine Zunahme des Graphitgehaltes von 2,5% auf 2,84% (bezogen auf den Rand der Schmelzproben). Oberhoffer und Stein<sup>5</sup>) fanden bezüglich der mechanischen Eigenschaften als günstigsten Wert der Gießtemperatur 1240 bis 1250°. Die hierbei verwendeten Eisensorten hatten ungefähr folgende Zusammensetzung: Ges.-C = 3,3—3,7%, Si = 1,68—1,88%, Mn = 0,32—1,30%, P = 0,57 bis 1,02% und S = 0,083—0,107%. Der Graphitgehalt wechselte zwischen 2,60% und 2,98%. Die in letztgenannter Arbeit mitgeteilten Ergebnisse können allerdings hinsichtlich des Einflusses der Gießtemperatur auf die Graphitbildung nur mit Einschränkung ausgewertet werden, da die gewählte Temperaturspanne (1170—1310°) zu gering war.

Geht man von der wohl kaum umstrittenen Tatsache aus, daß die mit steigender Eisentemperatur zunehmende Vorwärmung der Gießform den Temperaturabfall im Intervall der eutektischen Erstarrung verzögert, so wäre ganz allgemein mit zunehmender Gießtemperatur eine Begünstigung der

Graphitbildung zu erwarten<sup>6</sup>). Die wiederholt gemachten gegenteiligen Beobachtungen lassen aber vermuten, daß die Graphitbildung von mindestens zwei gegensätzlich sich auswirkenden Umständen abhängig sein müsse.

Der Verfasser konnte zu unzähligen Malen beobachten, daß ein und dieselbe Roh- bzw. Gußeisensorte bei gleicher Gießtemperatur und vollkommen gleichen metallurgischen und gießereitechnischen Vorbedingungen mit wechselnder prozentualer Graphitbildung erstarrte, wenn nur eine Veränderliche, nämlich die vorausgegangene höchst erreichte Erhitzungstemperatur, geändert worden war. Planmäßige Versuche über diese Erscheinung erschienen daher erfolgversprechend.

Ausgehend von der Annahme, daß das Gesamtbild etwa zu erwartender Ergebnisse sich mit der Größe des berücksichtigten Temperaturbereichs in zunehmendem Maße klären müßte, wurden für die folgenden Vorversuche Temperaturen bis 1800° und darüber in Betracht gezogen. Als Ausgangswerkstoff diente ein weißes schwedisches Holzkohlenroheisen folgender Zusammensetzung: 4,01% Ges.-C, 0,063% Si, 0,13% Mn, 0,019% P und 0,075% S. Sämtliche Schmelzen wurden in einem gegen Luftzutritt geschützten Tammann-Kurzschlußofen ausgeführt, und zwar Versuchsreihe I (vgl. Zahlentafel 1) im Kohletiegel, Reihe II und III dagegen im Magnesiatiegel unter Zusatz von etwas reiner Elektrodenkohle. Das Gewicht der einzelnen Schmelzen betrug bei diesen ersten Versuchen je 50 g. Während der Schmelzversuche der Reihe II und III wurde die Apparatur unter Stickstoffatmosphäre gebracht. Die Schmelzen wurden bis auf die angegebene Temperatur erhitzt und mit genau 3°/min abgekühlt (Regelung durch Stromdrosselung), ungefähr 20—30° unterhalb des eutektischen Haltepunktes mit dem Tiegel in Wasser getaucht und abgeschreckt. Die Temperaturmessung geschah optisch. Während der Abkühlung wurde bei 1200° ein auf ebendiese Temperatur vorgewärmtes Thermoelement in die Schmelze eingeführt, um mit Hilfe der Abkühlungskurve die Lage des eutektischen Haltepunktes zu beobachten. Die Ergebnisse der drei Versuchsreihen sind in Zahlentafel 1 sowie in Abb. 1 zum Ausdruck gebracht. Die eigentümliche Charakteristik der Kurven ist unabhängig von der Art der Versuchsführung die gleiche. Die Kurven zeigen, daß unabhängig von der Art der Versuchs-

<sup>1</sup>) Bericht Nr. 63 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

<sup>2</sup>) Hailstone, Carnegie Schol. Mem. 5(1913), S. 51; Longmuir, Iron Age 98 (1916, II), S. 241; St. u. E. 26 (1906), S. 286; Adamson, St. u. E. 29 (1909), S. 1577; Cook, Castings 2 (1908), S. 18; Bolton, Foundry 50 (1922), S. 436; Smalley, Eng. 114 (1922), S. 277, u. a. m. Vgl. Oberhoffer: Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1925), S. 567.

<sup>3</sup>) Science Rep. Tohoku Univ. 10 (1921), S. 273.

<sup>4</sup>) Foundry Trade J. 29 (1924), S. 515.

<sup>5</sup>) Gieß. 10 (1923), S. 424.

<sup>6</sup>) Vgl. die zahlreichen grundlegenden Arbeiten von Wüst, Goerens, Gutowski und Schüz in den Mitt. a. d. Eisenh. Inst. zu Aachen, Bd. 1—4.

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Versuchsreihen.

Temp. ° C	1153	1250	1475	1550	1600	1810	2010	2200	
Ges.-C %	4,01	4,70	5,20	—	5,74	6,00	—	7,96	Reihe I
Geb. C %	1,83	2,19	3,43	—	3,20	2,14	—	3,73	
Ges.-C %	4,01	4,60	4,30	4,25	4,20	3,80			Reihe II
Geb. C %	1,22	1,28	2,43	1,28	1,15	0,73			
Ges.-C %	4,01	5,10	5,00	—	4,80				Reihe III
Geb. C %	0,68	0,89	1,76	—	1,18				

dauer bei den gewählten Versuchstemperaturen. Das Abschrecken geschah hier in allen Fällen bei 1000°. Zahlentafel 2 und Abb. 2 zeigen die analytischen Ergebnisse dieser Versuche. Es geht daraus hervor, daß

bedingungen, sofern sie nur in den einzelnen Reihen gleichbleiben,

1. der (eutektische) Karbid-Kohlenstoff-Gehalt mit der Erhitzungstemperatur bis ungefähr 1500° zunimmt,
2. eine weitere Steigerung der Erhitzungstemperatur bis etwa 1800° hingegen die (eutektische) Graphitbildung begünstigt<sup>7)</sup>.

Mit demselben schwedischen Roheisen wurde in Magnesiatiegeln ohne Kohlezusatz nunmehr eine

1. der Wendepunkt in Uebereinstimmung mit den Vorversuchen bei annähernd 1500° liegt,
2. unterhalb der Wendetemperatur zunehmende Glühdauer auf die Karbidbildung in demselben Sinne wirkt wie eine Temperaturerhöhung.

Für die weiteren Versuche wurden etwa 1,2 kg schwedisches Roheisen unter Zusatz von etwas hochprozentigem Ferrosilizium im Gastiegelofen umgeschmolzen. Die so erhaltene Schmelze wurde in einer getrockneten Form zu Stäben von 20 mm  $\phi$  vergossen. Die Durchschnittsanalyse dieser neuen Legierung war: 3,6 % Ges.-C, 2,4 % Si, 0,13 % Mn, 0,019 % P und 0,075 % S. Von diesem Eisen wurden je 120 g im Tammann-Kurzschlußofen unter Verwendung von reinen Tonerdetiegeln bei möglicher

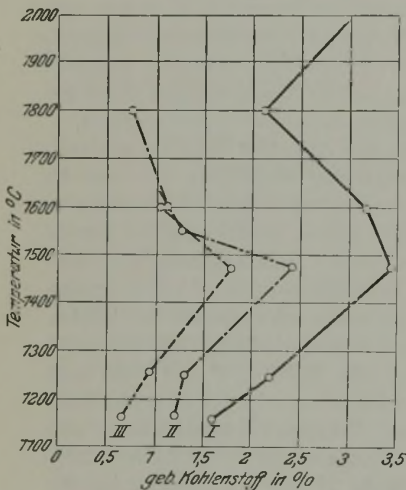


Abbildung 1. Einfluß der Erhitzungstemperatur der Schmelze auf den Karbid-Kohlenstoff-Gehalt.

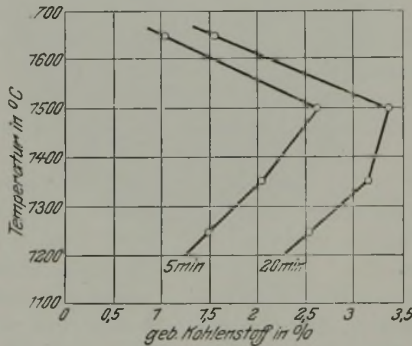


Abbildung 2. Wie Abbildung 1. Wirkung einer längeren Glühdauer.

Verhinderung von Luftzutritt mit einer Erhitzungsgeschwindigkeit von stets 25 bis 30°/min eingeschmolzen, auf bestimmte steigende Temperaturen erhitzt, 1 min auf der gewünschten Höchsttemperatur belassen und mit 50–60°/min darauf abgekühlt. Bei 1050° wurden die erstarrten Schmelzen aus dem Ofen genommen und in Kieselgur der weiteren Abkühlung überlassen. Die Temperaturmessung geschah mit Hilfe

Zahlentafel 2. Schwedisches Roheisen.

Erhitzungstemperatur ° C	Dauer min	Analyse:		
		Ges.-C %	Graphit %	geb. C %
1250	5	4,—	2,50	1,50
1250	20	3,95	1,40	2,55
1350	5	4,01	1,99	2,02
1350	20	3,91	0,78	3,13
1500	5	3,88	1,28	2,60
1500	20	3,80	2,45	3,35
1650	5	3,82	2,77	1,05
1650	20	3,74	2,24	1,50

Hauptversuchsreihe von Schmelzen im Gewicht von je 100 g durchgeführt bei steigenden Temperaturen bis etwa 1650° und wechselnder Glüh-

eines geeichten Ardometers. Von den erkalteten Schmelzen wurden für die Analyse einwandfreie Durchschnittsproben entnommen. Die Ergebnisse dieser Versuche gibt Zahlentafel 3 sowie Abb. 3 wieder. Auch hier ist der gleiche Verlauf der Kurven wie früher zu beobachten

Zahlentafel 3. Siliziertes Eisen.

Erhitz.-Temp. ° C	Erhitz.-Dauer min	Analyse:			
		Ges.-C %	Graphit %	geb. C %	Si %
1200	1	3,46	3,34	0,12	2,36
1300	1	3,54	3,25	0,29	2,35
1360	1	3,29	2,83	0,46	2,33
1400	1	3,32	2,83	0,49	2,35
1500	1	3,32	3,03	0,28	2,34
1600	1	3,23	3,12	0,11	2,30

<sup>7)</sup> Durch Temperatursteigerung über etwa 1800° hinaus scheint die Neigung zur karbidischen Erstarrung wieder zuzunehmen. Zwei andere hier nicht aufgenommene Versuchsreihen wiesen bei etwa 1800° ebenfalls einen der Kurve I in Abb. 1 entsprechenden Wendepunkt auf.

mit dem Unterschied, daß der Wendepunkt hier bei rd. 1400° liegt, durch den Siliziumgehalt von etwa 2,3–2,4 % demnach um etwa 70–100° erniedrigt worden ist.



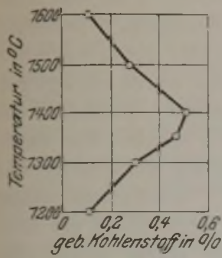


Abbildung 3. Wie Abbildung 1. Wirkung eines höheren Siliziumgehaltes.

oben erwähnten Bedingungen durchgeführt mit dem Unterschied, daß nur drei, gemäß Abb. 3 die äußersten Kurvenpunkte erfassende Temperaturen berücksichtigt und auf Höchsttemperatur je 1 min, 5 min und 20 min gehalten wurden. Zahlentafel 4 und Abb. 4 geben das Ergebnis wieder.

Zahlentafel 4. Siliziertes Eisen.

Erhitz.-Temp. °C	Erhitz.-Dauer min.	Analyse:			
		Ges.-C%	Graphit %	geb. C %	Si %
1200	1	3,60	3,55	0,05	2,59
1400	1	3,51	3,35	0,16	2,53
1600	1	3,54	3,50	0,04	2,55
1200	5	3,56	3,38	0,18	2,51
1400	5	3,42	3,08	0,34	2,49
1600	5	3,44	3,37	0,07	2,50
1200	20	3,52	2,83	0,69	2,49
1400	20	3,44	2,53	0,91	2,49
1600	20	3,38	2,75	0,63	2,47

Der Wendepunkt liegt bei allen drei Versuchsreihen wiederum auf gleicher Höhe und die Verschiebung der Einzelkurven ist dieselbe wie bei den Versuchen mit dem unlegierten schwedischen Eisen (Abb. 2).

Die Beobachtung, daß offenbar bei jedem Roh- oder Gußeisen ein bestimmter kritischer Temperaturbereich besteht, bei dessen Ueberschreitung das flüssige Eisen in zunehmendem Maße die Neigung erhält, grau zu erstarren, kam einigermaßen überraschend. So bedeutungsvoll diese Tatsache erscheint, so schwierig ist es, eine geeignete Erklärung für diese Erscheinung zu finden. Versucht man die mit zunehmender Ueber-

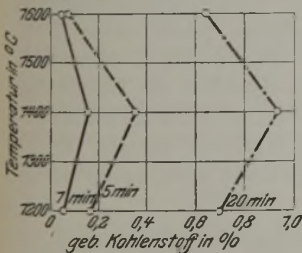
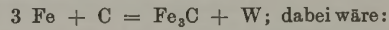


Abbildung 4. Wie Abb. 3. Wirkung verschiedener Glühdauer.

zunächst abnehmende Neigung des Eisens, grau zu erstarren, mit dem allmählichen Verschwinden ungelöster Graphitanteile allein zu erklären, so entzieht man sich damit der Möglichkeit, für die Umkehrung der Kurve nach Ueberschreiten der kritischen Wendetemperatur eine Erklärung zu geben. Dagegen scheinen die Versuchsergebnisse auf einen Gleichgewichtszustand zweier Molekulararten im flüssigen Eisen hinzudeuten, der sich infolge

geringer Reaktionsgeschwindigkeit erst bei längerer Erhitzungsdauer einstellt. Es liegt nahe, diese beiden molekularen Möglichkeiten als die karbidische und die elementare Kohlenstoffanordnung zu kennzeichnen. Würde die den endgültigen Gleichgewichtszustand kennzeichnende Kurve etwa der Charakteristik der Kurven<sup>8)</sup> laut Abb. 1 bis 4 entsprechen, d. h. von einem bestimmten Temperaturbereich an eine gegensätzliche Tendenz besitzen, so könnte man sich zu der Annahme veranlaßt sehen, daß die Wärmetönung bei der Bildung des Eisenkarbids in diesem Temperaturbereich durch einen Nullwert geht, während sie unterhalb dieses Temperaturbereichs negativ, oberhalb desselben aber positiv wäre, so daß eine Temperatursteigerung im Bereich der negativen Wärmetönung zur Bildung von Eisenkarbid, eine Temperatursteigerung im Bereich der positiven Wärmetönung dagegen zum Zerfall des Eisenkarbids der flüssigen Lösung führen müßte, nach folgendem für reine Eisen-Kohlenstoff-Schmelzen gültigen Schema:



W = - cal. im Bereich von rd. 1150 bis 1500°

W = lim. ± 0 cal. im Bereich von rd. 1500 bis 1550°

W = + cal. im Bereich von rd. 1550 bis 1650°.

Bleiben wir bei der Auffassung des Nebeneinanderbestehens zweier Molekulararten im flüssigen hochgekohlten Eisen, so wäre unter Berücksichtigung der Versuchsergebnisse anzunehmen, daß beim Einschmelzen von Roh- bzw. Gußeisen das im Augenblick des Schmelzvorganges vorhandene Eisenkarbid als solches in Lösung geht, während der elementare Kohlenstoff zunächst gleichfalls als solcher in Lösung geht, aber das Bestreben hat, nach erfolgter Auflösung sich in die karbidische Molekularanordnung umzuwandeln. Auf die Trägheit dieses Einformungsvorganges dürfte es zurückzuführen sein, daß ein einmal grau erstarrtes Eisen selbst bei Ueberhitzung um 50—150° die Neigung behält, wiederum grau zu erstarren, da der einmal elementar gelöste Kohlenstoff als solcher wieder auszukristallisieren<sup>9)</sup> vermag. Der so ausgeschiedene Graphit aber dürfte verursachen, daß die Ledeburitbildung ohne wesentliche Unterkühlung, und zwar noch innerhalb des Temperaturintervalles ausreichender Zerfallsgeschwindigkeit des Eisenkarbids zustande kommt.

Um die Annahme einer großen Trägheit (geringen Reaktionsgeschwindigkeit) bei der molekularen Umbildung der Schmelze zu prüfen, wurde eine ergänzende Versuchsreihe mit der siliziumhaltigen Legierung durchgeführt, derart, daß die einzelnen Schmelzen, unter gleichen Bedingungen wie früher mitgeteilt, auf 1600° erhitzt, hier 1 min gehalten, auf die Wendetemperatur von etwa 1400° abgekühlt und

<sup>8)</sup> Natürlich ist in Wirklichkeit der Wendepunkt nicht so scharf ausgebildet, wie es bei direkter Verbindung der Versuchspunkte scheinen mag; jedoch wurde davon abgesehen, idealisierte Kurven durch die gefundenen Kennpunkte zu legen.

<sup>9)</sup> Vgl. R. S. Archer, Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 67 (1922), S. 445/65, der die Möglichkeit der direkten Kristallisation des Graphits aus der Schmelze behandelt.



hierbei verschiedene Zeiten belassen wurden, bevor weitere Abkühlung erfolgte. Es müßte alsdann nach der aufgenommenen Hypothese mit wachsender Glühdauer bei 1400° eine molekulare Umbildung im Sinne der Karbidbildung vor sich gehen mit dem Erfolg, daß das so behandelte Eisen in zunehmendem Maße die Neigung wieder erhält, nach dem metastabilen System zu erstarren. Diese Annahme zeigte sich durch den Versuch bestätigt, wie in Zahlentafel 5 aus den Ergebnissen der Versuche Nr. 1, 2 und 3 hervorgeht.

Dagegen dürfte eine zunächst auf 1600° erhitzte, alsdann auf 1200° abgekühlte und hier zunehmende

Zahlentafel 5. Siliziertes Eisen.

Versuch Nr.	Höchste Erhitz.-Temp. °C	Dauer min	Abgekühlt auf °C		Glühdauer min	Analyse:			
			erstarren	gelassen		Ges.-C %	Graphit %	geb. C %	Si %
1	1600	1	erstarren	gelassen	3,30	3,17	0,13	2,53	
2	1600	1	1400	5	3,29	2,95	0,34	2,51	
3	1600	1	1400	20	3,30	2,52	0,78	2,50	
4	1600	1	1200	5	3,27	3,09	0,18	2,55	
5	1600	1	1200	20	3,24	3,02	0,22	2,54	

Zeiten geglühte Schmelze ein ähnliches Verhalten in weit geringerem Ausmaß zeigen. Wie aus den Versuchen 4 und 5 der Zahlentafel 5 hervorgeht, trat aber bei 1200° gar keine Zunahme der Karbidbildung ein. Es liegt hier also die merkwürdige Beobachtung vor, daß ein eben zum Schmelzen gebrachtes und bei 1200° mit zunehmender Dauer geglühtes Eisen an Neigung zur Karbidbildung gewinnt, während dieser Vorgang bei der gleichen Temperatur scheinbar nicht in demselben Maße auftritt, wenn dasselbe Eisen durch Ueberhitzung die Neigung zu weitestgehender graphitischer Erstarrung erhalten hat, eine Beobachtung, die im Rahmen der vorliegenden Versuchsergebnisse wohl nur auf eine ausgeprägte passive Resistenz des Umwandlungsvorganges zurückgeführt werden könnte. Offenbar besitzt also jedes Roh- oder Gußeisen gemäß seiner chemischen Zusammensetzung einen bestimmten kritischen Temperaturbereich, bei dessen Ueberschreitung es in zunehmendem Maße die Neigung erhält, grau zu erstarren. Diese Beobachtung im Zusammenhang mit der Auffassung von dem Nebeneinanderbestehen zweier Molekulararten im flüssigen Zustande und dem beachtenswerten Einfluß der Temperatur auf deren anteilmäßige Aenderung eröffnet eine Reihe praktischer Anwendungsmöglichkeiten, und zwar besonders dort, wo alle andern Erklärungsversuche bislang gescheitert sind. Im folgenden soll eine Anzahl von Fällen behandelt werden, bei denen die vorliegenden Beobachtungen vielleicht mit Erfolg zur Klärung herangezogen werden könnten.

1. In einem Zuschriftenwechsel: „Ueber die Beziehungen des Mangans und Kohlenstoffs im Eisen und Stahl“<sup>10)</sup> findet sich u. a. folgende Mitteilung von C. Stöckmann:

„Schon im April 1877, als ich die Ferromanganfabrikation in Deutschland einführte, erhielt ich ein

Roheisen mit Graphitausscheidungen in der Mitte des Bruches, wobei der Mangangehalt desselben 17,4 % betrug. Der Siliziumgehalt dieses melierten Eisens betrug 1 %. Dieses Eisen wurde im Spiegel-eisen-Kuppelofen umgeschmolzen. Nachdem das Eisen abgestochen und der Ofen erkaltet war, zeigte sich die innere Wand desselben vollständig mit Graphitblättchen überzogen.“ Und etwas weiter unten heißt es dann noch wie folgt: „Daß ein hoch manganhaltiges Roheisen schon starke Graphitbildung bei nur geringem Siliziumgehalt (1 %) zeigen kann, geht aus meinen eingangs erwähnten Versuchen hervor. Bei diesen Versuchen war die

Graphitausscheidung durch hohe Temperatur erzeugt, während ich die gleichzeitige Siliziumerzeugung durch eine stark basische Schlacke verhinderte.“

Die Tatsache, daß ein Eisen mit 17 % Mangan grau erstarren könnte,

widerspricht vollkommen unserem hüttenmännischen Empfinden und den bestehenden Begriffen von der Stabilität der manganhaltigen Eisenkarbide. Wenn in einem Eisen mit 17 % Mn, dessen molekularer Aufbau durch übermäßige Temperatursteigerung in die elementare Lösungsanordnung des Kohlenstoffs überführt worden ist, trotz der größeren Stabilität der Eisen-Mangan-Doppelkarbide die reversible Umwandlung in die karbidisch-molekulare mit sinkender Temperatur nicht ausreichend eingetreten ist, so bestätigt dies die Annahme von der großen passiven Resistenz der Umwandlung und deckt sich mit den Beobachtungen, wie sie bei Versuch 4 und 5 (der Zahlentafel 5) gemacht worden waren.

Auch im Aachener Eisenhüttenmännischen Institut wurde in letzter Zeit wiederholt eine ähnliche Beobachtung gemacht. Für die Sauerstoffbestimmung<sup>11)</sup> nach Oberhoffer (Heißextraktionsverfahren) wurde versuchsweise als Legierungszuschlag ein im Vakuum umgeschmolzenes, reines weißes Roheisen mit 6 % Mn und etwa 4,2 % C gebraucht. Wenn beim Umschmelzen desselben die Temperatur zu hoch stieg, was bei dem hierfür benutzten Molybdänvakuumofen<sup>12)</sup> leicht eintreten konnte, so erstarrte das manganhaltige Eisen unter weitgehender Graphitbildung.

2. Bei Versuchen, hochwertigen Temperguß aus dem Elektroofen zu vergießen, sollen sich Schwierigkeiten eingestellt haben, indem ein derartiger Werkstoff bei dünneren Wandstärken mehr zur Graphitabscheidung neigt, als man beim Guß aus dem Flammofen gewohnt ist. Die örtliche Ueberhitzung des Eisens unter dem Lichtbogen könnte hier vielleicht im Sinne der vorliegenden Beobachtungen gewirkt haben.

<sup>11)</sup> St. u. E. 45 (1925), S. 1341/8 u. 1379/84.

<sup>12)</sup> Vgl. Bericht Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 51 (1925).

<sup>10)</sup> St. u. E. 3 (1883), S. 197.



3. Es ist eine bekannte Erscheinung, daß ein einmal grau erstarrtes Roh- oder Gußeisen die Neigung behält, wiederum, und zwar mit jeder Umschmelzung in zunehmendem Maße, grau zu erstarren, sofern man bei mäßiger Ueberhitzungstemperatur nicht etwa sehr lange Zeit glüht. Die Annahme mechanischer Keimwirkung auf Grund ungelöster Graphitanteile genügt nicht, da auch bei Ueberhitzungen von 100—150°, die zur Auflösung der ungelösten Anteile ausreichen sollten, gleiche Beobachtungen gemacht worden sind. Nach der vorliegenden Auffassung würde der im Eisen vorhandene Graphit zum großen Teil elementar in Lösung gehen und mangels ausreichender Zeit die Umwandlung in das Karbidmolekül sich nicht genügend vollziehen. Man denke z. B. an die Versuche von Ruer und F. Goerens<sup>13)</sup>, die ein ursprünglich reines weißes Roheisen (synthetisch aus Elektrolyteisen und Zuckerkohle erschmolzen), das nur den Haltepunkt des Ledeburiteutektikums bei 1146° aufwies, durch wiederholtes Erhitzen auf etwa 1165° und Abkühlen auf 1020° vollkommen in ein graues Roheisen überführten, das schließlich nur noch die Wärmetönung des Graphiteutektikums bei 1152° zeigte.

Daß andererseits der Schmelzpunkt von grauem Eisen als die Bildungstemperatur erheblicher Mengen von Eisenkarbid-Molekülen in der Schmelze anzusehen sei, wird von F. Sauerwald<sup>14)</sup> auf Grund der ungewöhnlichen Schwindung beim Schmelzen des Gußeisens angenommen.

4. Eine völlig ausreichende Erklärung für die Erscheinung des umgekehrten Hartgusses steht bislang noch aus. Der Einfluß des Sauerstoffs als maßgebender Faktor neben einer gewissen „kritischen Analyse“ muß bestritten werden, und zwar auf Grund außerordentlich umfangreicher, bislang unveröffentlichter Versuche, die im Aachener Institut in den Jahren 1922/23 durchgeführt wurden. Die Beobachtung, daß reichlicher Schrottzusatz in der Gattierung seine Entstehung begünstigt, kann als einwandfrei gelten. Macht man sich den Vorgang des Niederschmelzens einer schrotthaltigen Gattierung klar, so erhellt, daß aus dem Schrott durch Kohlenstoffaufnahme in der Schmelzzone ein reines, siliziumfreies, aber kohlenstoffärmeres Roheisen entstehen muß von zwar hoher Temperatur, bezogen auf seine Zusammensetzung, aber geringerem Grad von Ueberhitzung, als sie dem leichtschmelzenden und siliziumhaltigen in der Gattierung bereits vorhandenen Roheisen zuteil wird. Das aus dem Schrott entstehende, gewissermaßen „synthetische“ Roheisen wird kaum über seine Wendetemperatur erhitzt worden sein, daher Neigung zur Erstarrung nach dem metastabilen System besitzen und diese auch beibehalten, selbst wenn durch Vermischung mit dem einfach umgeschmolzenen Gußeisen im Herd ein Ausgleich der chemischen Zusammensetzung erfolgt. Daß übrigens synthetischem Roh-eisen der Ruf vorausgeht, es neige zur Härtung,

dürfte mit der geschilderten Erscheinung ursächlich in Zusammenhang stehen.

5. Im Hochofen unter Zusatz von Schrott hergestelltes Roheisen soll die Neigung besitzen, bei sonst einwandfreier Analyse mit höherem Karbidgehalt zu erstarren und auch nach dem Umschmelzen im Kuppelofen zum Härten des Gusses neigen. Daß, wie vielfach vermutet wird, ein Unterschied im Sauerstoffgehalt für diese unerwünschte Erscheinung verantwortlich zu machen sei, wurde im Aachener Eisenhüttenmännischen Institut auf Grund wiederholter Untersuchungen an derartigen Eisensorten als unzutreffend festgestellt. Vielleicht könnte hier eine Erklärung auf Grund der vorliegenden Auffassung in derselben Weise Platz greifen, wie dies im Falle des umgekehrten Hartgusses geschehen ist.

Aber auch bei Abwesenheit von Schrott im Möller soll das Eisen bestimmter Hochofenwerke mehr härten als ein solches gleicher Zusammensetzung anderer Hochofenwerke. Unbeschadet des anzuerkennenden Einflusses der Herstellungstemperatur wäre vielleicht folgende Ueberlegung zulässig. Wir haben gesehen, daß ein Siliziumgehalt im Guß eine Verschiebung der kennzeichnenden Kurven dahin hervorruft, daß nach der Erstarrung weniger freies Karbid im Eisen enthalten ist (vgl. Abb. 1 und 2 mit Abb. 3 und 4), ferner daß das Silizium die kritische Wendetemperatur herabdrückt. Zwei Eisensorten gleicher Ueberhitzung, aber verschiedenen Siliziumgehalts müssen demnach unter sonst ähnlichen Bedingungen auch auf Grund der verschiedenen molekularen Lösungsanordnung des Kohlenstoffs verschiedene Neigung zur graphitischen Erstarrung besitzen. Werden kieselsäurereiche und kieselsäurearme Erze im Hochofen gleichzeitig verhüttet, so können sich in Rast und Gestell Roheisensorten verschiedenen Siliziumgehalts lokal nebeneinander bilden, die trotz annähernd gleicher Herstellungstemperatur verschiedenen molekularen Aufbau bezüglich des Kohlenstoffgehalts haben und auch nach Durchmischung im Gestell infolge der gekennzeichneten geringen Reaktionsgeschwindigkeiten und der großen passiven Resistenz mikro-lokal ihre Eigenart bewahren werden. Vielleicht können sich aber auch aus zu großen Temperaturschwankungen vor den Formen (zu lange Umsetzzeiten der Winderhitzer) Roheisensorten örtlich verschiedener molekularer Eigenart ergeben.

6. Bei der Herstellung von dünnwandigem hochwertigen Guß wird zur Erhöhung des Siliziumgehalts der Gattierung Ferrosilizium zugesetzt, oder es werden die bekannten siliziumhaltigen E.-K.-Pakete verwendet. Diese Maßnahme ist u. a. verursacht durch die Beobachtung, daß ein erst in der Pfanne siliziertes Gußeisen weniger Neigung hat grau zu erstarren, auch wenn der Siliziumgehalt hoch genug erscheint. Andernfalls wäre es ja viel einfacher, im Kuppelofen ein siliziumarmes Gußeisen herzustellen und dasselbe später in der Pfanne auf den gewünschten Prozentsatz an Silizium durch Zusatz etwa von Ferrosilizium zu bringen. Man könnte vielleicht folgende Erklärung geben: Nimmt

<sup>13)</sup> Ferrum 14 (1916/17), S. 161.

<sup>14)</sup> Z. anorg. Chem. 135 (1924), S. 327.



man die höchst erreichte Ueberhitzungstemperatur in der Schmelzzone in diesem Falle zu etwa 1450 bis 1550° an, so erkennt man, daß für siliziumarmes Eisen die Wendetemperatur noch nicht überschritten zu sein braucht, dieses also noch die Neigung besitzt, mit erheblichem Karbidgehalt zur Erstarrung zu kommen.

Aus der großen passiven Resistenz der molekularen Umwandlung ergibt sich, daß der Siliziumgehalt, der im Sinne elementarer Molekülanordnung wirkt, um so wirksamer sein muß, je längere Zeit er mit dem flüssigen Eisen vor beginnender Erstarrung durch das Vergießen legiert gewesen ist. Daher also die Gefahr des Auftretens harter Stellen im Guß, wenn das Silizium erst in der Pfanne unmittelbar vor dem Vergießen zugesetzt würde.

Solche und ähnliche Fälle könnten beliebig erweitert und erörtert werden.

Die Versuche über die Erstarrungserscheinungen in Abhängigkeit von der Temperatur werden noch weiter fortgesetzt, weil sie von hervorragender Bedeutung erscheinen. Wenn die ersten Versuche schon heute veröffentlicht wurden, so geschah dies, um eine Nachprüfung derselben von möglichst zahlreichen Stellen unter den abweichendsten Versuchsbedingungen anzuregen, da man ja auf Grund des vorliegenden Materials noch zu weit davon entfernt sein dürfte, eine allgemein anzuerkennende Theorie der Graphitbildung zu begründen.

Es ist bedauerlich, daß alle Forscher bei der Ermittlung des Einflusses der Temperatur immer nur im Bereich der praktischen Gießtemperaturen verblieben sind, statt bis an die in metallurgischen

Ofen höchst erreichbaren Ueberhitzungstemperaturen des Eisens und womöglich noch darüber hinaus zu gehen. Die bisher bei den Versuchen in Betracht gezogene Temperaturen liegen infolgedessen meist noch unterhalb des kritischen Temperaturbereichs, und der Einfluß der voraufgegangenen unbeachtet gebliebenen Ueberhitzung mußte naturgemäß die vielen sich widersprechenden Beobachtungen zeitigen.

#### Zusammenfassung.

1. An Hand von Versuchen wurde gezeigt, daß scheinbar jedem flüssigen Roh- bzw. Gußeisen ein bestimmter, von der chemischen Zusammensetzung abhängiger kennzeichnender Temperaturbereich zukommt, bei dessen Ueberschreitung es in zunehmendem Maße die Neigung erhält, grau zu erstarren.

2. Die Versuchsergebnisse scheinen eine Auffassung von der Koexistenz zweier Molekülartern im flüssigen Zustande zu rechtfertigen, denen, je nach der vorherrschenden Molekülarart, eine graphitfördernde oder karbidfördernde Wirkung bei der Erstarrung zugeschrieben wird.

3. Beispiele aus dem Schrifttum und der Praxis werden angeführt, bei denen eine Uebertragung der gewonnenen Beobachtungen zur Klärung bislang ursächlich umstrittener Tatsachen erfolgreich erscheint.

\* \* \*

An dieser Stelle sei auch den Herren Finke, Lieb und Eisen bestens für ihre verständnisvolle Mitarbeit bei der experimentellen Durchführung des Themas gedankt.

\*

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an:

Dr.-Ing. F. Rapatz, Düsseldorf: Zu ähnlichen Schlüssen über den Einfluß der Koexistenz zweier Molekülartern im flüssigen Zustande kommen auch Treitschke und Tammann<sup>1)</sup>. Aus der Arbeit dieser beiden Verfasser sei folgende Stelle angeführt:

Bei den Chromeisenschmelzen stellt sich das Gleichgewicht zwischen Eisen und Chrom und ihrer Verbindung bei Temperaturen zwischen 1700 und 2500° während einer Erhitzungszeit von etwa 5 bis 10 min jedenfalls annähert ein. Kühlt man dann die Schmelze ziemlich schnell ab, so herrscht bei den tieferen Temperaturen des Beginns der Kristallisation, von 1500° an, während der Ausscheidung der eisen- bzw. chromreichen Mischkristalle kein Gleichgewicht mehr, und die Kristallisation vollzieht sich jetzt wie in einem Dreistoffsystem.

Das Gefüge und die Eigenschaften der Chromstähle hängen also nicht nur von ihrem Gehalt an Chrom ab, sondern auch von der Temperatur, auf welche dieselben im flüssigen Zustande erhitzt worden sind.

Direktor W. Schäfer, Rheinhausen: Ich kann einen Fall aus der Praxis mitteilen, der den Vorgang, wie er von Professor Piwowarsky beschrieben wird, vollkommen bestätigt. Wir hatten in unserem Hochofenbetrieb mehrere Abstiche, bei denen das Roheisen stark graphitisch anfiel, so daß der Graphit förmliche Kanäle in den Masseln bildete. Diese Eigenschaft verlor das Eisen beim Umschmelzen im Kuppelofen nicht wieder, und es entstand infolgedessen in der Gießerei eine große Menge Ausfall. Offenbar ist das Roheisen im Hochofen längerer und stärkerer Erhitzung ausgesetzt gewesen und hat infolgedessen „passive Resistenz“ angenommen.

Dr.-Ing. A. Wagner, Duisburg: Die interessanten Ausführungen von Professor Piwowarsky berühren

<sup>1)</sup> G. Mars: Die Spezialstähle, 2. Aufl. (Stuttgart: Ferd. Enke 1922), S. 338.

eines der wichtigsten Gebiete unserer Eisenhüttenkunde. Der soeben gehörte Vortrag ist geeignet, uns in der Erkenntnis und Beurteilung von Roheisen und Gußeisen ein gutes Stück vorwärts zu bringen. Während noch vor einigen Jahren die allgemeine Ansicht dahin ging, daß Roheisen von gleicher Zusammensetzung auch die gleichen Eigenschaften haben müßte, gelangt man heute zu der Erkenntnis, daß derartige Roheisensorten sich physikalisch ganz verschieden verhalten können. Es steht fest, daß gewisse Roheisensorten nach dem Umschmelzen weichen Guß ergeben, während dieselben Roheisensorten mit gleicher Zusammensetzung von einem anderen Hochofenwerk den Guß hart machen können. Derartige abweichende Erscheinungen sind allerdings sehr selten zu beobachten. Die Roheisen erzeugende und die Roheisen verbrauchende Industrie haben an der Klärung dieser Frage das gleiche Interesse.

Nach den Ausführungen von Piwowarsky besteht für jedes flüssige Roh- und Gußeisen ein bestimmter, von der chemischen Zusammensetzung abhängiger kritischer Temperaturwendepunkt, bei dessen Ueberschreitung es im zunehmenden Maße die Neigung erhält, grau zu erstarren. Es liegt demnach die Schlußfolgerung nahe, die Ursache für das verschiedene Verhalten sonst gleicher Roheisensorten in den verschiedenen Windtemperaturen beim Erblasen des Roheisens im Hochofen zu suchen. Wir sind auf der Kupferhütte dabei, durch planmäßige Untersuchungen dieser Frage nachzugehen. Wir haben von zwei Hochofen mit gleichem Profil, die sich unter sonst vollständig gleichen Betriebsverhältnissen nur in der Anwendung von verschiedenen Windtemperaturen unterscheiden, je fünf Abstiche von gleicher Zusammensetzung untersucht. Der kaltgehende Ofen arbeitet mit gleichmäßiger Windtemperatur von 550° (Gjeerssche Winderhitzer), während der andere Ofen eine Windtemperatur hat von durchschnittlich 850 bis 950° (gewöhnliche Cowper). Von den zehn Versuchsabstichen wurden 40 Proben auf Graphit und Gesamt-



kohle untersucht. Der Siliziumgehalt betrug für beide Öfen durchschnittlich 75 bis 80 % des Graphitgehaltes. Auffallend ist, daß die Graphitschaulinie von dem kaltgehenden Ofen hinter dem heißgehenden herhinkt. Während das Maximum der Graphitbildung bei dem kaltgehenden Ofen mit einem Siliziumgehalt von 1,6 % zusammenfällt, liegt die Spitze bei dem heißgehenden Ofen bei 1,9 % Silizium.

Die Ergebnisse sollen mit Hilfe der Großzahlforschung nachgeprüft werden. Ueber die physikalischen und metallographischen Untersuchungen hoffe ich demnächst berichten zu können.

Professor Dr. Körber, Düsseldorf: Mir ist bei dem Vortrage ein Bedenken gekommen wegen der Deutung der Kurven, die der Vortragende gezeigt hat. Das Bestreben seiner Arbeitshypothese ist, durch einen einzigen Vorgang den Verlauf seiner Kurven zu erklären, und er hat zu diesem Zwecke die Gleichung gegeben:  $3 \text{ Fe} + \text{C} = \text{Fe}_3\text{C} + \text{W}$ , wobei die Wärmetönung W im Gebiete von  $1500^\circ$ , bei siliziumhaltigen Gußeisen von  $1400^\circ$ , durch den Nullwert gehen soll, so daß der Vorgang bei tieferer Temperatur exotherm, bei höherer endotherm angenommen wird. Ein solcher Wechsel des Vorzeichens der Bildungswärme einer chemischen Verbindung ist bei derartig hohen Temperaturen, bei denen allgemein der Temperaturkoeffizient der Wärmetönung nur kleine Werte besitzt, in anderen Fällen noch nicht beobachtet worden. Wenn aber die Auffassung des Vortragenden richtig ist, so müßte eine Verlängerung der Expositionsdauer oberhalb der Umkehrtemperatur eine Verschiebung zu geringeren Gehalten an Karbid bedingen, sofern man nicht annimmt, daß die Karbidbildung so träge verläuft, daß die Konzentration der Karbidmoleküle selbst bei den höchsten angewandten Temperaturen und der längsten Glühdauer noch weit unter der Gleichgewichtskonzentration bleibt. Kann nicht der charakteristische Kurvenverlauf durch die Ueberlagerung von zwei Vorgängen gedeutet werden, von denen der eine zur Vermehrung, der andere zur Verminderung der Graphitbildung aus der Schmelze führt? Der Vortragende glaubt zwar, diesen Gedanken einer Verminderung der Restkeime des Graphits in der Schmelze mit steigender Ueberhitzung ablehnen zu müssen. Es ist aber durch die Untersuchungen über die Kernzahl an gut unterkühlbaren Stoffen bekannt geworden, daß beim Ueberhitzen von Schmelzen die Kristallisationsbedingungen sehr stark vom Grade der Ueberhitzung abhängig sind.

Professor Dr. Ing. Piwowsky, Aachen: Zu den Ausführungen von Professor Körber möchte ich erwähnen, daß die meiner Hypothese zugrunde gelegte Gleichung natürlich nur für die hypothetische Gleichgewichtskurve Geltung hat. Da aber jedes Eisen, selbst siliziumarmes, kurz vor dem Einschmelzen eine teilweise Zersetzung des Karbids erfährt, so wird durch diesen Zersetzungs Vorgang, wenn ich bei meiner Arbeitshypothese bleibe, das Verhältnis der Molekularten unmittelbar nach dem Einschmelzen zunächst sehr stark nach der Seite der elementaren Lösungsanordnung verschoben sein und sich dem Gleichgewichtszustand erst allmählich von links aus (vgl. die Kurven des Berichtes) nähern. Diesem Ein-

formungsvorgang kann die angeschriebene Gleichung natürlich nicht zugrunde gelegt werden, sie hat vielmehr nur für die tatsächliche Gleichgewichtslinie bzw. für die Verschiebung des endgültigen Gleichgewichtes der Molekularten mit der Temperatur Geltung.

Ich habe auch versucht, den geschilderten Einfluß der Temperatur auf die Graphitbildung als eine Ueberlagerung zweier Vorgänge aufzufassen: nämlich der mit steigender Temperatur zunehmenden Auflösung noch restlicher Graphitanteile einerseits, der mit steigender Temperatur ebenfalls zunehmenden Dissoziation des Karbidmoleküls andererseits. Dann hätte ich aber die charakteristischen Umkehrpunkte in meinen Kurven nicht immer bei derselben Temperatur finden dürfen. Denn es ist doch anzunehmen, daß der Anteil und die Größenordnung ungelösten Graphits von Schmelze zu Schmelze sich ändert, so daß dessen Verschwinden einmal bei höherer, das andere Mal bei tieferer Ueberhitzungstemperatur vollkommen wäre und dementsprechend die durch Karbiddissoziation verursachte Richtungsänderung der Kurven bei verschiedener Temperatur zu erwarten wäre. Da der Wendebereich bei meinen Versuchen aber stets für jede Eisengattung in ein und demselben Temperaturintervall lag, so glaubte ich, eine der letztgenannten Ueberlagerung angepaßte Arbeitshypothese nicht aufnehmen zu können.

Ich möchte zur Ergänzung noch folgendes sagen: Man könnte auf den Gedanken kommen, daß die mitgeteilten Tatsachen für siliziumärmere Eisensorten von größerer, für siliziumreichere dagegen von geringer Bedeutung seien, da bei den letzteren der Einfluß der Temperatur auf die anteilmäßige Verschiebung der Kohlenstoffformen (Graphit und Karbid) weit mäßiger zum Ausdruck kommt. Ich füge daher hinzu, daß ich bei meinen Versuchen inzwischen schon wieder etwas weitergekommen bin, als es dem Stand des vorliegenden Berichtes entspricht. Unabhängig vom Siliziumgehalt haben nämlich sämtliche Eisensorten mit zunehmender Ueberhitzung steigende Verfeinerung des graphitischen Gefügeanteils gezeigt. Es ließ sich auf Grund dieser Beobachtungen ein metallurgisches Verfahren herleiten, das in der Praxis der Gußeisenverbesserung schon heute gute Erfolge verspricht. Schließlich sei mit einem kurzen Wort auf die Ergebnisse neuester Untersuchungen im Aachener Institut eingegangen, welche den Einfluß der Ueberhitzung auch noch in der Weiterbehandlung des Eisens erkennen ließen. Temperguß mit normalem Siliziumgehalt, dem Einfluß der Ueberhitzung ausgesetzt, aber bei stets gleicher Temperatur vergossen, ergab bei dem anschließenden Temper- und Glühverfahren die Beobachtung, daß das Karbid des bei mittlerer Temperatur (etwa  $1400^\circ$ ) behandelten Eisens merklich langsamer zerfiel als dasjenige des auf nur etwa  $1200^\circ$  erhitzten Eisens. Desgleichen eilte das bei etwa  $1600^\circ$  vorbehandelte Eisen im Karbidzerfall stets voraus, wobei sich ferner zeigte, daß mit zunehmender Temperatur der Schmelzbehandlung die Temperkohle zunehmend feiner zur Ausscheidung kam. Der Einfluß der Ueberhitzungstemperatur war noch nach 60stündiger Glühdauer deutlich erkennbar. Näheres über diese Versuche wird in einer zusammenfassenden Arbeit demnächst mitgeteilt werden.

## Der Aufbau hochwertigen grauen Gußeisens in seiner Beziehung zur chemischen Zusammensetzung und zu den mechanischen Eigenschaften.

Von Dr.-Ing. R. Kühnel in Berlin.

(Beziehungen zwischen Aufbau und chemischer Zusammensetzung. Zusammenhänge zwischen Zugfestigkeit und Härte. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf Härte und Zugfestigkeit. Beziehung der Härte zum Aufbau sowie zur Abnutzungsbeständigkeit. Biegefestigkeit.)

Ueber die Beziehungen zwischen Aufbau und Zugfestigkeit wurde schon an anderer Stelle berichtet<sup>1)</sup>. Inzwischen hat Maurer<sup>2)</sup> den Zusammenhang zwischen dem Gehalt an Gesamtkohlenstoff und Silizium und dem Aufbau in einem

Schaubild entwickelt. Nach Jungblut<sup>3)</sup> gilt dieses Schaubild nur für normale Abkühlungsverhältnisse, und man wird sich je nach der Wandstärke mehr oder weniger von der rechten Grenzlinie entfernt halten müssen, um einen perlitischen Guß zu erhalten. Bisher hatte der Gießer in erster Linie nach der Zug-

<sup>1)</sup> St. u. E. 44 (1924), S. 1042.

<sup>2)</sup> Krupp'sche Monatsh. 5 (1924), S. 115/22.

<sup>3)</sup> St. u. E. 44 (1924), S. 1522/4.



festigkeit gattiert, in neuerer Zeit vielleicht auch nach der Biegeprobe. Des öfteren wird auch wohl die Härte zur Gattierungsprüfung mit herangezogen, denn auch Abnahmevorschriften — nicht nur der Eisenbahnverwaltung — verlangen zur Zeit eine gewisse Brinellhärte. Man stellt sich demnach die Frage: „Wie verhalten sich die mechanischen Eigenschaften des Gußeisens zueinander und zur chemischen Zusammensetzung sowie zum Aufbau?“ Es wird z. B. als ein besonderer Vorzug des Lanzschen Perlitgusses bezeichnet, daß seine Härte im Verhältnis zur Zugfestigkeit verhältnismäßig niedrig liegt. Demnach scheint also das Verhältnis von Härte zu Zugfestigkeit nicht fest zu sein. Bislang konnte man im deutschen Schrifttum nur die Kurven, die Schütz veröffentlicht hat<sup>4)</sup>. Hiernach bestimmt eine gerade Linie die Beziehungen zwischen Zugfestig-

der einzelnen Proben enthielt, und zwar wurde nach steigender Zugfestigkeit geordnet. Man zeichnete hierbei für die Zugfestigkeit den üblichen Maßstab, für die Biegefestigkeit den um die Hälfte verkleinerten und für die Härte den um ein Achtel verkleinerten Maßstab. Entsprechend nun das gegenseitige Verhältnis der Eigenschaften den oben genannten Gleichungen, so mußten sich diese Kurven decken. Abb. 1 zeigt für eine ganze Reihe von Schieberbuchsenabgüssen die ermittelte Zugfestigkeit und Härte<sup>5)</sup>. Man erkennt eine obere, ziemlich gleichlaufende Kurvenschar, die die Härte von angegossenen Proben darstellt. Sie läuft im ganzen ziemlich wagerecht, ohne eine besonders ansteigende Richtung zu zeigen. Darunter liegt die Kurve a, welche die Zugfestigkeit darstellt. Eigentlich müßte sie doppelt gezeichnet sein, für die angegossene

Probe und das Gußstück; beide Kurven decken sich hier jedoch ziemlich genau. Die strichpunktierte Kurve entspricht der Härte des Gußstücks. Man erkennt, daß die Härte der angegossenen Proben sich wesentlich von der des Gußstücks unterscheidet, während Unterschiede in der Zugfestigkeit nicht in Erscheinung treten.

Hieraus folgt:

1. daß Härte und Zugfestigkeit nicht in einem festen Verhältnis stehen, sondern daß dieses Verhältnis stark beeinflusst ist von der Abkühlungsgeschwindigkeit;
2. daß im Bereich zwischen 18 und 24 kg/mm<sup>2</sup> und wahrscheinlich auch noch weiter hinauf die Zugfestigkeit von anderen Umständen beeinflusst wird als die Härte. Erstere steigt an, während letztere um einen gewissen Durchschnittswert herum lediglich schwankt.

In Abb. 2 ist neben Härte und Zugfestigkeit auch noch die Biegefestigkeit wiedergegeben. Es wurden hier nur angegossene Proben, und zwar Zylinderguß untersucht. Der Zugfestigkeitsbereich liegt zwischen 18 und 20 kg/mm<sup>2</sup>. Man erkennt oben die ziemlich gleichmäßig verlaufende Härte, von links unten nach rechts oben die ansteigende Zugfestigkeitskurve und regellos dazwischen die Biegefestigkeitskurve. Die Lage der Härtekurve ändert sich gegenüber der Wagerechten fast nicht, während die Zugfestigkeitskurve schroff ansteigt. Die Werte für die Härte liegen daher ganz ähnlich wie in Abb. 1. Selbst bei niedriger liegender Zugfestigkeit wird stets eine hochliegende Härte erreicht. Analysen lagen von dieser Untersuchung leider nicht vor. Wieder ein etwas anderes Bild mit allerdings nur sehr hohem Zugfestigkeitsbereich zeigt Abb. 3. Hier ist Lanzscher Perlitguß an besonders hergestellten Proben untersucht. Die Biegefestigkeit ist regellos. Die

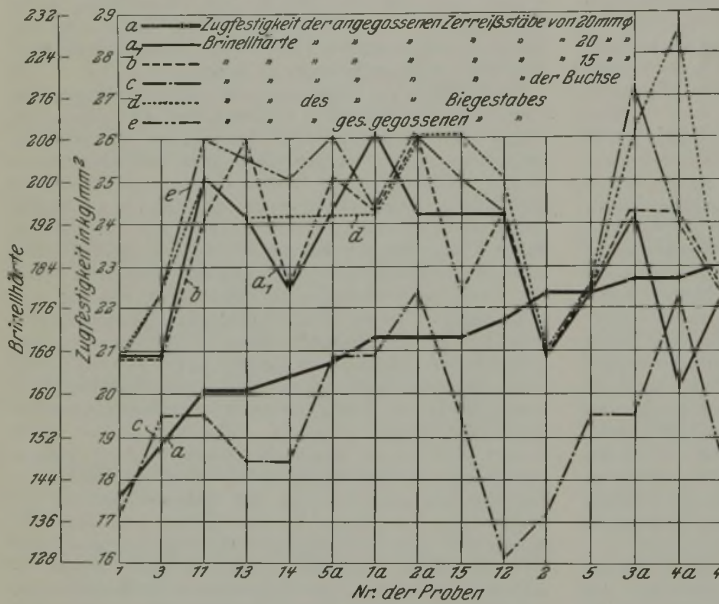


Abbildung 1.

Beziehungen zwischen Zugfestigkeit und Härte bei Schieberbuchsen-guß.

keit und Härte. Es finden sich in dieser Darstellung auch schon Hinweise auf die Gefügezusammensetzung, ohne daß bestimmte Grenzen näher festgelegt sind. Aus der Kurve von Schütz könnte man für die Brinellhärte etwa entnehmen  $H = 8 \cdot K_z$ . Genau stimmt dieses Verhältnis nicht, für die vorliegenden Betrachtungen genügt es aber. Für die Biegefestigkeit rechnet man wohl allgemein  $K_b = 2 \cdot K_z$ . Es lag nun nahe, zu ermitteln, wie sich diese gegenseitigen Beziehungen der Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Härte verhalten, wenn man sie an Betriebsergebnissen nachprüft. Der Ausschuß für die Prüfung von Gußeisen im Eisenbahnbetrieb, der auf Veranlassung des Vereins Deutscher Eisengießereien gemeinschaftlich mit dem Eisenbahn-Zentralamt ins Leben gerufen wurde, hat sich dieser Aufgabe unterzogen<sup>6)</sup>. Die einzelnen Ergebnisse wurden in ein Schaubild eingetragen, das als Ordinate die mechanischen Werte in kg/mm<sup>2</sup>, als Abszisse die Nummern

<sup>4)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 720/2.

<sup>5)</sup> Gieß. 11 (1924), S. 493/7, 509/15 u. 573/81.

<sup>6)</sup> Ermittelt mit 10-mm-Kugel und 1000 kg Belastung.



Härte liegt hier unter der Zugfestigkeit, hat an sich aber noch genügend hohe Werte. Diese Veränderung der Härtekurvenlage ist nicht überraschend, denn man findet in Abb. 2 von 25 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit an dasselbe. Auch in Abb. 1 findet sich zeitweilig eine Unterschreitung der Zugfestigkeitskurve durch die Härtekurve. Sipp hat diese Unterschreitung an seinem Perlitguß auch beobachtet und sie als Eigenart des Verfahrens angesehen. Nach den vorhergehenden Ausführungen wird im hochwertigen grauen Guß jeder Herstellungsart bei etwa 25 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit selbst bei normaler Abkühlung eine Umkehrung des Verhältnisses Zugfestigkeit zu Härte eintreten, wobei etwa 200 Brinelleinheiten dem genannten Zugfestigkeitsbetrag entsprechen

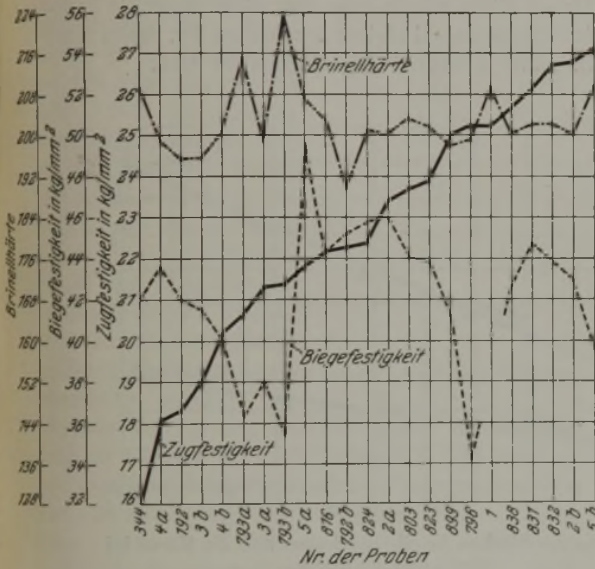


Abbildung 2. Beziehung zwischen Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Härte bei Zylinderguß.

würden. Durch die verlangsamte Abkühlung des Perlitgusses tritt nun möglicherweise eine etwas günstigere Ausbildung von Perlit und Phosphideutektikum ein, so daß die Härte für 25 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit bei Perlitguß nur 175 Einheiten beträgt. Der Schnittpunkt zwischen Zugfestigkeits- und Härtekurve liegt hier vermutlich erst bei 20 kg/mm<sup>2</sup>, gelegentlich vielleicht noch tiefer. Demnach wäre hier etwa  $H = 10 \cdot K_z$ . Bei Beobachtung von anderem Guß, der nicht nach dem Lanz-Verfahren hergestellt, jedoch ebenfalls im größeren Gußstück langsam abgekühlt ist, findet sich eine ähnliche Verschiebung der Werte. Die Untersuchungen an Kolbenringtrommel der EBLinger Maschinenfabrik<sup>7)</sup> zeigen das in Zahlentafel 1 wiedergegebene Verhältnis zwischen Zugfestigkeit und Härte (bzw. der hieraus errechneten Zugfestigkeit).

Hier unterscheiden sich Härte- und Zugfestigkeitskurven zwar noch nicht, liegen aber schon sehr nahe beieinander. In Zahlentafel 2 sind noch einige entsprechende Werte für die aus der Härte ermittelte Zugfestigkeit angegeben.

Zahlentafel 1. Verhältnis von Zugfestigkeit zur Härte.

Buchse Nr.	Wirkliche Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	K <sub>Z</sub> aus 1/8 H kg/mm <sup>2</sup>	Härte kg/mm <sup>2</sup>
7	20,3	20,7	166
8	19,8	21,1	169
9	19,8	20,1	161
10	18,3	20,0	160

Zahlentafel 2. Verhältnis von Zugfestigkeit zur Härte.

Bezeichnung	Wirkliche K <sub>Z</sub> kg/mm <sup>2</sup>	K <sub>Z</sub> aus 1/8 H kg/mm <sup>2</sup>	Härte kg/mm <sup>2</sup>
3004/1	17,5	16,3	130
3004/2	16,2	15,9	126
2601	17	18,4	147

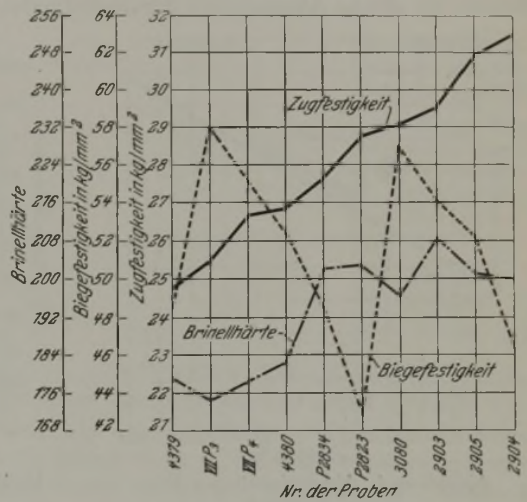


Abbildung 3. Beziehung zwischen Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Härte bei Perlitguß.

In zwei Fällen liegt die aus der Härte errechnete Zugfestigkeit unter der wirklich ermittelten, in dem letzteren Fall wieder darüber. Man kann Sipp darin zustimmen, daß bei hochwertigem Guß der Abstand Härte zu Festigkeit als ein gewisses Maß für die Güte des Gusses anzusehen sein wird, wobei allerdings unterhalb 18 kg eine Unterschneidung der Zugfestigkeitslinie durch die Härte nicht mehr erwünscht ist, weil dann die Abnutzungsbeständigkeit gefährdet ist. Hierüber wird später noch zu sprechen sein. Zunächst sei hierunter noch eine Zusage von Dr. Schütz<sup>8)</sup> zu den wiedergegebenen Kurven angeführt:

„Beim Gußeisen sind für K<sub>Z</sub> und H zwei Hauptfaktoren maßgebend. Einmal das Verhältnis von Perlit zu Ferrit und dann der Graphit und die Form seiner Abscheidung. Bei einem nicht graphitischen Eisen mit einem Gesamtkohlenstoffgehalt bis zu 0,9 %, also bei Flußeisen und Stahl, fällt der Einfluß des Graphits fort. Hier steht die Härte mit der Zugfestigkeit in einem bestimmten Verhältnis, so daß die Zugfestigkeit aus der Härte mit ziemlicher

<sup>7)</sup> Gieß. 11 (1924), S. 573/4.

<sup>8)</sup> Mit Einverständnis des Einsenders.



festigkeit gattiert, in neuerer Zeit vielleicht auch nach der Biegeprobe. Des öfteren wird auch wohl die Härte zur Gattierungsprüfung mit herangezogen, denn auch Abnahmevorschriften — nicht nur der Eisenbahnverwaltung — verlangen zur Zeit eine gewisse Brinellhärte. Man stellt sich demnach die Frage: „Wie verhalten sich die mechanischen Eigenschaften des Gußeisens zueinander und zur chemischen Zusammensetzung sowie zum Aufbau?“ Es wird z. B. als ein besonderer Vorzug des Lanzschen Perlitgusses bezeichnet, daß seine Härte im Verhältnis zur Zugfestigkeit verhältnismäßig niedrig liegt. Demnach scheint also das Verhältnis von Härte zu Zugfestigkeit nicht fest zu sein. Bislang konnte man im deutschen Schrifttum nur die Kurven, die Schüz veröffentlicht hat<sup>4)</sup>. Hiernach bestimmt eine gerade Linie die Beziehungen zwischen Zugfestig-

der einzelnen Proben enthielt, und zwar wurde nach steigender Zugfestigkeit geordnet. Man zeichnete hierbei für die Zugfestigkeit den üblichen Maßstab, für die Biegefestigkeit den um die Hälfte verkleinerten und für die Härte den um ein Achtel verkleinerten Maßstab. Entsprechend nun das gegenseitige Verhältnis der Eigenschaften den oben genannten Gleichungen, so mußten sich diese Kurven decken. Abb. 1 zeigt für eine ganze Reihe von Schieberbuchsenabgüssen die ermittelte Zugfestigkeit und Härte<sup>5)</sup>. Man erkennt eine obere, ziemlich gleichlaufende Kurvenschar, die die Härte von angegossenen Proben darstellt. Sie läuft im ganzen ziemlich wagerecht, ohne eine besonders ansteigende Richtung zu zeigen. Darunter liegt die Kurve a, welche die Zugfestigkeit darstellt. Eigentlich müßte sie doppelt gezeichnet sein, für die angegossene

Probe und das Gußstück; beide Kurven decken sich hier jedoch ziemlich genau. Die strichpunktierte Kurve entspricht der Härte des Gußstücks. Man erkennt, daß die Härte der angegossenen Proben sich wesentlich von der des Gußstücks unterscheidet, während Unterschiede in der Zugfestigkeit nicht in Erscheinung treten.

Hieraus folgt:

1. daß Härte und Zugfestigkeit nicht in einem festen Verhältnis stehen, sondern daß dieses Verhältnis stark beeinflusst ist von der Abkühlungsgeschwindigkeit;
2. daß im Bereich zwischen 18 und 24 kg/mm<sup>2</sup> und wahrscheinlich auch noch weiter hinauf die Zugfestigkeit von anderen Umständen beeinflusst wird als die Härte. Erstere steigt an, während letztere um einen gewissen Durchschnittswert herum lediglich schwankt.

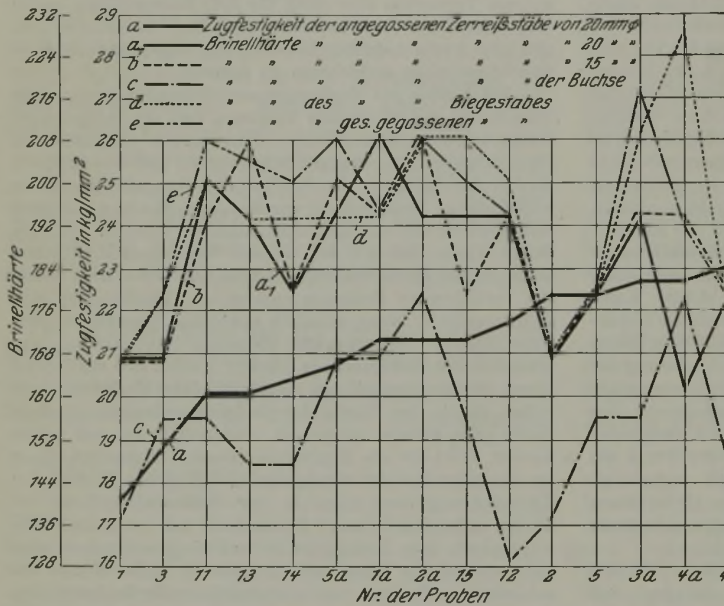


Abbildung 1.

Beziehungen zwischen Zugfestigkeit und Härte bei Schieberbuchsen-guß.

keit und Härte. Es finden sich in dieser Darstellung auch schon Hinweise auf die Gefügezusammensetzung, ohne daß bestimmte Grenzen näher festgelegt sind. Aus der Kurve von Schüz könnte man für die Brinellhärte etwa entnehmen  $H = 8 \cdot K_z$ . Genau stimmt dieses Verhältnis nicht, für die vorliegenden Betrachtungen genügt es aber. Für die Biegefestigkeit rechnet man wohl allgemein  $K_b = 2 \cdot K_z$ . Es lag nun nahe, zu ermitteln, wie sich diese gegenseitigen Beziehungen der Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Härte verhalten, wenn man sie an Betriebsergebnissen nachprüft. Der Ausschuß für die Prüfung von Gußeisen im Eisenbahnbetrieb, der auf Veranlassung des Vereins Deutscher Eisengießereien gemeinschaftlich mit dem Eisenbahn-Zentralamt ins Leben gerufen wurde, hat sich dieser Aufgabe unterzogen<sup>6)</sup>. Die einzelnen Ergebnisse wurden in ein Schaubild eingetragen, das als Ordinate die mechanischen Werte in kg/mm<sup>2</sup>, als Abszisse die Nummern

In Abb. 2 ist neben Härte und Zugfestigkeit auch noch die Biegefestigkeit wiedergegeben. Es wurden hier nur angegossene Proben, und zwar Zylinder-guß untersucht. Der Zugfestigkeitsbereich liegt zwischen 18 und 20 kg/mm<sup>2</sup>. Man erkennt oben die ziemlich gleichmäßig verlaufende Härte, von links unten nach rechts oben die ansteigende Zugfestigkeitskurve und regellos dazwischen die Biegefestigkeitskurve. Die Lage der Härtekurve ändert sich gegenüber der Wagerechten fast nicht, während die Zugfestigkeitskurve schroff ansteigt. Die Werte für die Härte liegen daher ganz ähnlich wie in Abb. 1. Selbst bei niedriger liegender Zugfestigkeit wird stets eine hochliegende Härte erreicht. Analysen lagen von dieser Untersuchung leider nicht vor. Wieder ein etwas anderes Bild mit allerdings nur sehr hohem Zugfestigkeitsbereich zeigt Abb. 3. Hier ist Lanzscher Perlitguß an besonders hergestellten Proben untersucht. Die Biegefestigkeit ist regellos. Die

<sup>4)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 720/2.

<sup>5)</sup> Gieß. 11 (1924), S. 493/7, 509/15 u. 573/81.

<sup>6)</sup> Ermittelt mit 10-mm-Kugel und 1000 kg Belastung.



Härte liegt hier unter der Zugfestigkeit, hat an sich aber noch genügend hohe Werte. Diese Veränderung der Härtekurvenlage ist nicht überraschend, denn man findet in Abb. 2 von 25 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit an dasselbe. Auch in Abb. 1 findet sich zeitweilig eine Unterschreitung der Zugfestigkeitskurve durch die Härtekurve. Sipp hat diese Unterschreitung an seinem Perlitguß auch beobachtet und sie als Eigenart des Verfahrens angesehen. Nach den vorhergehenden Ausführungen wird im hochwertigen grauen Guß jeder Herstellungsart bei etwa 25 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit selbst bei normaler Abkühlung eine Umkehrung des Verhältnisses Zugfestigkeit zu Härte eintreten, wobei etwa 200 Brinelleinheiten dem genannten Zugfestigkeitsbetrag entsprechen

Zahlentafel 1. Verhältnis von Zugfestigkeit zur Härte.

Buchse Nr.	Wirkliche Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	K <sub>Z</sub> aus 1/10 H kg/mm <sup>2</sup>	Härte kg/mm <sup>2</sup>
7	20,3	20,7	166
8	19,8	21,1	169
9	19,8	20,1	161
10	18,3	20,0	160

Zahlentafel 2. Verhältnis von Zugfestigkeit zur Härte.

Bezeichnung	Wirkliche K <sub>Z</sub> kg/mm <sup>2</sup>	K <sub>Z</sub> aus 1/10 H kg/mm <sup>2</sup>	Härte kg/mm <sup>2</sup>
3004/1	17,5	16,3	130
3004/2	16,2	15,9	126
2601	17	18,4	147

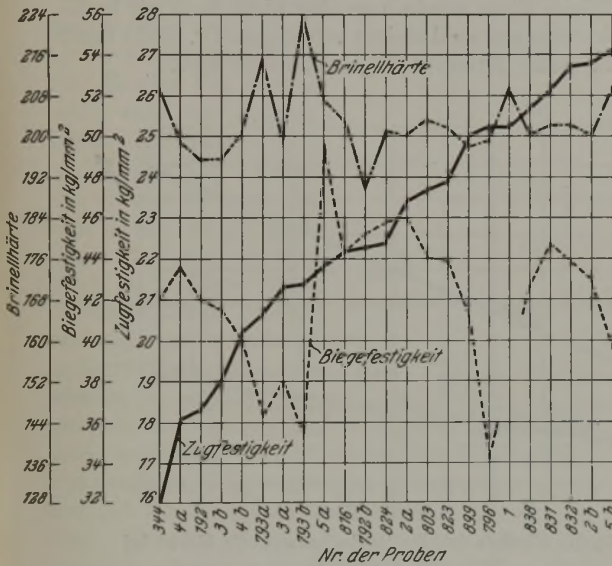


Abbildung 2. Beziehung zwischen Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Härte bei Zylinderguß.

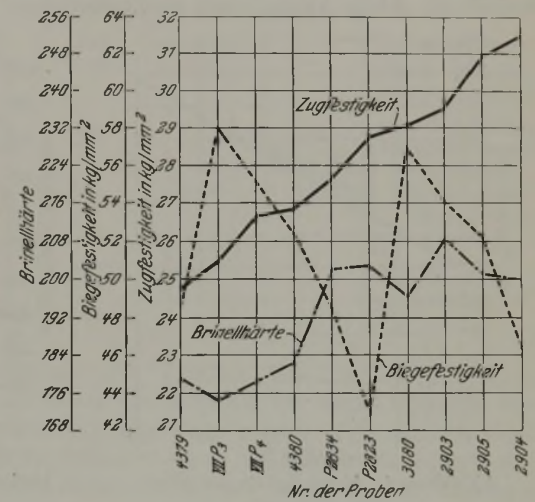


Abbildung 3. Beziehung zwischen Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Härte bei Perlitguß.

würden. Durch die verlangsamte Abkühlung des Perlitgusses tritt nun möglicherweise eine etwas günstigere Ausbildung von Perlit und Phosphideutektikum ein, so daß die Härte für 25 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit bei Perlitguß nur 175 Einheiten beträgt. Der Schnittpunkt zwischen Zugfestigkeits- und Härtekurve liegt hier vermutlich erst bei 20 kg/mm<sup>2</sup>, gelegentlich vielleicht noch tiefer. Demnach wäre hier etwa  $H = 10 \cdot K_z$ . Bei Beobachtung von anderem Guß, der nicht nach dem Lanz-Verfahren hergestellt, jedoch ebenfalls im größeren Gußstück langsam abgekühlt ist, findet sich eine ähnliche Verschiebung der Werte. Die Untersuchungen an Kolbenringtrommeln der Eßlinger Maschinenfabrik<sup>7)</sup> zeigen das in Zahlentafel 1 wiedergegebene Verhältnis zwischen Zugfestigkeit und Härte (bzw. der hieraus errechneten Zugfestigkeit).

Hier unterscheiden sich Härte- und Zugfestigkeitskurven zwar noch nicht, liegen aber schon sehr nahe beieinander. In Zahlentafel 2 sind noch einige entsprechende Werte für die aus der Härte ermittelte Zugfestigkeit angegeben.

In zwei Fällen liegt die aus der Härte errechnete Zugfestigkeit unter der wirklich ermittelten, in dem letzteren Fall wieder darüber. Man kann Sipp darin zustimmen, daß bei hochwertigem Guß der Abstand Härte zu Festigkeit als ein gewisses Maß für die Güte des Gusses anzusehen sein wird, wobei allerdings unterhalb 18 kg eine Unterschneidung der Zugfestigkeitslinie durch die Härte nicht mehr erwünscht ist, weil dann die Abnutzungsbeständigkeit gefährdet ist. Hierüber wird später noch zu sprechen sein. Zunächst sei hierunter noch eine Zuschrift von Dr. Schütz<sup>8)</sup> zu den wiedergegebenen Kurven angeführt:

„Beim Gußeisen sind für K<sub>Z</sub> und H zwei Hauptfaktoren maßgebend. Einmal das Verhältnis von Perlit zu Ferrit und dann der Graphit und die Form seiner Abscheidung. Bei einem nicht graphitischen Eisen mit einem Gesamtkohlenstoffgehalt bis zu 0,9 %, also bei Flußeisen und Stahl, fällt der Einfluß des Graphits fort. Hier steht die Härte mit der Zugfestigkeit in einem bestimmten Verhältnis, so daß die Zugfestigkeit aus der Härte mit ziemlicher

<sup>7)</sup> Gieß. 11 (1924), S. 573/4.

<sup>8)</sup> Mit Einverständnis des Einsenders.

Sicherheit errechnet werden kann nach den empirischen Formeln:

$$K_z \sim 0,344 \cdot H \text{ (bei } H > 175)$$

$$K_z \sim 0,362 \cdot H \text{ (bei } H < 175)$$

Man kann hier eine direkte Abhängigkeit der Zugfestigkeit und Härte vom Kohlenstoffgehalt und damit vom Gehalt an Perlit herauslesen. So hat z. B. ein Eisen von 0,05 % C, mit also etwa 5,5 % Perlit und 94,5 % Ferrit, eine Zugfestigkeit von etwa 30 kg/mm<sup>2</sup> und eine Härte von etwa 100 kg/mm<sup>2</sup>. Ein Eisen von 0,90 % C hat eine Zugfestigkeit von etwa 90 kg/mm<sup>2</sup> und eine Härte von etwa 245 kg/mm<sup>2</sup>.

Da das Gußeisen als ein mit Graphit und Phosphideutektikum verunreinigter Stahl angesehen werden kann, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen 0 und 0,9 % schwankt, so hat hier als erster Faktor ebenfalls die gleiche Abhängigkeit der Zugfestigkeit

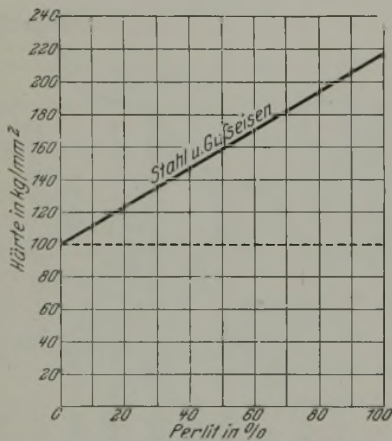


Abbildung 4. Abhängigkeit der Härte vom Perlitguß.

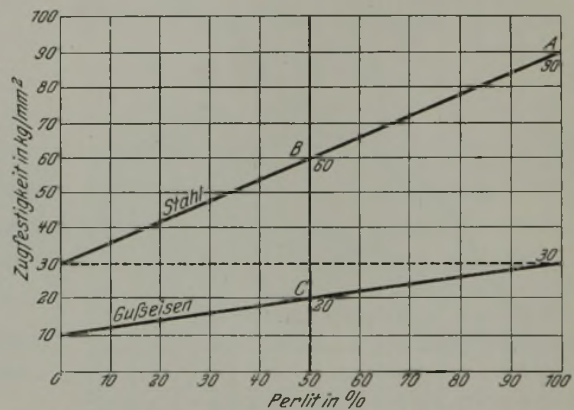


Abbildung 5. Einfluß des Perlitgehaltes auf die Härte bei Stahl und Gußeisen.

und Härte vom Gehalt dieses Stahles an Kohlenstoff und damit vom Gehalt an Perlit Gültigkeit.

Hierzu tritt nun als zweiter Faktor die Wirkung der Einlagerungen von Graphit und Phosphideutektikum. Da hierbei der Graphit als größte Masse der eingelagerten Bestandteile weitaus die Hauptrolle spielt, so soll vorerst von der Wirkung des Phosphideutektikums abgesehen werden.

Wie ändert sich das Verhältnis von  $K_z$  und  $H$  durch den hier auftretenden Graphit? An Hand der empirisch gefundenen Werte soll dies einmal theoretisch untersucht werden.

Die Abhängigkeit der Härte vom Gehalt an Perlit bleibt nahezu bestehen, wie beim Stahl. Denn ein rein ferritisches Gußeisen, gegläht oder ungegläht, besitzt eine Härte von ungefähr 100. Ein Flußeisen mit ganz wenig Kohle hat dieselbe Härte. Die Härte eines rein perlitischen Gußeisens beträgt etwa 230. Ein perlitischer Stahl mit 0,9 % C hat nahezu dieselbe Härte. Auf die Härte hat also der Graphit wenig oder fast gar keinen Einfluß. Die Grenzen der Härte innerhalb der rein ferritischen und rein perlitischen Gußeisensorten sind etwa dieselben wie bei Stählen von 0 bis 0,9 % C. In unterperlitischem und perlitischem Gußeisen besteht also dieselbe Abhängigkeit der Härte vom Gehalt an

Perlit wie bei Stahl. In ein Schaubild (Abb. 4) eingetragen, würde man für Stahl und Gußeisen dieselbe Kurve erhalten.“

Solange man also bei Festigkeiten über 24 kg/mm<sup>2</sup> reinen Perlit ohne allzuviel Phosphideutektikum hat, wie dies in den angegossenen Proben der Abb. 2 wahrscheinlich der Fall gewesen ist, ändert sich auch die Härte nicht wesentlich (siehe auch die oberen Kurven in Abb. 1), während die Festigkeit durch die feinere Verteilung der Graphitblättchen ansteigt. Anders wird das Bild in dem Augenblick, in dem mehr Phosphideutektikum sich einlagert und Ledeburit in größeren Mengen dazutritt, so daß überperlitisches Gußeisen entsteht. Dann steigt die Härte weiter und die Festigkeit sinkt. Dieses Eisen würde man aber nicht mehr als hochwertiges graues Gußeisen bezeichnen. Dr. Schüz fährt in seiner Zuschrift folgendermaßen fort:

„Eine Zugfestigkeit von 30 kg/mm<sup>2</sup> als obere Grenze wird bei Gußeisen selten erreicht und dann nur bei ausgesprochen perlitischem Gefüge. Dieses Gefüge entspricht einem perlitischen Stahl von etwa der doppelten Zugfestigkeit. Ein ganz weicher, rein ferritischer Grauguß besitzt eine Festigkeit von etwa 10 kg/mm<sup>2</sup>, was dem Gefüge nach einem Flußeisen entspricht, dessen Festigkeit bei etwa 40 kg/mm<sup>2</sup> liegt. Hier ist also im Gegensatz zur Härte die Wirkung der Graphitabscheidung von ausschlaggebender Bedeutung, d. h. der Graphit setzt die Festigkeit des Stahles durchweg um etwa 30 kg/mm<sup>2</sup> herab, die Abhängigkeit der Zugfestigkeit vom Perlitgehalt bleibt aber wie beim Stahl bestehen. An Hand der Abb. 5, in welcher diese theoretischen Ueberlegungen schaubildlich dargestellt sind, lassen sich die Wirkungen beider Einflüsse leicht verfolgen. Nimmt man als Beispiel einen Grauguß mit 50 % Perlit, so wird erstens als Folge des auftretenden Ferrits die Festigkeit von 90 auf 60 kg (von A nach B) und zweitens als Folge des auftretenden Graphits weiter von 60 auf 20 kg (von B nach C) herabgedrückt. Die Zugfestigkeit des Gußeisens wird also im Vergleich zum perlitischen Stahl durch das Verhältnis von Perlit zu Ferrit von Null bis zu höchstens einem Drittel und durch den



Graphit stets um ein weiteres Drittel herabgesetzt. Weiterhin wird die Festigkeit bei gleichem Kohlenstoffgehalt von der Verteilung des Graphits und Art der Ausscheidung beeinflusst.

Man weiß, daß für die Haupt-Graphitabscheidung ein verhältnismäßig kleiner und hochliegender Temperaturabstand in Frage kommt, während der Abkühlungsweg bis zur Beendigung der Perlit- bzw. Ferritabscheidung ziemlich lang ist. Es wird also denkbar sein, daß die Graphitabscheidungsspanne noch verhältnismäßig schnell durchlaufen wird, so daß sich infolge der genügend feinen Graphitabscheidung die Zugfestigkeit nicht sehr ändert. Hierauf muß sich aber gerade bei größeren Gußstücken die allmählich stärker ein-

setzende Verzögerung der Abkühlung schärfer bemerkbar machen. Es tritt erhöhte Ferritabscheidung und damit ein Weichwerden des Gußstückes ein. Für manchen Zweck mag ein weiches Gußstück erwünscht sein. Für ein Gußstück, das einer erheblichen Abnutzungsbeanspruchung ausgesetzt ist, trifft dies nicht zu. Geringe Abnutzungsfähigkeit wird oft geradezu als Hauptforderung im Maschinenbau verlangt werden. Es kann kein Zweifel sein, daß Bearbeitbarkeit und Verhalten gegen Abnutzung im wesentlichen gleiche Eigenschaften darstellen, die vorzugsweise durch den Grad der Härte bedingt werden. Abnutzung ist ja nichts weiter als ein Gewichtsverlust feinsten Spänchen. Der Vorgang muß also in seiner Wirkungsweise der Bearbeitung durch feinste Schmirgelscheiben sehr nahe kommen. Die in Zahlentafel 3 zusammengestellten Untersuchungsergebnisse von Schieberbuchsen und Zylindern, die sich im Betriebe vorschnell abnutzten, zeigen, daß große Abnutzung einerseits und geringe Härte und viel Ferrit im Aufbau andererseits sich gegenseitig bedingen.

Demnach ist es nicht angebracht, sich bei abnutzungsfestem Guß allein auf die Zugfestigkeit zu verlassen, wenigstens dann nicht, wenn man gerade noch auf etwa 18 kg/mm<sup>2</sup> gattiert hat. Es würde von Wert sein, die Lage dieser Proben im Maurerschen Schaubild zu beobachten. Leider liegt der größere Teil dieser Untersuchungen schon weiter zurück, so daß nur bei den Proben 10 und 11 Analysen gefertigt werden konnten, die einen Gesamtkohlenstoffgehalt von 3,10 bzw. 3,15 % und einen Siliziumgehalt von

Zahlentafel 3. Eigenschaften und Aufbau stark abgenutzter Gußeisen-Lokomotivteile.

Lfde. Nr.	Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Härte Brinell	Aufbauanteile				Bemerkungen
			Perlit	Ferrit	Graphit	Phosphide-entkükum	
1	nicht best.	115	wenig	viel	grob	in größerer Menge	einseitig abgenutzt
2	"	111	—	"	"	"	gleichmäßig abgenutzt
3	"	116	—	"	grob ungleichmäßig	"	3 weitere Buchsen ähnlich stark abgenutzt
4	"	120 112	wenig —	viel	grob	wenig	nach einigen Tagen schon ausgelaufen
5	13,3 13,7	120	wenig	"	"	"	
6	10,5 10,8	116	"	"	"	"	
7	17,0 16,9	147	zur Hälfte	zur Hälfte	ziemlich grob	"	2 weitere Lokom. wegen gleicher Schäden zurück
8	8,3 9,5	101	sehr wenig	viel	sehr grob	viel	aus der Buchse beim Lieferwerk entnommene Probe ergab 18,5 kg
9	14,0 13,9	126	wenig	"	grob	wenig	
10	17,4 17,7	130	"	"	ziemlich grob	"	31 30 29 32 } Biegefestigkeit
11	16,4 16,0	126	"	"	"	"	

2,63 bzw. 2,76 % hatten. Man kann wohl annehmen, daß dieser Siliziumgehalt nur durch irgendein Versehen in die Zylinder gelangt ist. Trägt man die Werte in das Schaubild ein, so liegen sie zwischen dem ferritischen Gebiet, jedoch hart an der Grenze. Hiernach würde man voraussetzen, daß der Gefügeanteil des Ferrits vielleicht 10 bis 20 % betrage, er bewegt sich aber etwa bei 90 %. Es wird also bei dickwandigeren Gußstücken, wie vordem schon bemerkt, das rechte Uebergangsbereich im Maurerschen Schaubild als verbreitert anzusehen sein, während das linke wahrscheinlich selbst bei veränderten Abkühlungsverhältnissen als feste Grenze bestehen bleiben wird.

Bewertet man zum Schluß nach den vorstehenden Ausführungen die einzelnen Prüfverfahren für Gußeisen, so wird man die Biegefestigkeit als ein ziemlich unsicheres Prüfverfahren ansprechen müssen, dessen Ergebnisse starken Streuungen unterworfen sind. Zugfestigkeit und Härte ergänzen sich. Bei unperlitischem Gußeisen ist die Härte ein sehr viel sichereres Prüfverfahren als die Zugfestigkeit. Sie steht gleichzeitig in engster Beziehung zur Abnutzungsbeständigkeit und zum Aufbau. Die Zugfestigkeit dagegen wird vornehmlich durch den Graphit bestimmt. Es ist daher möglich, daß ein fast rein ferritisches Gußeisen mit entsprechend großer Abnutzung gleichzeitig ziemlich fest erscheint. Bei perlitischem Gußeisen, also dem hochwertigen grauen Guß, ändert sich die Härte nur noch sehr wenig, da ja das Gefüge nur noch aus Perlit besteht. Auf die immer feiner werdende Graphitverteilung kann man aus der Härte nicht mehr, aus der Zugfestigkeit dagegen

mit Sicherheit schließen. Trotzdem ist es auch hier von Wert, beide Prüfverfahren durchzuführen, denn je niedriger die Härte im Verhältnis zur Zugfestigkeit liegt, desto besser ist die Bearbeitbarkeit, desto weniger hoch aber zwangläufig auch die Abnutzungsbeständigkeit. Es wird daher für jede größere Gießerei von Vorteil sein, wenn sie sich durch graphische Aufzeichnungen über das Verhältnis von Zugfestigkeit und Härte in ihrem Guß Unterlagen verschafft. Soweit abnutzungsbeständiger Guß in Frage kommt, wird man auf die Härteprüfung nicht verzichten können. Freilich ergeben sich hierbei noch immer gewisse Schwierigkeiten, da naturgemäß

die Außenseite eines Gußstückes stets etwas härter sein wird. Immerhin wird sich ein wesentlicher Anteil an Ferrit im Aufbau auch hier schon verraten. Am vorteilhaftesten ist es freilich, wenn man aus irgendeiner Stelle im Gußstück, z. B. einer größeren Bohrung, eine Querschnittsprobe entnehmen kann, die zu einem Schliff und gleichzeitig zur Härteprüfung verwendet werden kann. Der Schliff ist nun einmal das sicherste Prüfverfahren für Gußeisen. Verbunden mit der Härteprüfung ergibt er den bündigen Beweis, ob hochwertiger grauer Guß vorliegt oder nicht, ohne daß das Gußstück hierbei zum Opfer gebracht werden muß.

## Niedriggekohltes Gußeisen als Kuppelofenerzeugnis.

Von Direktor Karl Emmel in Mülheim (Ruhr).

(Vorteile niedriggekohlten Gußeisens. Erzeugung nach dem Verfahren Thyssen-Emmel. Betriebsergebnisse. Anwendungsgebiet. Temperguß und Glühguß.)

(Hierzu Tafel 9.)

Man war in der Praxis kaum je so rege bestrebt, das Gußeisen zu veredeln, wie in den letzten Jahren. Und sonderbarerweise erkennt man gerade in diesem fortschrittlichen Zeitabschnitt, daß die zahlreichen Abhandlungen in in- und ausländischen Zeitschriften, Vorträge und Anpreisungen eine gewisse Verwirrung in mancherlei Gießerei- und Nichtgießereikreise hineingebracht haben, die teilweise sogar zu ernsthaften Streitigkeiten ausgewachsen ist.

Dies ist um so unverständlicher, als es sich hier um Dinge handelt, deren wissenschaftliche Zusammenhänge und praktische Handhabung jedem metallurgisch gebildeten Gießereimann seit mindestens 30 Jahren durchaus bekannt sind. So ist jedem Zylindergießer geläufig, daß das Gefüge seines hochbeanspruchten Gußeisens vorwiegend perlitisch ist. Auch weiß er, daß er sogar ganz unvermeidlich perlitisches Gefüge erhält, wenn er richtig gattiert, d. h. wenn er die Gattierung der Wandstärke sowie der Beanspruchung seiner Gußstücke entsprechend einstellt. Nun bestehen aber noch weitere Verfahren, nämlich durch thermische Behandlung der Formen und der Gußstücke auch bei sonst ungeeigneter Gattierung perlitisches Gefüge zu erzeugen. In der erfolgreichen Anwendungsmöglichkeit beider Verfahren liegt nun der Keim zur Entstehung jener Verwirrung, obwohl es klar ist, daß der nächste und wirtschaftlichste Weg im allgemeinen zweifellos über die Einstellung der richtigen Gattierung führt.

Ebenso alt nun wie die Erkenntnis, daß jedes hochwertige Gußeisen vorwiegend perlitisches Gefüge enthält, ist aber auch die Erkenntnis, daß eine noch weit höhere Veredelungsmöglichkeit in der Bemessung des Gesamt-Kohlenstoffgehalts liegt.

Wenn schon bei einem Kohlenstoffgehalt von etwa 3,2 % die Festigkeitseigenschaften sowie die Dichte des Gefüges vorzüglich sind, so wirkt sich ein Gehalt von etwa 2,5 bis 2,8 % C noch weit günstiger aus. Mit der Herabsetzung der Gesamt-Kohlenstoffmenge verringert sich naturgemäß gleichzeitig auch das Ausmaß des Gefüges nachteilig unterbrechenden

Graphits, so daß bei einem solchen Guß mit etwa 2,7 % Gesamt-C neben etwa 0,9 % geb. C (Perlit) nur noch etwa 1,8 % Graphit bestehen kann, gegenüber einem Graphitgehalt von etwa 2,5 % bei normalgekohltem Gußeisen. Ebenso vorteilhaft wie das geringe Ausmaß wirkt aber auch die sehr feine Verteilung des Graphits bei einem Gehalt von unter 3 % C (Abb. 1 bis 3, Tafel 9).

Ein derartiger Guß, der sich auch für die planmäßige laufende Erzeugung von Gußstücken verschiedenster Art eignet, ist indessen bisher nur im Flamm-, Oel- oder Elektroofen erschmolzen worden, während der Kuppelofen nur Zufallstreffer lieferte, die praktisch ohne besondere Bedeutung waren.

Nach dem Verfahren Thyssen-Emmel (In- u. Auslandspat. ang.) ist nun auf Grund einfachster Überlegungen die Aufgabe gelöst, im normalen Kuppelofen auf wirtschaftlichste Weise ein Gußeisen mit garantiert unter 3 % Gesamt-Kohlenstoff zu erzeugen, das ohne jede Nachbehandlung Festigkeiten in Höhe der in Zahlentafel 1 und 2 angeführten Werte ergibt. Ueber das Wesen des Verfahrens sei zunächst gesagt, daß es sich dabei um Maßnahmen im Kuppelofenbetrieb handelt, welche bisherige Anschauungen und Gepflogenheiten gänzlich umstellen. Bisher bemaß man nämlich die Koks menge in erster Linie nach dem Schmelzpunkt des Einsatzes und dem Flüssigkeitsgrad der Schmelze. Gichtete man z. B. Hämatit, kohlenstoffarmes oder phosphorreiches Eisen, so wählte man einen entsprechend großen Koksatz, um in jedem Falle heißes Eisen zu erzielen. Man erstrebte den heißen Ofengang selbst auf Kosten der einem größeren Koks aufwand entsprechenden höheren Kohlhung der Schmelze. Aus diesem Grunde konnte es auch nicht gelingen, planmäßig einen Kohlenstoffgehalt von unter 3 % im Enderzeugnis zu erreichen.

Nach dem vorliegenden Verfahren hat nun der Koks nicht allein den Zweck heißen Schmelzens, sondern auch die ebenso wichtige Aufgabe der Sicherung eines bestimmten für die Erzeugung höchst beanspruchter Gußstücke erforderlichen niedrigen Kohlenstoffgehalts, wobei allerdings auch noch



Zahlentafel 1. Zerreißfestigkeiten und Analysen.

Schmelze Nr.	Stabdurchmesser mm	Zerreißfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Zusammensetzung im Mittel					Schmelze Nr.	Stabdurchmesser mm	Zerreißfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Zusammensetzung im Mittel				
			Ges.-C %	Si %	Mn %	P %	S %				Ges.-C %	Si %	Mn %	P %	S %
1	20	31,2	2,84	1,96	0,84	0,13	0,140	12	20	31,2	2,60	3,29	1,33	0,10	0,104
	20	31,0							20	30,7					
	20	32,2							20	31,9					
	20	32,2							20	31,4					
2	15	37,8	2,53	2,44	0,90	0,13	0,170	13	20	31,4	2,83	2,06	1,12	0,19	0,780
	10	35,4							20	31,3					
	15	38,1							20	30,6					
3	15	37,4	2,62	2,09	0,96	0,15	0,111	14	20	30,6	2,39	2,73	1,30	0,16	0,074
	15	38,7							20	31,9					
	15	31,5							20	30,0					
4	15	41,6	2,70	2,20	1,35	0,20	0,130	15	20	31,4	2,32	2,82	1,04	0,25	0,106
	15	41,5							20	32,8					
	15	41,5							20	32,8					
	15	41,1							20	31,9					
	20	31,9							20	32,8					
5	20	32,4	2,66	1,90	0,74	0,26	0,140	16	20	32,8	2,85	1,94	0,78	0,20	0,114
	20	32,4							20	32,8					
	20	30,6							20	32,7					
	20	29,7							20	31,2					
	20	24,6							20	33,0					
6	20	28,9	2,51	2,20	0,83	0,18	0,105	17	20	32,7	2,52	2,38	1,14	0,19	0,082
	20	32,3							20	33,8					
	20	30,4							20	32,8					
	20	29,5							20	31,9					
	20	32,1							20	32,0					
7	20	29,7	2,48	2,31	1,07	0,18	0,164	18	20	31,9	2,83	2,07	0,99	0,10	0,100
	20	32,1							20	31,9					
	20	31,6							20	31,9					
	20	29,5							20	30,2					
8	20	28,9	2,69	2,19	0,86	0,11	0,138	19	20	30,7	2,42	2,68	0,93	0,09	0,088
	20	31,9							20	31,3					
	20	31,9							20	31,9					
	20	32,4							20	33,8					
	20	31,9							20	34,7					
9	20	32,4	2,80	2,12	1,01	0,13	0,115	20	20	22,6	2,40	2,62	0,65	0,16	0,083
	20	31,9							20	32,8					
	20	31,9							20	31,4					
	20	28,2							20	33,4					
	20	39,5							20	29,7					
	20	38,5							20	32,1					
	20	38,2							20	31,7					
10	20	31,6	2,39	2,70	1,04	0,15	0,122	21	20	32,2	2,86	2,21	1,27	0,19	0,055
	20	32,4							20	32,5					
	20	34,7							20	34,0					
	20	34,4							20	33,5					
	20	31,9							20	33,5					
11	20	33,7	2,74	2,59	0,70	0,16	0,114	24	20	33,5	2,85	2,35	1,02	0,14	0,105
	20	31,9							20	33,5					
	20	31,2							20	33,5					

sonst zweckentsprechende Maßnahmen im Ofenbetriebe berücksichtigt werden müssen.

Es sei bei dieser Gelegenheit die bisher nicht geläufige Erkenntnis berührt, daß eine Ueberhitzung der Schmelze im normalen Kuppelofen einerseits nur in ganz beschränktem Maße möglich ist und andererseits nicht allein von der Steigerung des Koksatzes abhängt, denn sonst wäre es nicht möglich, mit etwa 8 bis 10 % Satzkokk ein ebenso heißes Eisen zu erzielen wie mit 12 oder 15 %.

Mit Rücksicht auf diese geringen Gehalte an Kohlenstoff muß selbstverständlich die Silizium-

Zahlentafel 2. Biegefestigkeiten und Durchbiegungen.

Stabdurchmesser mm	Staboberfläche	Versuchslänge mm	Biegefestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Durchbiegung mm
15	unbearbeitet	300	63,7 — 73,5	4,8 — 4
15	bearbeitet	300	64,5 — 74,0	8,6 — 6
30	unbearbeitet	600	60,6 — 67,8	11 — 10
30	bearbeitet	600	60,0 — 70,6	15 — 10
36	bearbeitet	720	64,8 — 66,4	16,8 — 17,4

Brinellhärte im Durchschnitt 210 — 240.

menge entsprechend erhöht werden, um eine noch hinreichende Graphitausscheidung zu ermöglichen. Der Siliziumgehalt bewegt sich dementsprechend gemäß der genannten Zahlentafel zwischen rd. 2 und 2,7 %. Der Phosphorgehalt von durchschnittlich 0,1 bis 0,2 % kommt damit demjenigen des Hämatits sehr nahe.

Bei näherer Betrachtung der angeführten Analysen läßt sich erkennen, daß die günstigsten Festigkeitswerte des Gußeisens dann erreicht werden, wenn die Mengen an Kohlenstoff und Silizium innerhalb der beiderseitigen Grenzwerte von etwa 2,5 % zusammen rd. 5 % ausmachen. Die beiden Mittelwerte der Gehalte an Kohlenstoff und Silizium betragen nämlich 2,62 bzw. 2,32 % = 4,94 %.

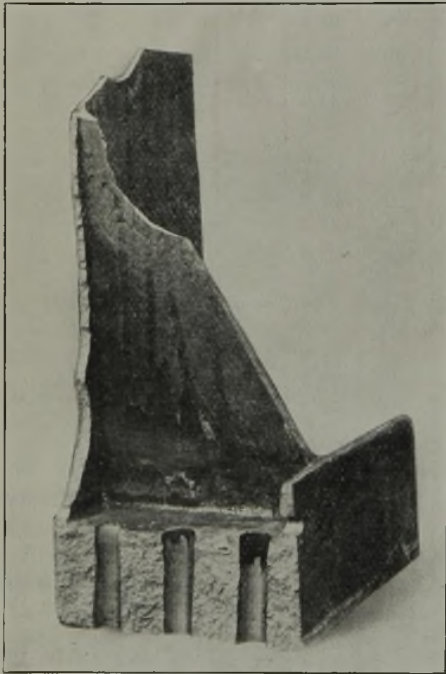


Abbildung 5. Probewinkelstück.

Im Zusammenhang mit dem geringen Gehalt an Gesamt-Kohlenstoff und der feinen Verteilung des sehr häufig eutektisch ausgeschiedenen Graphits springt als besonders auffälliges Kennzeichen dieses Gußeisens die Gleichmäßigkeit des Bruchaussehens in der Mitte sowohl als auch am Rande eines etwa 100 mm starken Blockes ins Auge (Abb. 4, links). Ein aus der Mitte eines solchen Blockes herausgearbeiteter Stab von 20 mm  $\Phi$  ergab eine Zerreißfestigkeit von 25 kg/mm<sup>2</sup>, also reichlich soviel, wie ein bisher erstklassiges Zylindereisen (Abb. 4, rechts) im einzeln gegossenen Probestab aufzuweisen hat.

Sehr bemerkenswert ist ferner die Erscheinung, daß das niedriggekohlte Gußeisen bei Wandstärken sowohl von beispielsweise 6 als auch von etwa 75 mm fast das gleiche Bruchaussehen hat (Abb. 5). Bei wohlausgebildetem perlitischen Grundgefüge erscheint weder in den dünnen Querschnitten Zementit noch in den dicken Ferrit, wie in den zugehörigen Schlifffbildern 1b, 2b und 3b nachgewiesen wird. Bild 1a und 1b beziehen sich auf die Stärke der Rippen

bei 10 mm, 2a und 2b auf die Mitte und 3a und 3b auf den Rand des 75 mm starken Teiles dieses in Abb. 5 dargestellten Winkels.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsache käme man also, praktisch gesprochen, einer Einheitsgattung sehr nahe, d. h. einer solchen, deren Anwendungsmöglichkeit in bezug auf Wandstärken und auf Abkühlungsgeschwindigkeit ein sehr weiter Spielraum offen steht. Diese ebenso beachtenswerte wie auch wichtige Beobachtung in Verbindung mit dem oben über das Gefüge Gesagten deckt sich vollkommen mit der von Maurer<sup>1)</sup> nachgewiesenen Möglichkeit, „ein Gußeisen zu erzeugen, das in weitestgehender Unabhängigkeit von den Abkühlungsverhältnissen perlitische Grundmasse als Feingefüge zeigt und hervorragende Festigkeitseigenschaften hat“.

An einem nach Art des in Abb. 5 dargestellten Gußstückes fällt außerdem noch als besonders vorteilhaft auf, daß an der sonst kritischen Stelle der schroffen Querschnittsübergänge keine Lunker-

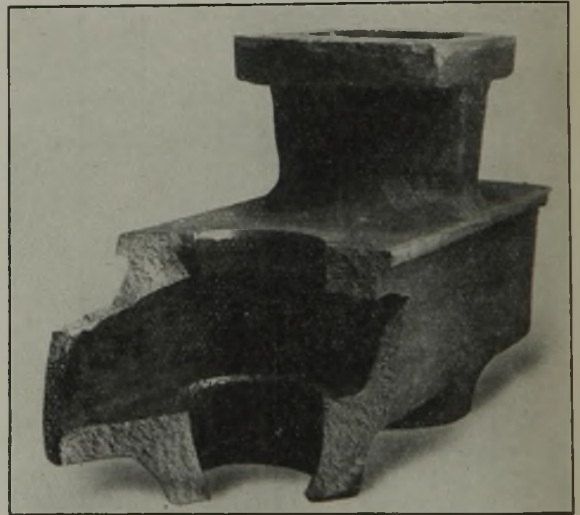


Abbildung 6. Vorwärmerkasten.

bildung zu erkennen ist, ebenfalls eine für den Gießer wertvolle Eigenschaft dieses Gußeisens, die um so wertvoller ist, als dieses Gußstück in der Lage der Abbildung gegossen wurde.

In ganz hervorragendem Maße eignet sich dieses niedriggekohlte Gußeisen naturgemäß zur Herstellung von Teilen, die sehr hohen Betriebsdrücken ausgesetzt sind. So hielten die in Abb. 6 im Bruch dargestellten Vorwärmerkasten 200 at Preßwasserdruck aus, ohne daß die bis zu 16,5 mm schwachen freistehenden Wände nachgegeben hätten oder an irgend einer Stelle das Druckwasser durchgesickert wäre; zweifellos eine für Gußeisen ganz ungewöhnliche Leistung, welche eine Beschränkung der bisher erforderlichen Wandstärken möglich macht. Und in der Tat sind dann auch schon z. B. die in Abb. 7 dargestellten Zylinderköpfe um 20 % leichter gehalten als bisher, was von nicht geringer preis-, fracht- sowie zolltechnischer Bedeutung ist.

<sup>1)</sup> Gieß.-Zg. 21 (1924), S. 457/63.



Direktor Karl Emmel: Niedriggekohltes Gußeisen als Kuppelofenerzeugnis.

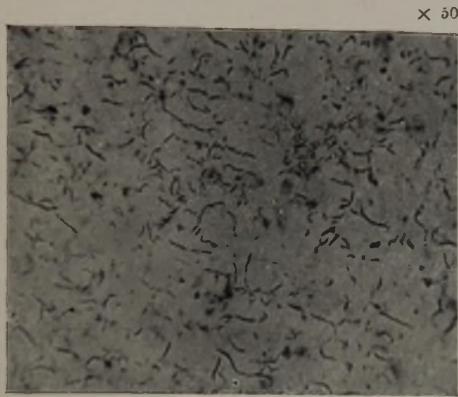


Abbildung 1 a. Graphitverteilung

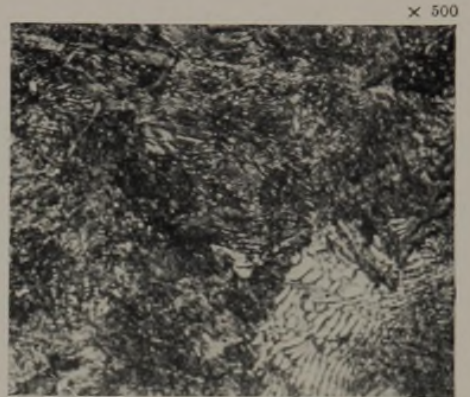


Abbildung 1 b. Gefügeausbildung

bei 10 mm Wandstärke.

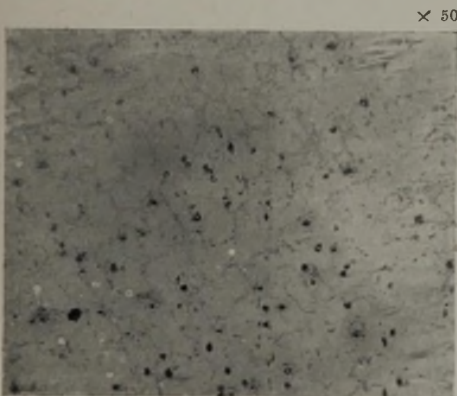


Abbildung 2 a. Graphitverteilung

bei 75 mm Wandstärke (Randzone).

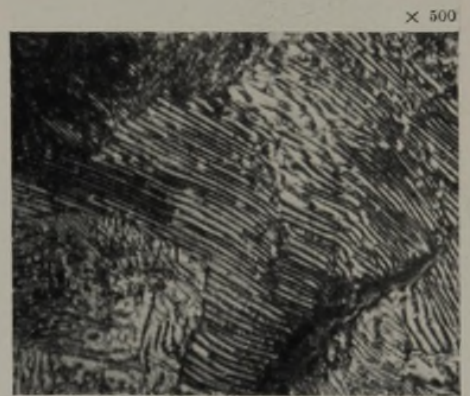


Abbildung 2 b. Gefügeausbildung

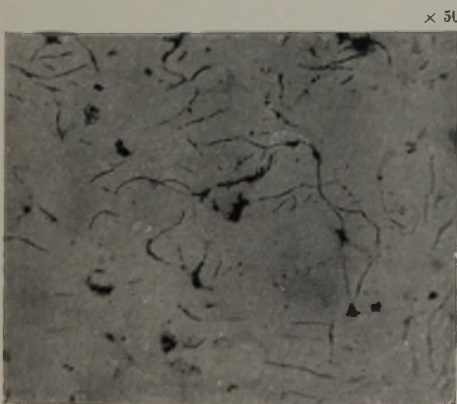


Abbildung 3 a. Graphitverteilung

bei 75 mm Wandstärke (Mitte).

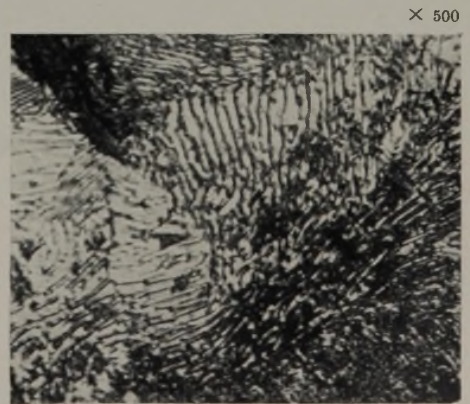


Abbildung 3 b. Gefügeausbildung

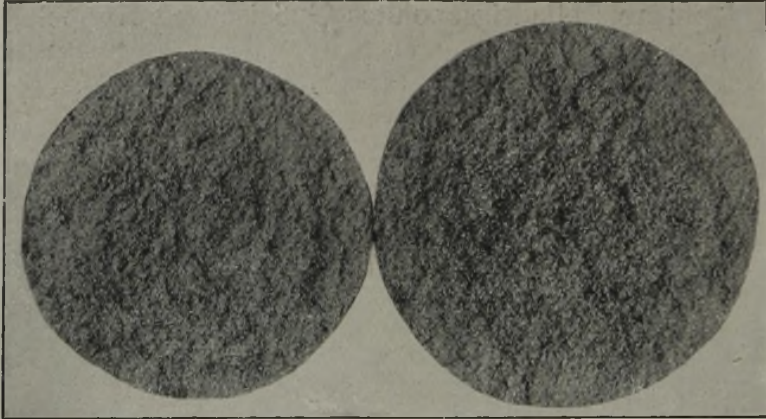
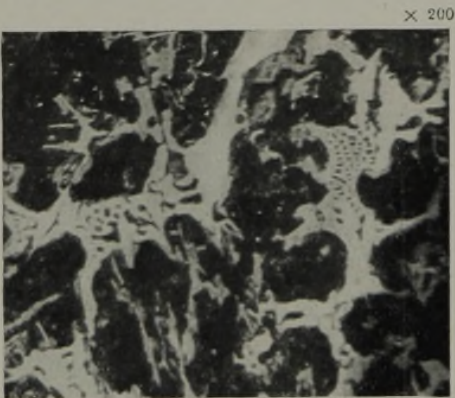
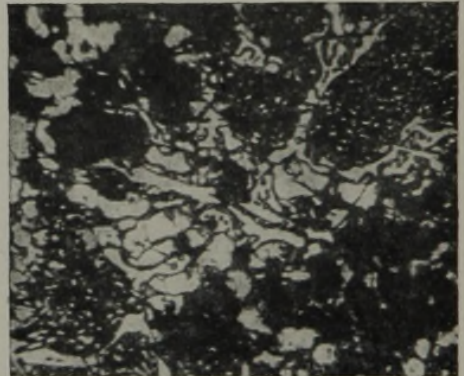


Abbildung 4. Probekörper nach dem Thyssen-Emmel-Verfahren (links) und aus Zylindereisen (rechts).



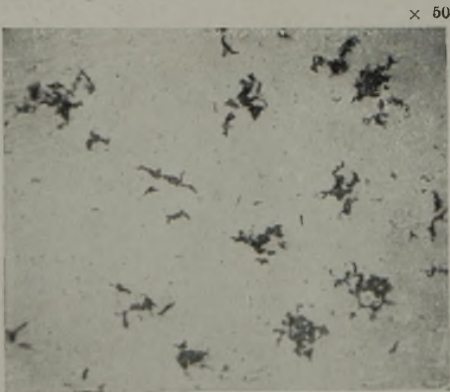
× 200

Abbildung 9. Ledeburit + Perlit + Zementit. Ausgangsmaterial ungeglüht.



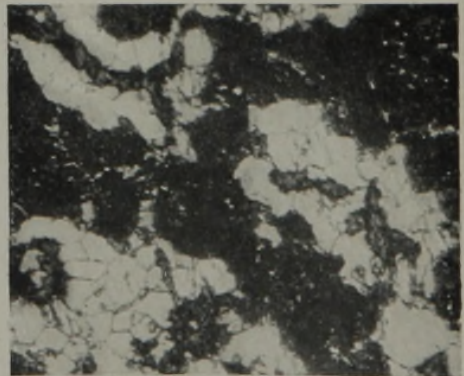
× 200

Abbildung 10. Perlit, Ferrit und Temperkohle, Reste von Ledeburit. 15-mm-Stab nach 13st Glühen.



× 50

Abbildung 11. Verteilung der Temperkohle nach 20 st Glühen.



× 200

Abbildung 12. Ferrit + Temperkohle und Perlit nach 20 st Glühen.



In Abb. 7 sind noch weitere aus demselben hergestellte Gußstücke mit Einzelgewichten bis zu 20 t wiedergegeben. Besonders sei auf die Zylinderlaufbüchsen und auf die Kolbenringe (Abb. 8) aufmerksam gemacht, für deren Herstellung das

Sondereisen das Gegebene ist, weil beide infolge des niedrigen Kohlenstoffgehalts geringster Abnutzung unterworfen sind und die Kolbenringe eine ausgezeichnete Federkraft aufweisen.

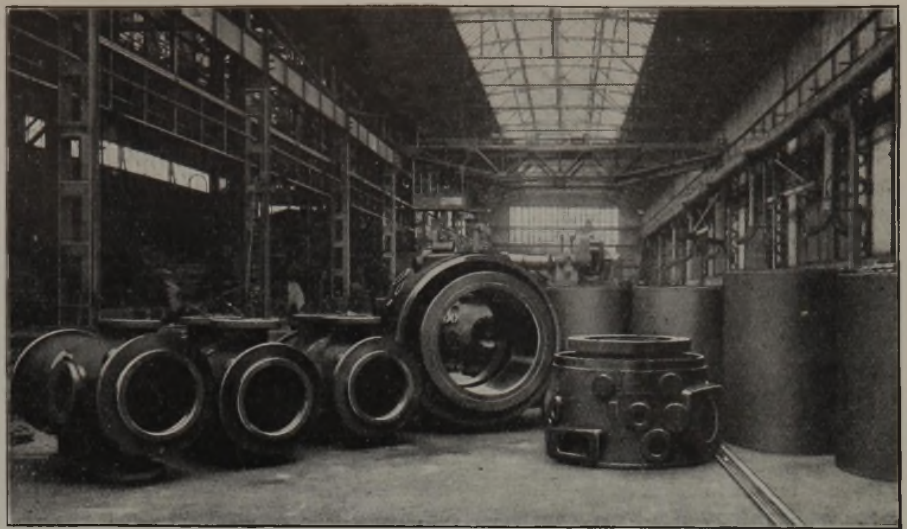


Abbildung 7.

Links: Pumpenkörper, liegend	gegossen, 2900 kg Stückgewicht
i. d. Mitte: Gaszylinder-Kopf, äußerer	$\Phi =$ rd. 1950 mm, 10 000 kg Stückgewicht
„	$\Phi =$ „ 1500 „ 5 100 „ „
rechts: Zylinderlaufbüchsen,	„ $\Phi =$ „ 1300 „ 1 550 „ „
	Länge „ 1900 „

Daß dieses niedriggekohlte und feingraphitische Material sich außerdem vorzüglich zum Guß von säure- und alkalibeständigen Teilen eignen muß, ist nicht zu bezweifeln.

Anders als beim normalen Gußeisen ist es übrigens erfahrungsgemäß möglich, kleine Gußstücke, wie z. B. Automobilkolbenringe od. dgl., ebenso aus einem Kuppelofen von 800 mm wie auch aus einem solchen von 1200 mm  $\Phi$  mit dem gleichen Erfolg zu gießen. Die Temperatur des Eisens in der Rinne wurde zu 1480° gemessen. Während die bisherigen Ausführungen sich auf nicht nachbehandeltes Graueisen bezogen, sei in folgendem noch einiges über das geglühte Kuppelofenerzeugnis mit weniger als 3% C gesagt.

Im weißgattierten Zustande eignet sich dieses Material zur wirtschaftlicheren Erzeugung des nach dem europäischen wie auch nach dem amerikanischen Verfahren hergestellten Tempergusses. Denn einerseits kann unter Berücksichtigung des schon im Ausgangsstoff niedrig bemessenen Kohlenstoffgehalts eine den Karbidzerfall beschleunigende höhere Silizierung erfolgen und damit eine Verkürzung des Tempervorgangs bewirkt werden. Andererseits ist man der teilweisen Entfernung des Kohlenstoffs schon durch dessen geringes Ausmaß im Ausgangsmaterial bereits entgegengekommen, was ebenfalls eine kürzere Temperzeit zur Folge hat. Für das amerikanische Verfahren dürfte das Kuppelofenschmelzen gegenüber dem Flammofenschmelzen eine Verbilligung bedeuten.

Es wurde indessen in Anbetracht der hohen Herstellungskosten für Temperguß überhaupt die Erzeugung eines Materials angestrebt, das bei wesentlich verkürzter Glühdauer ohne Verwendung irgend einer Tempermasse eine Zerreißfestigkeit von 30 bis 35 kg/mm<sup>2</sup> und eine Dehnung von etwa 3%

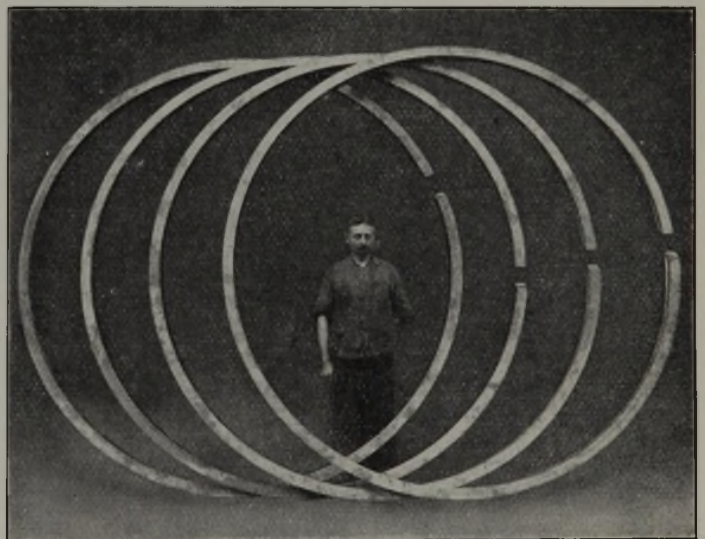


Abbildung 8. Gebläsekolbenringe, äußerer  $\Phi = 2560$  mm, Stückgewicht = 257 kg.

haben soll. Dies ist auch gelungen, und zwar wurde beim ersten Versuch nach 13stündigem Glühen bei 850° eine Zerreißfestigkeit von 34,6 kg/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 2,5% erzielt. Die Biegefestigkeit eines 15-mm-Rundstabes betrug bei 300mm Auflageentfernung 98 kg/mm<sup>2</sup> bei 41 mm Durchbiegung. Eine zweite Schmelze mit veränderter Zusammensetzung ergab nach 20stündigem Glühen bei



rd. 850 ° unbearbeiteter Stäbe von 10 mm Durchmesser folgende Werte:

Zerreißeigigkeit in kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung in %
56,3	1,8
56,8	1,7
53,4	1,7
41,1	1,4

Die Biegefestigkeit bei Stäben derselben Schmelze betrug bis 112 kg/mm<sup>2</sup> bei gleichzeitiger

Durchbiegung von 10,4 mm, gemessen am unbearbeiteten Stab von 15 mm Durchmesser und bei 300 mm Versuchslänge. Mit diesen Werten dürften zweifellos weite Aussichten auf Vereinfachung bzw. Verbilligung des bisherigen, besonders des europäischen Temperverfahrens eröffnet sein.

Die Abb. 9, 10, 11 und 12 stellen die Gefügeentwicklungsstufen eines Materials dar, welches als weißgattiertes Ausgangsmaterial einem 13- bzw. 20stündigen Glühen ausgesetzt war.

## Neuzeitliche Gießerei für schweren Maschinen- und Kokillenguß.

Von Dipl.-Ing. Fr. Meisner in Duisburg-Wanheim.

(Gesamtanordnung. Transporteinrichtungen. Kuppelofenanlage. Sandaufbereitung. Formerei und Putzerei. Lehrlingsausbildung.)

Das Werk IV der Rheinischen Stahlwerke in Duisburg-Wanheim wurde als Werk Duisburg der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in den Jahren 1911—1918 erbaut und ging 1921 in den Besitz der Rheinischen Stahlwerke über, von denen es, den Erfordernissen des Rhestahlkonzerns entsprechend, durch einige neue Werkstätten für Sonder-

tend, daß durch den wegfallenden Transport von Roheisen und Koks nach Süddeutschland und der Rückleitung der schweren Maschinenteile ins Ruhrgebiet beträchtliche Frachtkosten gespart werden konnten, zumal bei dem bedeutenden Umfange des Großgasmachinesbaues in den letzten Jahren vor dem Kriege.

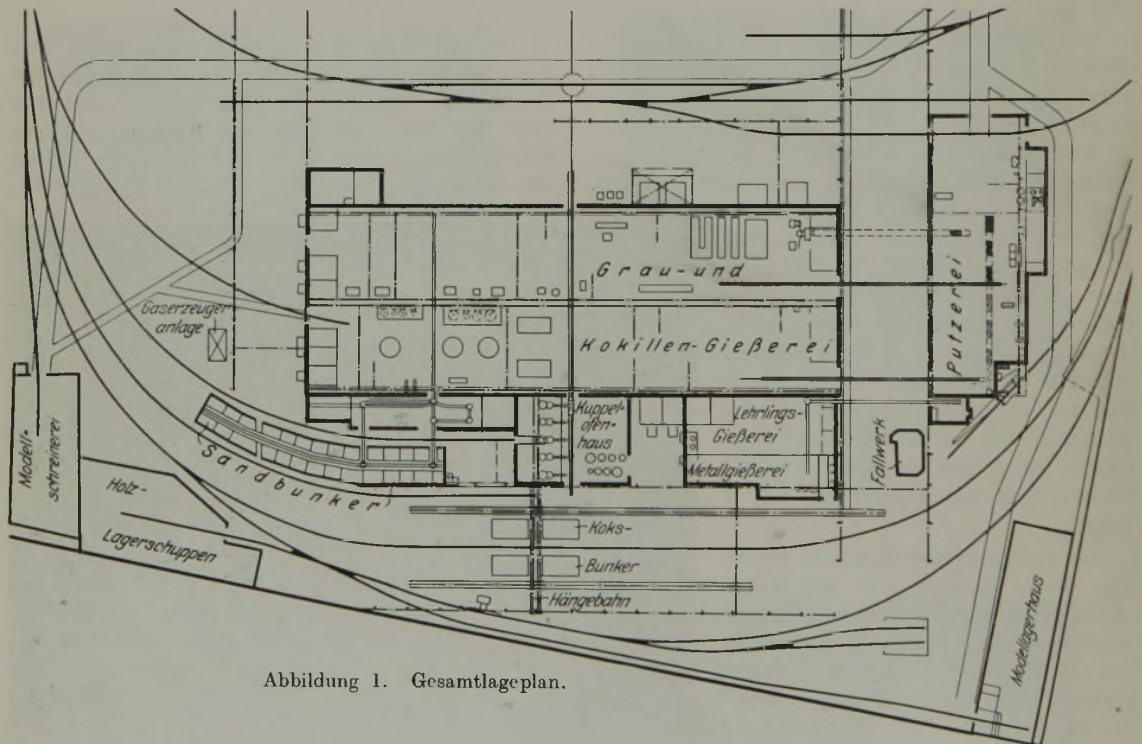


Abbildung 1. Gesamtanlageplan.

erzeugnisse erweitert wurde, wobei auch die Gießerei ihren heutigen Ausbau durch Anlage einer Kokillengießerei, einer neuen Putzerei, eines Modell-Lagerhauses und eine Erweiterung der Kran- und Transporteinrichtungen erfuhr.

Die ursprüngliche Bestimmung des Werkes war die Uebernahme des Schwermaschinenbaues der M. A. N., insbesondere des Großgasmachinesbaues. Die Rohstoffe sollten aus unmittelbarer Nähe von der Hüttenindustrie bezogen und die Erzeugnisse in derselben Industrie Absatz finden. Es ist einleuch-

Gemäß dieser ursprünglichen Bestimmung für Guß und Bearbeitung von schwersten Maschinenteilen ist die Anlage und Einrichtung der Werkstätten auf die Herstellung der größten Stücke zugeschnitten und insbesondere die Gießerei als ausgesprochene Schwergießerei angelegt. Der leitende Grundsatz bei der Anlage der Gießerei war, vom Roheisen bis zum Fertigerzeugnis keine rückläufigen Wege zu beschreiten und Eisen und Formstoffe in stets gleichbleibender Richtung durch Gießerei und Putzerei zu führen.



Abb. 1 und 2 zeigen die allgemeine Anlage der Gießerei. Sie besteht aus einer großen zweischiffigen Gießhalle mit angebautem Kuppelofenhaus, und ist an ihren Stirnseiten von zwei durch das ganze Werk laufenden Hofkranbahnen eingefasst, die sowohl als Lagerplätze als auch dem Transport der Teile nach den Bearbeitungswerkstätten dienen. Hinter dem Kuppelofenhaus liegt der Roheisenplatz mit den Koks bunkern.

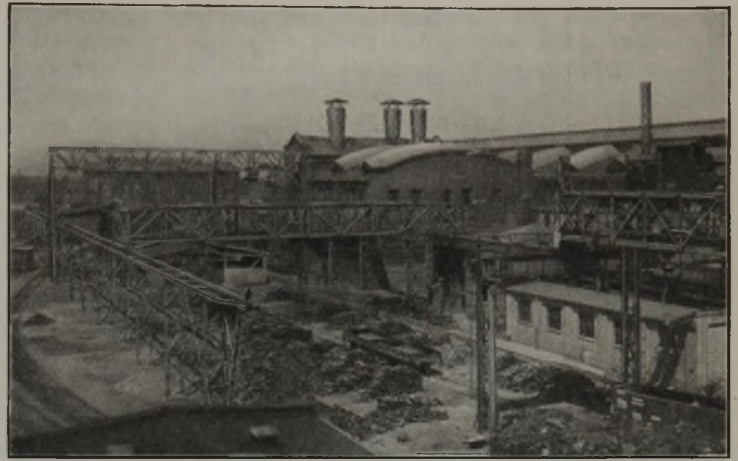
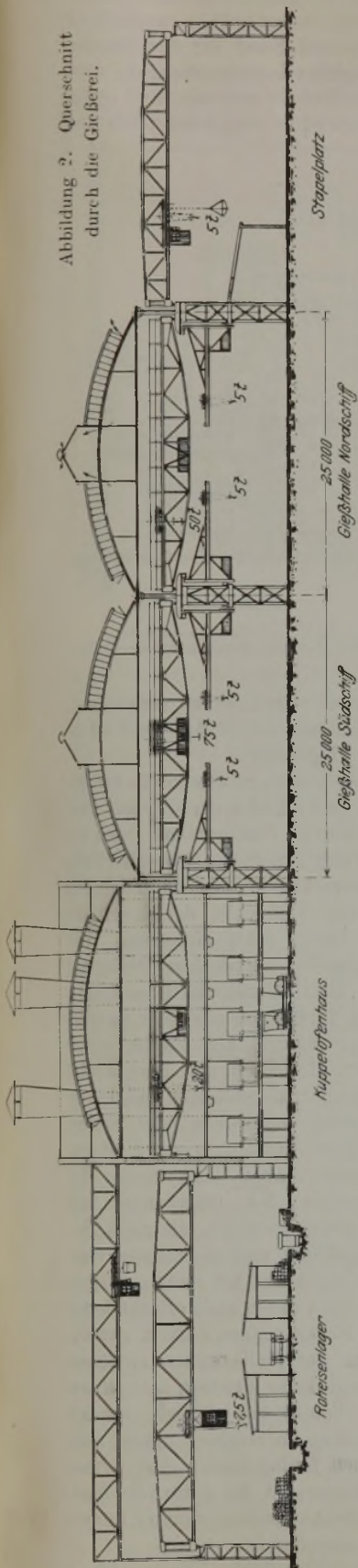


Abbildung 3. Roheisenplatz.

von einem Magnetkran überspannt. Unmittelbar daran schließen sich die Sandbunker und die Lagerplätze für Kalksteine und sonstige Rohstoffe an. Die Putzerei legt sich an der anderen Seite der östlichen Hofkranbahn in einer Länge von 75 m quer so vor die Stirnseite der Gießerei, daß auch nach dem vollen Ausbau durch eine dritte Gießhalle ein geradliniger Transport zur Putzerei möglich ist.



Abbildung 4. Innenansicht der Gießhallen.

Der Fluß des Materials ist durch diese Anordnung gegeben. Das Roheisen kommt in Bahnwagen auf den Roheisenplatz (Abb. 3), wird mittels des Magnetkranes entladen und nach Analyse gestapelt. Eine quer über den Platz laufende Hängekatze bringt den Satz, einschließlich Koks und Zuschläge, ins Kuppelofenhaus zu den Oefen. Das hier niedergeschmolzene Eisen wird in Pfannen auf einem besonderen Pfannenwagen mittels maschinenmäßigen Quertransports in die Gießhallen und zur Form befördert. Der Sand kommt auf Schmalspurwagen von den Sandbunkern zur unmittelbar daneben liegenden Sandaufbereitung, wird hier aufbereitet und geht in gleicher Richtung auf einem durch beide Schiffe laufenden Quergleis



mittels Kippwagen an die Verbrauchsstellen. Die Kernmacherei als Hauptverbraucher liegt neben der Sandaufbereitung und in unmittelbarer Nähe der Trockenöfen, so daß auch die Kerne in ihrem Herstellungsgang keine rückläufigen Wege machen. Die gegossenen Stücke wandern in gleicher Richtung

Stirnseiten der Gießerei und unter einer Kranbahn auf der Nordseite, unter welcher auch Bunker für Trockenkoks und Sand für den Sonderbedarf der Kokillengießerei untergebracht sind. Modellschreinerei und Modell-Lagerhaus sind in der Nähe der Gießerei angeordnet und durch Gleis und

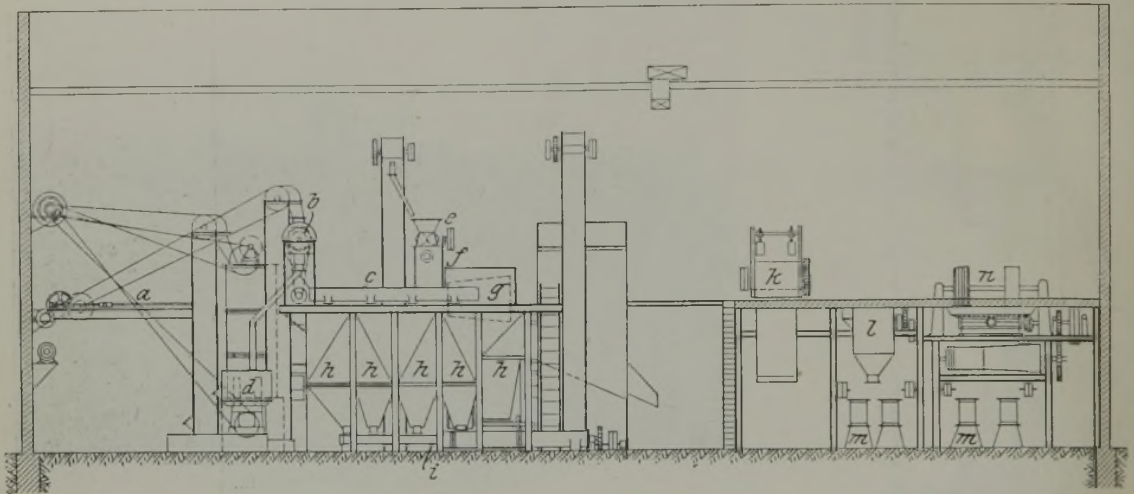


Abbildung 5. Sandaufbereitung.

a = Schiebetransporteur. b = Polygonsieb. c = Schnecke. d = Kollergang. e = Quetschwalze. f = Eisenabscheider. g = Polygonsieb. h = Bunker. i = Schnecke. k = Mischmaschine. l = Sand-Kugelmühle. m = Schwärzermöhlen. n = Mischkollergang. o = Sandschleuder.

durch die Osttore zur Putzerei, wo sie geputzt, verwogen und abgefertigt werden und durch die nördlichen Tore die Gießerei verlassen. Trichter und Fehlgüsse werden in dem neben der Putzerei stehenden Fallwerk zerschlagen und finden von hier ihren kürzesten Weg wieder zum Roh-

Straße mit dieser und untereinander verbunden, so daß auch die Beförderung der Modelle sich ohne Schwierigkeit bewerkstelligen läßt.

Die Gießerei selbst (Abb. 4) ist eine zweischiffige Halle von 150 m Länge und 50 m Breite mit viel Licht und guter Entlüftung. Das gewölbte Dach ist mit einer Reihe von Queroberlichtern versehen, über die sich noch ein Längsreiter hinzieht, der an seinem 20 m hohen First eine freie, mit Blechhaube überdachte Oeffnung läßt. Hier können die Gase freien Abzug finden, da die sehr zweckmäßige Bauart der Binder ohne Gitterwerk Rauch und auch Licht ungehindert durchlassen und keine störenden Vorsprünge oder Ecken die glatte Luftabführung hindern. Außerdem aber sind noch die Stirnseiten der Oberlichter als Klappen ausgebildet, die nach Bedarf geöffnet und geschlossen werden können und bei ihrer schrägen Lage nach unten auch offenstehend dem Regen keinen Zutritt gewäh-

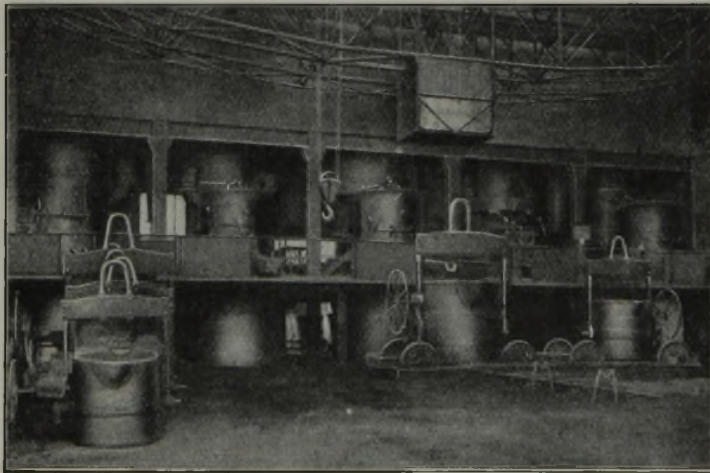


Abbildung 6. Kuppelöfen mit Vorherd.

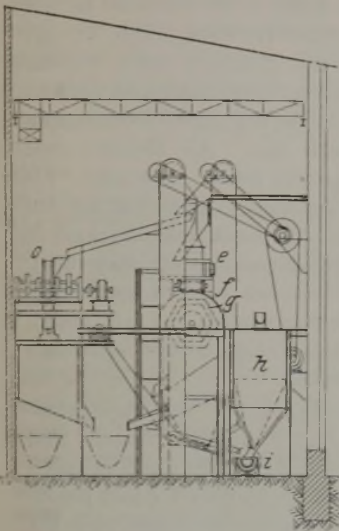
eisenplatz zurück. Die Rückbeförderung des gebrauchten Formsandes und des Altsandes geschieht auf maschinenmäßigem Wege durch unter Flur liegende Schüttelrinnen, wie weiter unten noch angeführt werden wird. Auch die für die Formerei benötigten Hilfsmittel, wie Formkasten, Gewichte, Kernrahmen usw., sind für den Former leicht erreichbar und ohne Schwierigkeit zur Form und zurück zu den unter den Hofkranbahnen angeordneten Stapelplätzen zu befördern. Formkastenplätze liegen auf beiden

ren. Die Längsseiten der Halle haben zwischen den Säulen breite und hohe Fenster, die unten bis zu einer Höhe von 3 m geöffnet werden können, so daß besonders im Sommer immer sehr viel frische Luft Zutritt finden kann. Auf Grund dieser vorteilhaften Bauart ist die natürliche Entlüftung so gut, daß die Anwendung teurerer künstlicher Mittel nicht notwendig ist.

Die Einteilung der Formfläche ist aus Abb. 1 zu ersehen. Das südliche Schiff ist für die Herstel-



lung der schwersten Stücke bestimmt und mit sehr starken Hebezeugen ausgestattet. Es laufen hier drei Laufkrane von 75, 75 und 50 t Tragfähigkeit. Das nördliche Schiff hat die weniger schweren Stücke und die Kokillengießerei aufzunehmen und wird be-



Zu Abbildung 5.

strichen von zwei Laufkranen von 50 und 10 t. Außerdem laufen an jeder Hallenseite noch je zwei schnellaufende Konsolkrane mit 5t, über der Kokillengießerei ein weiterer von 10 t, zusammen neun Konsolkrane von insgesamt 50 t Tragfähigkeit. Mittels starker Querbalken ist auch die Möglichkeit gegeben, zwei Krane zusammenarbeiten zu lassen, was besonders beim Herausziehen schwerer Stücke mit ihren Kernen aus der Grube öfter angewendet werden muß; beim Guß von sehr schweren Stücken ist es möglich, gleichzeitig 4 Krane, 2 Lauf- und 2 Konsolkrane, anzusetzen. Einen besonderen Vorzug hat die Krananlage dadurch, daß die sämtlichen in der Gießerei und Putzerei laufenden Krane austauschbar sind, so daß man jeden Kran ohne weiteres in eine andere Halle versetzen und bei Bedarf beispielsweise einen Konsolkran innerhalb weniger Stunden auf einer anderen Bahn in Betrieb nehmen kann.

Die Graugießerei stellt Gußstücke jeder Art in Größen bis zur Grenze der Transportfähigkeit auf der Eisenbahn her. Es wird in Sand und Lehm geformt. Für die größten Stücke sind gemauerte und gegen Eindringen von Grundwasser mit Bleiblech isolierte Formgruben vorhanden. Die Kokillengießerei ist im nördlichen Schiff untergebracht. Die Mantelformen werden auf zwei unter einem Sandbunker angeordneten Rüttelformmaschinen von 7,5 und 10 t Leistung gerüttelt, auf gasgeheizter Trockenvorrichtung getrocknet und in die Gießgruben gesetzt. Diese Trockenvorrichtung ist eine auf Hüttenflur liegende Platte mit untenliegenden Gaskanälen und Heizöffnungen, auf welche die Mantelformen gesetzt werden. Die austretende Flamme trocknet die Formen. Die Kerne kommen von der anderen Seite nach dem Trocknen in gas- und koksgefeuerten Trockenöfen zur Gießgrube. Auch hier ist der Fluß des Herstellungsganges jeweils für Mäntel und Kerne ohne rückläufige Bewegung. Preßluft findet in der Gießerei im ausgedehnten Maße Verwendung zum Stampfen, Rütteln, Putzen, Ausheben der Gruben und für die Trockenapparate. Die Leitungen liegen mit denen für Gas und Wasser gut zugänglich in der Eisenkonstruktion und haben an jeder Säule Anschlüsse.

Die Trockenöfen sind an der westlichen Stirnseite und an der südlichen Längsseite angeordnet. Vor den Trockenöfen liegt die Kernmacherei für große Kerne; die kleinen werden in einem besonderen Anbau angefertigt. Es sind vorhanden für die Graugießerei acht große Trockenöfen von je 150—250 m<sup>3</sup> Rauminhalt. Bei der Größe der vorkommenden Kerne müssen die Kammern sehr hoch sein; um jedoch vorteilhaft auch kleinere Kerne trocknen zu können, sind die Einschiebewagen dreistöckig ausgebildet. Die Feuerung ist zum Teil für Gas und zum Teil für Koks eingerichtet.

Die Sandaufbereitung ist zweistöckig angelegt; die Einzelheiten sind aus der Abb. 5 ersichtlich. Sie wurde von der Badischen Maschinenfabrik gebaut. Der Neusand aus den Sandbunkern wird in Kipploren auf Schmalspur der Sandaufbereitung zugeführt und in einem stehenden Trockenapparat getrocknet. Ein zweites Becherwerk hebt ihn wieder hoch, führt ihn einem Polygonsieb zu, das den gesiebten Sand auf einen Schiebetransporteur bringt, der ihn auf die Neusandbunker verteilt. Die Knollen aus dem Polygonsieb laufen über einen Kollergang zermahlen zum zweiten Becherwerk zurück. Der Altsand wird durch einen Rost einem Becherwerk aufgegeben und über Quetschwalzen, Eisenabscheider, Polygonsieb zu einem Schiebetransporteur geleitet, der ihn in die Bunker für aufbereiteten Altsand bringt. Die Mischung geschieht durch Schnecken, worauf der gemischte Sand nochmals geschleudert und durch Schiebetransporteur auf die Bunker für fertigen Formsand verteilt wird. Die Bunker haben sowohl in der Aufbereitung als auch nach der Formerei hin Auslaufschnauzen, durch welche der Sand in untergestellte Kipploren abgezogen wird. Die Lehmaufbereitung geschieht durch Knetkollergänge, die auf der Bühne stehen und den aufbereiteten Lehm nach unten abziehen lassen.

Die fünf Kuppelöfen sind aus der Gießhalle selbst herausgenommen und stehen in einem besonderen Ofen- und Pfannenhaus. Damit bildet der Schmelzbetrieb einen für sich abgeschlossenen Teil, der nur das flüssige Eisen an die Gießerei zu liefern hat, im übrigen aber keine Einrichtungen der Formerei, wie Krane, für sich in Anspruch nimmt und die Formerei nicht störend beeinflusst. Die Oefen (Abb. 6) sind in einer Reihe senkrecht zur Längsachse der Gießerei angeordnet, um den Transport des flüssigen Eisens auf einem Quergleis zu ermöglichen. Sie stehen auf einer 2,6 m hohen Bühne, so daß die Rinnen genügend hoch liegen, um die größten Gießpfannen unterstellen zu können. Die Pfannen, deren schwerste 40 t faßt, stehen auf einem Verschiebewagen, der in der Mitte zu diesem Zweck besonders tief gebaut ist und höher liegende Aufsätze über den Achsen trägt zur Aufnahme kleiner Pfannen, damit diese näher an der Auslaufschnauze liegen und eine stärkere Abkühlung des Eisenstrahles vermieden wird. Ein elektrisches Spill zieht den Wagen selbsttätig in die Gießhallen. Die hochliegende Anordnung hat den weiteren Vorteil, daß der Schlackenabzug sehr einfach und sauber in untergestellte



Schlackenkübel erfolgen und beim Abzug und bei Neuzustellung der Oefen der Abfall und Schmutz durch ein Loch der Bühne unmittelbar in untergestellte Muldenkipper fallen kann, ferner das Arbeiten auf der Bühne an den Oefen in keiner Weise behindert wird. Ueberhaupt bietet das abgetrennte Ofen- und Pfannenhaus den besonderen Vorteil, daß die für das Herrichten der Pfannen und Oefen unvermeidliche Schmutzteeke aus der eigentlichen Formerei herausfällt.

Von den Kuppelöfen sind vier nach Bauart Sulzer, einer nach Bestenbostel (Abb. 7) gebaut. Ihre Abmessungen sind folgende:

Ofen	Durchmesser m	Höhe m	Stündliche Schmelzleistung t	Vorherd Fassungsvermögen t
I	1500	6780	15	20
II	1200	5500	10	15
III	1500	6870	15	20
IV	1100	5100	6	6
V	1500	6870	15	20

Die Gattierung erfolgt auf dem Roheisenplatz selbst. Auf der Gichtbühne ist kein Mann, außer dem Kranführer der Beschickungskatze. In zwei Längsschlitz- oder Kanälen, die in den Roheisenplatz eingeschnitten sind (Abb. 2), laufen zwei elek-

trisch angetriebene Gattierungswagen, die mit Wägevorrückung ausgerüstet sind. Auf diesen Wagen werden die Begichtungskübel zu den einzelnen nach Analysegeordneten Roheisenstapel gefahren, und das Eisen nach Vorschrift des Schmelzettels gesetzt. Eine Hängekatze zieht die Kübel hoch und setzt sie auf die zentrale Begichtungsvorrichtung (Abb. 7), die sie selbsttätig bis über die Ofenmitte fährt, wo das Schmelzgut nach Öffnen der Bodenklappen senkrecht in den Ofen fällt. Die Steuerung dieser Bewegungen erfolgt vom Führerkorb aus. Als Gebläse sind Hochdruck-Ventilatoren von Sulzer verwendet. Sie stehen in einem Zwischenstock unmittelbar an den Oefen. Der Ofengang wird durch selbstzeichnende Windmengen- und Winddruckmesser überwacht. Schlacken und Abfall kommen zu dem hinter dem Ofenhaus liegenden Schlackenplatz, wo sie ausgesucht, zerschlagen und nach Bedarf mittels Schlackenbrecher gebrochen werden.

Die Büro- und Nebenräume, wie Reparaturschlosserei, Betriebs- und Lohnbüro, Wasch- und Baderäume liegen in einem Abschnitt der Gießhallen an der Stirnseite, so daß die Formerei durch besondere Einbauten nicht verunziert wird und auch die Frontseite der Hallen durch Anbauten kein unschönes Aussehen erhält. Die Gießerei-Schlosserei liegt zu ebener Erde, darüber die Waschräume und ein weiteres Stockwerk höher die Baderäume, die Licht und Luft in reichem Maße durch die großen Fenster der Stirnseiten erhalten. Die Warmwasserbereitung liegt im Keller. In einem Anbau an der südlichen Längsseite ist außer der Sandaufbereitung das Magazin für Betriebsstoffe untergebracht. Darüber liegt der Meisterraum, der einen guten Ueberblick über die Formerei gestattet.

Die Putzerei ist von der Formerei getrennt. Die Halle hat 75 m Länge und 25 m Breite und ist mit einem 50-t-Laufkran und einem 5-t-Konsolkran ausgestattet. Der Transport von der Gießerei zur Putzerei geschieht mittels Transportwagen auf Vollspurgleis, die durch Rangierwinden herübergezogen werden. Auf einem 40 m langen, 2,5 m breiten, in sechs Teile unterteilten Rost oder in dessen Nähe werden die Gußstücke geputzt, nachdem sie vorher in der Gießerei von dem anhaftenden, noch brauchbaren Sand befreit wurden. Der verbrannte Kernsand fällt dann unmittelbar durch den Rost in darunter liegende Bunker, wird von hier aus mittels einer Schüttelrinne über einen Magnetabscheider geleitet und durch ein Becherwerk auf außerhalb der Putzerei stehende Bahnwagen geladen, die ihn entweder zur

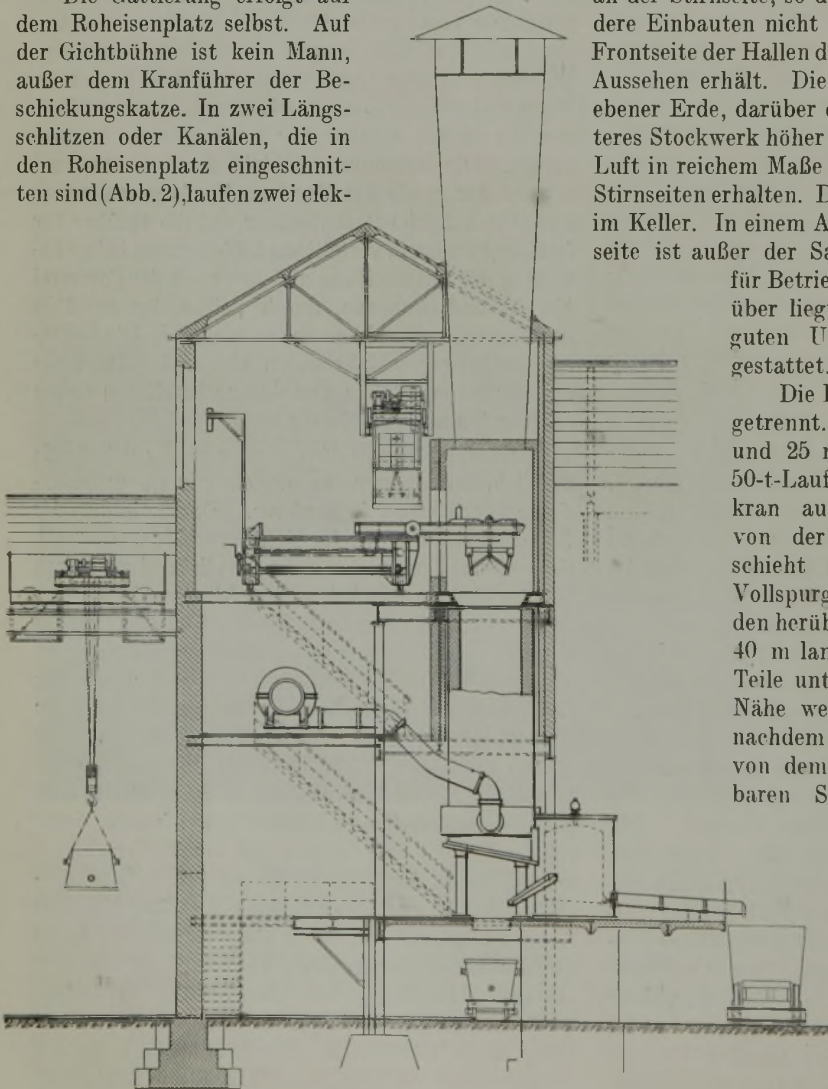


Abbildung 7. Schnitt durch das Ofenhaus mit Beschickungseinrichtung.



Sandaufbereitung zurück oder zum Schuttplatz bringen (Abb. 8). Der den Kokillen anhaftende, noch brauchbare Mantelsand wird durch eine besondere querlaufende Schüttelrinne nach Aufbereitung zum Bunker über den Rüttelmaschinen selbsttätig zurückgebracht. Durch diese Art der Sandabfuhr wird eine nicht unwesentliche Verbilligung erzielt gegenüber dem Verfahren, den Altsand in Kübel zu schaufeln und diese auf die Bahnwagen zu entleeren, wobei die letzteren leicht beschädigt werden. Die

retischen Unterricht in einer besonderen Werksschule erhalten. Die Auslese der sich zur Lehre meldenden Jungen geschieht durch eine psychotechnische Eignungsprüfung. Die Leistungen und der Fleiß der einzelnen Jungen werden auch in der Werkstätte bewertet und in eine daselbst aufgehängte Tafel eingetragen, einmal um den Jungen einen Ansporn zu geben, die besten Leistungen zu erzielen, dann aber auch, um die Ergebnisse der Eignungsprüfung mit den Dauerleistungen des Lehrlings im Betriebe zu

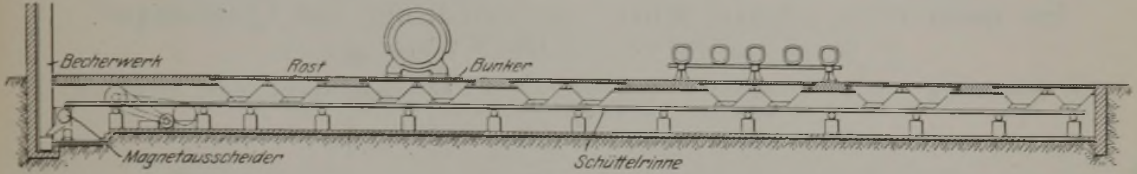


Abbildung 8. Putzrost mit Schüttelrinne.

zwangläufige Führung des gesamten Altsandes über einen Magnetscheider bringt erhebliche Vorteile durch die Wiedergewinnung des Alteisens. 10—12 t Eisen werden monatlich allein an feineren Splintern und kleinen Stücken wiedergewonnen, während die mehr als faustgroßen Stücke schon auf dem Rost liegen bleiben und dort gesammelt werden können. Die Einrichtung ist geeignet, sich bei dem mit „Abgang“ bezeichneten Posten in der Stoffbilanz bemerkbar zu machen. Die mechanischen Einrichtungen der Putzerei, die Sandstrahlgebläse, Putztrommeln, die drei Putzhäuser, die Schleifsteine sind alle mit Absaugung versehen. Die sonstige Entlüftung der Putzerei geschieht ohne künstlichen Zug und vollzieht sich in gleicher Weise wie bei der Gießerei. An der nördlichen Stirnseite befindet sich der Abfertigungsplatz der Gußstücke. Hier werden die Stücke geprüft und verwogen; auch ist dort eine Waage eingebaut zum Verwiegen fertiger Ladungen.

Neben der Großgießerei ist auch eine Lehrgießerei (Abb. 9) eingerichtet, die vollkommen getrennt von der Schwergießerei ist. Sie besitzt zwei kleine Kupfelpöfen von 1 und 0,6 t Leistung je st, eine kleine eigene Sandaufbereitung und einen Trockenofen. Die Lehrlinge werden hier vier Jahre unter der Aufsicht eines erfahrenen Meisters ausgebildet. Sie gattieren und setzen selbst und bereiten ihren Formsand selbst auf. Im dritten und vierten Jahre werden sie für einige Zeit nach einem bestimmten Plan in die Groß- und Lehmformerei versetzt. Diese Art der Ausbildung der Lehrlinge in besonderen Lehrwerkstätten, die sich in den letzten Jahren ihren Weg gebahnt hat, war hier gleich beim Bau des Werkes eingerichtet und nach dem Muster der M-A-N-Ausbildung durchgeführt worden. Jetzt geschieht sie unter Anlehnung an den Ausbildungsgang des „Datsch“. Es werden in vier Lehrjahren etwa 50 Formerlehrlinge zu Formern erzogen, die einen mit dem Fortgang in der Werkstätte Hand in Hand gehenden theo-

vergleichen. In ihrer allgemeinen Richtung stimmt die Kurve der Bewertung in der Eignungsprüfung mit den Ergebnissen in der Praxis überein; Abweichungen finden naturgemäß statt, sowohl in negativer als auch in positiver Richtung. Die Erfahrungen der letzten Jahre erwiesen den Wert der Eignungsprüfung für die Auswahl des Nachwuchses und bestätigen aber auch, daß die Erlangung brauchbarer Ergebnisse in erster Linie abhängig ist von einer gewissenhaften Durchführung der Prüfung. Am



Abbildung 9. Lehrgießerei.

Schlusse der Lehrzeit muß ein Gesellenstück hergestellt und eine theoretische Prüfung in der Schule abgelegt werden, die maßgebend für das Zeugnis sind. Die Lehrwerkstätte ist nicht nur räumlich abgetrennt, sondern auch in der Erfassung der Kosten in der Betriebsbuchhaltung und Nachkalkulation bildet sie einen Teil für sich, so daß es jederzeit möglich ist, die Ausbildungskosten und den Ertrag der Lehrlingsarbeit einander gegenüberzustellen, d. h. festzustellen, ob sich die Lehrwerkstätte selbst erhalten kann, was hier bejaht werden muß.

Anschließend an die Lehrgießerei ist noch eine kleine Rotgießerei eingerichtet, die monatlich etwa 40 t Metallwaren liefern kann. Ein chemisches und metallographisches Laboratorium dient zu Untersuchungen der chemischen und physikalischen

Eigenschaften des Roheisens, der Gußstücke und der übrigen Formmaterialien. Ein großes vierstöckiges Modell-Lagerhaus aus Eisenbeton ist für die Lagerung der Modelle bestimmt. Der oberste Stock nimmt die schwersten Modelle auf und ist von einem 5-t-Laufkran bestrichen, der gleichzeitig als Aufzug über einer freien Schachöffnung dient; die tiefer liegenden Stockwerke lassen treppenartige Abstellbühnen in diesen Schacht vorspringen, auf welchen

die leichteren Modelle abgestellt und mittels Karre an ihren Lagerplatz gefahren werden.

Die gesamte Gießerei kann bei voller Ausnutzung 40000—50000 t Guß im Jahre erzeugen. Leider ist sie durch die Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse bis zu diesem Grade heute nicht ausgenutzt. Die technische Durchbildung der Gießereianlage ist im wesentlichen Teil die Arbeit des damaligen Leiters des Werkes, Dr.-Ing. R. Fichtner.

## Ein neuer Ofen „Bauart Wüst“ zur Veredelung von Qualitätsguß.

Von Dr.-Ing. Th. Klingenstein in Zuffenhausen.

(Die verschiedenen Wege zur Veredelung des Gußeisens. Der Wüst-Flammkuppelofen. Seine Bauart und Arbeitsweise. Betriebsergebnisse und Vorzüge.)

(Hierzu Tafel 10.)

In den letzten Jahren hat die Herstellung von Qualitätsgrauguß wesentliche Fortschritte gemacht. In Zusammenarbeit mit der Wissenschaft hat sich die Praxis bemüht, durch die verschiedensten Verfahren und auf den verschiedensten Wegen eine Verbesserung des Gußeisens entweder durch Einwirkung auf seine Schmelzart oder durch eine Nachbehandlung des erschmolzenen Eisens zu erreichen. So sind die Fragen Schürmannofen, Entschwefelung, Lanz-Perlit u. a. ausgiebig behandelt worden. Auch die reine Wissenschaft hat lebhaft eingesetzt, um die Frage der Veredelung des Gußeisens durch den planmäßigen Aufbau seines Gefüges zu erforschen und der Praxis Grundlagen zur planmäßigen Herstellung eines solchen zu geben. Wenn man die Erfolge dieser Bemühungen zusammenfaßt, so darf man sagen, daß die Praxis im allgemeinen mit der Erkenntnis der in manchen Werken längst erkannten Tatsache, daß Qualitätsguß so zu gattieren ist, daß ein möglichst reines Perlitgefüge entsteht, d. h. mit mäßigem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt das Ziel erreicht zu haben glaubte. Dies ist jedoch nicht ganz richtig, und zwar aus folgenden Überlegungen.

Es ist außer Zweifel, daß ein perlitisches Gefüge dem Guß infolge seiner eutektischen Struktur Eigenschaften zu verleihen imstande ist, die es jedem anderen ferritischen Werkstoff überlegen machen. Trotzdem aber unterbricht der ausgeschiedene Graphit das Graugußgefüge nach wie vor nach Menge und Art und beeinträchtigt die Festigkeitseigenschaften ganz wesentlich. Denn damit, daß das Material perlitisch erstarrt, ist keineswegs gesagt, daß auch der Graphit in feiner, für die Festigkeit günstiger Verteilung vorhanden ist.

Abb. 1 und 2 (siehe Tafel 10) stellen das Gefüge eines Gußstückes dar, das trotz des rein perlitischen Gefüges nur eine Brinellhärte von 160 aufwies, und zwar infolge der zahlreichen und groben Graphitabscheidungen, die im Gefüge eingelagert sind. Die Menge des Graphits kann man natürlich ohne weiteres durch Reduzierung des Gesamt-Kohlenstoffgehaltes verringern, damit werden auch die einzelnen Graphitlamellen in feinerer Form abgeschieden, da auch die Höhe und die Konzentration des Kohlenstoffgehaltes zweifelsohne auf die Graphitabscheidung von Einfluß sind.

Jedem Gießer ist nun aber bekannt, wie schwierig es ist, im Kuppelofen den Kohlenstoffgehalt niedrig und auf gleichmäßiger Höhe zu halten. Die Einwirkungen des Satzkokes und besonders auch des Füllkokes sind so bedeutend und vor allem so unbeeinflussbar, daß nur sehr unsicher das gewünschte Ergebnis in bezug auf Kohlenstoffgehalt zu erzielen ist. Nach Versuchen des Verfassers, bei denen, wie aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich, der Füllkoks bzw. der Satzkoks geändert wurde, ergibt

	Füllkoks %	Satzkoks %	Gesamtkoks %
1. Versuchstag	3,6	9	10,2
2. Versuchstag	3,3	9	9,5
3. Versuchstag	3,2	8 bzw. 9	8,0

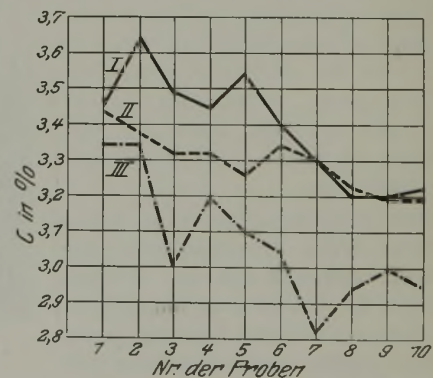


Abbildung 3. Schwankungen im Gesamt-Kohlenstoffgehalt.

sich das in Abb. 3 graphisch dargestellte Bild. Es wurde dabei so verfahren, daß zunächst eine Gattierung mit normalem, bei gewöhnlichem Maschinenguß üblichem Koksatz geschmolzen wurde und in gleichmäßiger Verteilung über die ganze Schmelzung 10 Proben genommen wurden, deren Kohlenstoffgehalte in Kurve I zusammengestellt sind. Der Kohlenstoffgehalt nimmt also mit der Dauer der Schmelzung, d. h. mit dem langsamen Verbrauch des Füllkokes ab. Eine zweite Schmelzung mit derselben Gattierung, jedoch mit 10 % weniger Füllkoks, ergab das in Kurve II niedergelegte Bild. Da auch diese Schmelzweise noch nicht zum Ziele führte,



Dr.-Ing. Th. Klingenstein: Ein neuer Ofen „Bauart Wüst“  
zur Veredelung von Qualitätsguß.



Abbildung 1. Graphitverteilung in hochgekohltem perlitischen Gußeisen.



Abbildung 2. Perlitisches Gefüge mit groben Graphitausscheidungen.

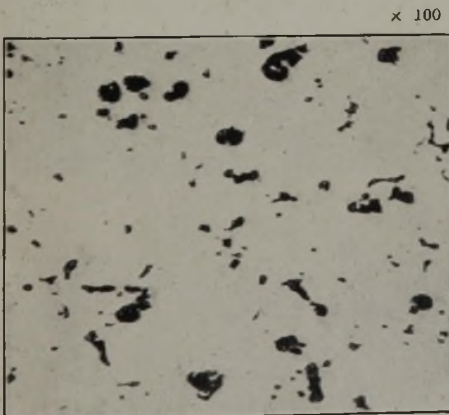


Abbildung 5. Temperkohleartige Graphitabscheidung.



Abbildung 6. Perlitisches Gefüge des Wüstofen-Erzeugnisses.



Vergleich von Kuppelofen- und Wüstofen-Erzeugnis.

× 800

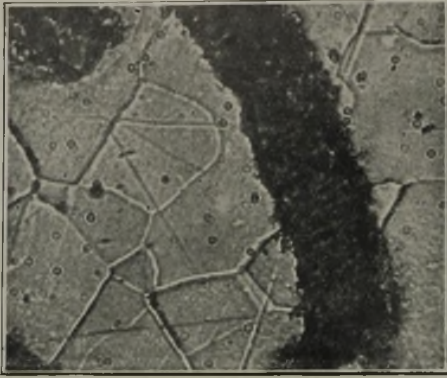


Abbildung 7.

Ganz weicher Guß.

× 800



Abbildung 11.

× 800

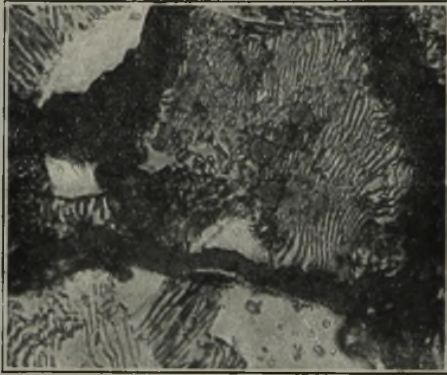


Abbildung 8.

Weicher Maschinenguß.

× 800



Abbildung 12.

× 800



Abbildung 9.

Harter Maschinenguß.

× 800



Abbildung 13.

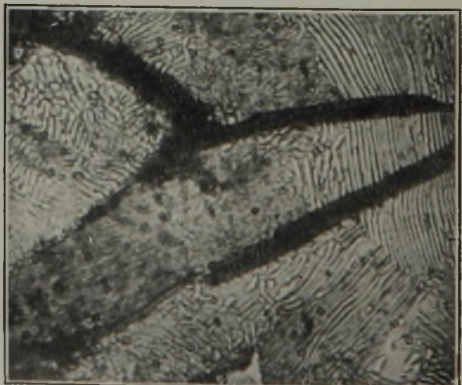
× 800



Abbildung 10.

Sehr harter Maschinenguß.

× 800





Zahlentafel 1. Schmelzbeispiele des 1-t.-Wüst.-Ofens.

Gußart	Mittlerer Maschinenguß (reduzierende Schmelzung)			Mittlerer Maschinenguß (reduzierende Schmelzung)			Schwerer Maschinenguß (oxydierende Schmelzung)			Schwerer Maschinenguß (oxydierende Schmelzung)		
	der Gat- tierung	des Gusses	Zu- und Abbrand	der Gat- tierung	des Gusses	Zu- und Abbrand	der Gat- tierung	des Gusses	Zu- und Abbrand	der Gat- tierung	des Gusses	Zu- und Abbrand
Gattierung . . . .	49,3 % Concordia-Eisen 49,3 % Deutsch III 1,4 % EK-Pakete			20 % Hämatit 10 % Deutsch III 10 % Bruch 59 % Trichter 1 % EK-Pakete			12 % C-armes Concordia-Eisen 12 % Siegerner 26 % Bruch 40 % Trichter			12,0 % Concordia-Eisen 6,0 % Siegerner 6,0 % Eisen 10,0 % Maschinenbruch 66,0 % Trichter		
Analyse												
Si . . . . . %	2,10	2,04	- 2,85	2,51	2,40	- 4	1,68	1,66	± 0	1,76	1,67	- 5,1
Mn . . . . . %	0,83	0,83	± 0	0,76	0,76	± 0	0,96	0,90	- 5	1,04	0,96	- 7
P . . . . . %	0,36	0,36	± 0	0,46	0,46	± 0	0,35	0,42	-	0,39	0,39	± 0
S . . . . . %	0,021	0,021	± 0	0,073	0,055	- 28	0,079	0,077	± 0	0,074	0,074	± 0
Ges.-C . . . . . %	2,97	3,06	+ 3,03	3,47	3,31	- 5	3,20	2,70	- 15	3,20	2,70	- 15,6
Zugfestigkeit . . .	24,95 kg/mm <sup>2</sup>			22,3 kg/mm <sup>2</sup>			33,4 kg/mm <sup>2</sup>			30,60 kg/mm <sup>2</sup>		
Biegefestigkeit . . .	44,44 kg/mm <sup>2</sup>			38,6 kg/mm <sup>2</sup>			54,8 kg/mm <sup>2</sup>			54,65 kg/mm <sup>2</sup>		
Brinellhärte . . . .	225			195			215			235		
Gesamteinsatz . . .	4054 kg			3500 kg			4800 kg			3500 kg		
Leistung je st. . . .	901 kg			1077 kg			1050 kg			1077 kg		
Oelverbrauch beim Vorblasen . . . . .	1,0 %			1,9 %			0,9 %			1,9 %		
Oelverbrauch beim Schmelzen . . . . .	10,2 %			8,9 %			9,8 %			8,9 %		
Oelverbrauch insges.	11,2 %			10,8 %			10,7 %			10,8 %		

wurde bei einer dritten Schmelzung außer der 10-prozentigen Verringerung des Füllkokes noch der Satzkokes von 9 auf 8 % bei der ersten Ofenfüllung herabgesetzt, wobei sich nun das in Kurve III wiedergegebene Bild ergab. In allen drei Fällen betrug der Kohlenstoffgehalt der Gattierung 3,06 %.

Es geht daraus hervor, daß man immerhin den Kohlenstoffgehalt auf diese Weise drücken kann, man darf aber dabei nicht vergessen, daß dies auf Kosten der Temperatur des erschmolzenen Eisens geht, und daß mit dem gleichzeitigen Sinken des Kohlenstoffgehaltes und der Eisentemperatur das Gespenst des Kaltgusses herbeigerufen wird. Auch das Gattieren mit Schmiedeisen bringt nur einen Teilerfolg insofern, als man dadurch im allgemeinen höchstens bis auf 3,1—3,2 % C herunterkommt, wenn man nicht sehr starkwandige Stücke zu gießen hat, bei denen kaltes Schmelzen angängig ist. Bei kleinen Abstichen von 700—800 kg aus Oefen ohne Vorherd läßt sich außerdem infolge des ungleichmäßigen Schmelzens kein einheitliches Eisen vergießen, so daß man z. B. einen Abstich mit hohem, den nächsten mit niedrigem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt bekommen kann.

Man versucht nun allerdings, den hinsichtlich seiner außerordentlich vielseitigen Anwendungsmöglichkeit idealen Elektroofen in der Eisengießerei einzuführen. Dies scheidet jedoch an den hohen, an den meisten Orten in Deutschland üblichen Stromkosten, und wo dies schließlich zu ertragen wäre, können vielfach die hohen Anschaffungskosten nicht aufgebracht werden.

Bei diesen Verhältnissen hat die Oelfeuerung naturgemäß Fortschritte machen können und hat sich namentlich auch in den Tempergießereien eingebürgert. Diese im allgemeinen kippbaren tiegellosen Oefen haben aber nur für Sondergüsse Verwendung finden können, da einerseits die Erzeugungs-

menge viel zu klein, andererseits der Betrieb außerordentlich teuer war, da man mit einem Oelverbrauch von etwa 25 % des Einsatzes rechnen muß.

Das Bestreben ging daher dahin, einen ölgefeuerten Ofen zu schaffen, der stetig im Sinne des Kuppelofens betrieben werden kann, also dessen Vorteile hat, ohne damit seine Nachteile in bezug auf die Unsicherheit der Gattierung zu vereinen. Einen solchen Ofen stellt der nach „Patent Wüst“ erbaute, mit Oel gefeuerte Flammkuppelofen dar, der allen oben erwähnten Anforderungen entspricht.

Der Ofen, dessen Bauart aus Abb. 4 ersichtlich ist, stellt grundsätzlich einen Flammofen dar, auf dessen einer Seite der Oelbrenner eintritt, während am entgegengesetzten Ende ein Füllschacht aufgesetzt ist. Die aus dem Oelbrenner sich entwickelnde Flamme bestreicht zunächst das Bad, trifft auf den unteren Teil der im Füllschacht sitzenden Schmelzsäule und schmilzt diese zum Ablauf in den Sumpf ab, während neues Schmelzgut von oben nachrutscht bzw. durch die Gichtöffnung aufgegeben wird. Die abziehenden Gase streichen durch einen Vorwärmer und wärmen dort nach dem Gegenstromverfahren die Gebläseluft vor, wobei Windtemperaturen von 400°, vorübergehend sogar bis zu 600°, erzielt werden. Die Schlacke wird an der dem Abstich entgegengesetzten Seite abgezogen. Auf dem Boden des Füllschachtes befindet sich eine Klappe, die eine leichte Zugänglichkeit zum Schacht ermöglicht. Das Gewölbe des Bodens besteht aus abhebbaren Deckeln, so daß eine rasche und bequeme Ausführung der notwendigen Ausbesserungsarbeiten gewährleistet ist.

Als Heizöl dient Steinkohlenteeröl mit einem Heizwert von rd. 9200 WE. Das Schmelzgut wird wie im Kuppelofen von der Gichtbühne mit einem Kalkzusatz von 1—2 % aufgegeben, nur mit dem Unterschied, daß kein Koks notwendig ist. In Zahlentafel 1

sind einige Schmelzbeispiele eines 1-t-Ofens, welcher als erster in den Gießereien der Maschinenfabrik Eßlingen seit über Jahresfrist mit Erfolg im Betriebe ist, angeführt, aus denen alle zu beachtenden Ziffern zu entnehmen sind. Ueber die Leistungsfähigkeit des Ofens mögen ferner die in nachfolgender Zusammenstellung aufgeführten Ziffern Auskunft geben. Dieselben stammen von der Schmelzung einer Sondergattung mit einem bei etwa 1260° liegenden Schmelzpunkt. Diese Ziffern zeigen, wie schon oben, den geringen Ölverbrauch sowie die stündliche Leistung des Ofens, der im übrigen selbstverständlich auch für größere Stundenleistungen gebaut werden kann.

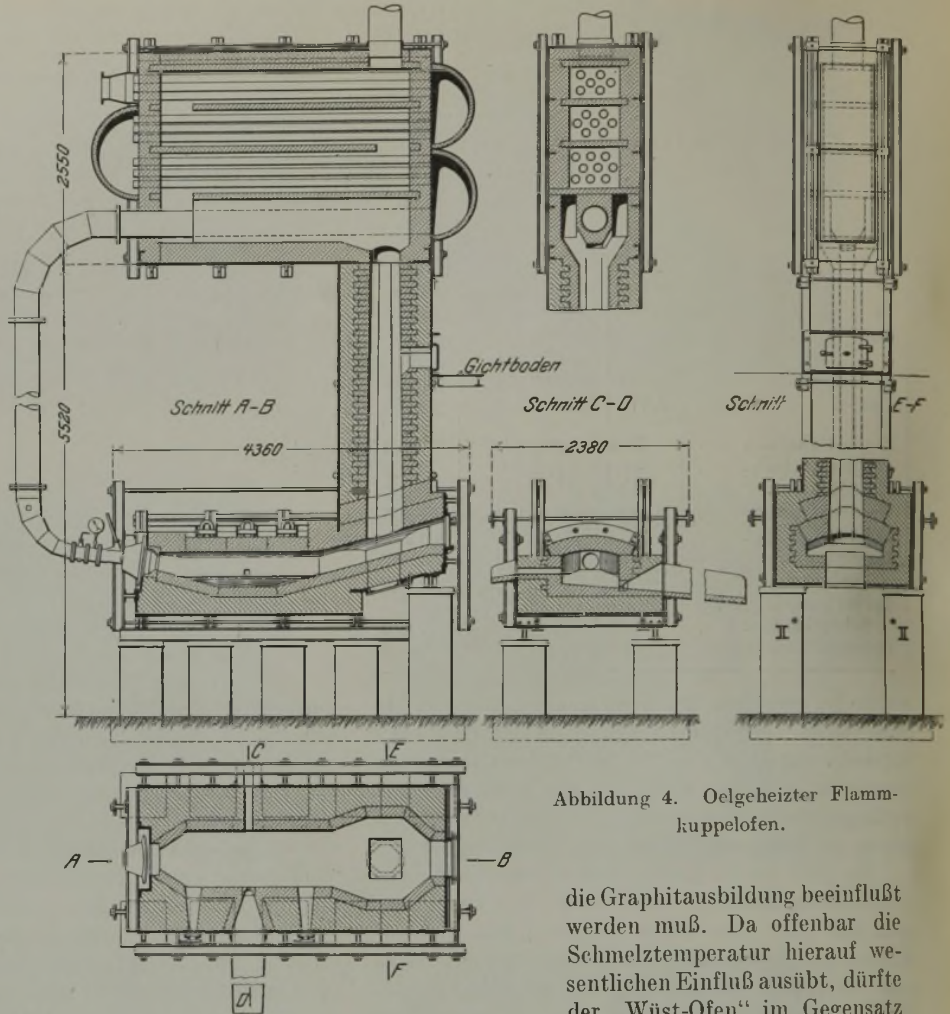


Abbildung 4. Ölgeheizter Flammkuppelofen.

Gesamteinsatz . . . . .	4500 kg	4200 kg	4000 kg
Leistung je st . . . . .	1125 kg	1050 kg	1020 kg
Ölverbrauch beim Vorblasen . . . . .	1,1 %	1,6 %	0,87 %
Ölverbrauch beim Schmelzen . . . . .	6,9 %	8,7 %	8,9 %
Ölverbrauch insgesamt	8,0 %	10,3 %	9,8 %

Die Temperatur des abgestochenen Eisens liegt zwischen 1500 und 1600°. Die Güteverbesserung des auf diese Weise erschmolzenen Graugusses liegt neben geringem Schwefelgehalt in der feineren Graphitabscheidung sowie in der Möglichkeit, einen gleichmäßig niederen Kohlenstoffgehalt bzw. die gewollte Analyse genau zu erzielen.

Abb. 5 zeigt die Graphitverteilung in einem 30-mm-Probestab des oben erwähnten schwereren Maschinengusses.

Der Graphit ist mehr temperkohleartig abgeschieden, nicht in der sonst lamellaren Form. Es liegt nahe, daß diese die Festigkeit außerordentlich fördernde Graphitform auf die hohe Schmelztemperatur zurückzuführen ist. Die im übrigen perlitische Struktur zeigt Abb. 6.

Aus den Darlegungen geht hervor, daß zu einer weiteren Veredelung des Gußeisens in erster Linie

die Graphitabscheidung beeinflusst werden muß. Da offenbar die Schmelztemperatur hierauf wesentlichen Einfluß ausübt, dürfte der „Wüst-Ofen“ im Gegensatz zum Kuppelofen mit seinen beschränkt hohen Schmelztemperaturen in ganz besonderem Maße berufen sein, der Verwirklichung dieser Bestrebung zu dienen.

Zur Veranschaulichung des Unterschiedes zwischen solchen Eisensorten, welche im Kuppelofen, und solchen, welche im Wüst-Ofen erschmolzen wurden, mögen auch noch die Schliffbilder von vier Sondergattungen der Maschinenfabrik Eßlingen dienen.

Die erste Reihe (Abb. 7 bis 10) stellt die Gefügebilder der vier Gattungen bei der Erschmelzung derselben aus dem Kuppelofen dar, während die zweite Reihe (Abb. 11 bis 14) das Gefüge der bis auf den Kohlenstoffgehalt gleichen, jedoch im ölgefeuerten Flammkuppelofen erschmolzenen Gattungen wiedergibt. Der Unterschied zwischen den beiderseitigen Gefügebildern ist in die Augen springend, und wenn auch die in der ersten Reihe erkenntlichen Schliffbilder durchaus nicht etwa auf einen geringwertigen Werkstoff hinweisen, so ist der Unterschied doch sehr groß, und die in der zweiten Reihe stehenden Bilder des im Wüst-Ofen erschmolzenen Eisens deuten auf besonders hervorragende Eigenschaften dieses letzteren hin.



## Eine Tempergießerei neuester Anordnung.

(Transportvorrichtungen. Formerei und Kernmacherei. Trocken-, Schmelz- und Glühöfen mit Oelfeuerung. Putzeinrichtung.)

Die Pacific Malleable Castings Co. hat in Oakland, Cal., eine Tempergießerei<sup>1)</sup> errichtet, bei deren Anlage die jüngsten Erfahrungen auf dem Gebiete des Tempergusses Berücksichtigung fanden, und die sich ganz besonders durch Einfachheit und Uebersichtlichkeit auszeichnet. Menschliche Arbeit ist bei allen Handhabungen auf das denkbarste Mindestmaß gebracht worden, zu gleicher Zeit wurden aber dennoch kostspielige Beförderungseinrichtungen

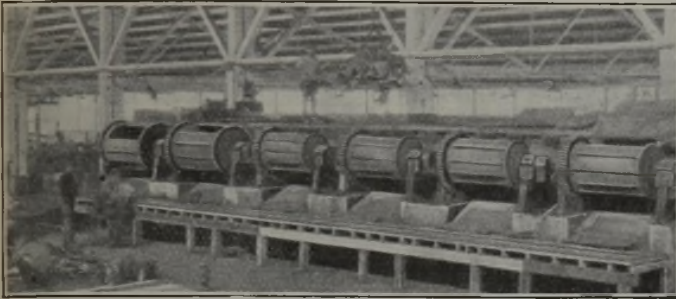


Abbildung 1. Erhöht angeordnete Scheuertrommeln, die die gescheuerte Ware über schräge Gleitflächen unmittelbar den Putztischen abgeben.

vermieden. Ein elektrischer 5-t-Laufkran bewältigt den größten Teil der sonst mittels Förderbändern, Lauffischen und ähnlichen Vorkehrungen bewältigten Förderarbeit.

Das den klimatischen Verhältnissen an der pazifischen Küste entsprechend leicht und luftig gebaute Gießereigebäude ist 108 m lang und 48 m breit und gliedert sich in eine Mittelhalle von 18 m Breite und 8,7 m Höhe bis zur Dachbinderunterkante und zwei Seitenschiffe von je 15 m Breite und 4,5 m Höhe bis zur Binderunterkante. In der Mittelhalle ist ein Laufkran für 5 t Betriebslast vorgesehen, der noch 30 m über die Rückwand des Gießereigebäudes hinaus den Roheisenlagerplatz bestreicht. Die die Kranlaufbahn am Lagerplatz tragenden Säulen dienen zugleich als Stützen für die Dächer der zu beiden Seiten des vom Kran bestrichenen Feldes angeordneten Sandschuppen.

Das Eisenbahn-Zu- und -Abfuhrgeleise läuft längs des Gießereigebäudes mit einem Abzweig zum Lagerplatz, so daß sowohl das Eisen als auch der Sand vom Laufkran abgeladen werden können.

Der 5-t-Laufkran hat eine Spannweite von 18 m und ist mit einem Hebemagneten von 1143 mm Durchmesser ausgestattet. Kran und Magnet arbeiten mit 250 V Gleichstrom. Der Kran arbeitet je nach Bedarf mit oder ohne Hebemagnet. Die Beschickung der Flammöfen erfolgt ausschließlich durch den Laufkran. Er holt das Eisen vom Lagerplatz zur Setzbühne ohne Benutzung irgendwel-

cher Fördergefäße, er hebt die Gewölbebügel ab, setzt das Eisen am Herde ab und bringt die Gewölbeteile wieder an Ort und Stelle, alles nur mit Hilfe eines Mannes außer dem Kranführer. Der Kran holt auch einen Teil des flüssigen Eisens vom Ofen und fährt die Schlacke ab. Nach dem Ausleeren der Formen werden die Abgüsse vom Kran auf die Plattform oberhalb der Scheuertrommeln (Abb. 1) oder auch unmittelbar in dieselben gebracht, was wiederum ohne Behälter nur mit Hilfe des Hebemagneten geschieht. Der Magnet wird dann abgesetzt, worauf der Kran die Glühgefäße aushebt und entleert (Abb. 2). Die Abgüsse werden mittels des Hebemagneten zu den Trommeln für Weichguß bzw. den Sandstrahlfertigputztrommeln gebracht.

Das Werk gießt die Glühgefäße selbst und bedient sich auch zum Ausheben dieser Abgüsse aus den Bodenformen des Hebemagneten. Der den Abgüssen anhaftende Sand wird abgeklopft und mit Bürsten entfernt, während die Stücke am Magneten hängen.

Die gescheuerten Hartgußstücke werden auf schräge Platten ausgestürzt, über die sie durch ihr eigenes Gewicht auf die längs den Scheuertrommeln angeordneten Gußputztische gleiten. Die Putzer sehen die Stücke durch und werfen die als gut befundenen Teile in hinter ihnen aufgestellte Glühöpfe. Wenn eine genügende Anzahl von Töp-



Abbildung 2. Entleerung der Glühgefäße mit Hilfe des Kranes.

fen zur Füllung eines Glühofens voll ist, werden sie von einem ölgefeuerten Dampfwagen in einen Glühofen gebracht.

Sämtliche Formerarbeitsplätze sind mit fahrbaren Arbeitstischen oder fahrbaren Preßformmaschinen ausgestattet (Abb. 3). Durch die Fahrbarkeit dieser sämtlichen Arbeitsbehelfe wird den For-

<sup>1)</sup> Vgl. Foundry 52 (1925), Nr. 2, S. 56/60.



mern das Tragen und Absetzen der Formen auf größere Entfernungen erspart. Jeder Arbeitstisch ist mit einem Druckluft-Losklopfer und einer Druckluftdüse zum Abblasen der Modelle ausgestattet. Der überwiegende Teil sämtlicher Abgüsse wird in Abschlagformkasten hergestellt. Es sind insgesamt nur 50 Former tätig, von denen jedem eine Bodenfläche von  $3 \times 12$  m zur Verfügung steht.

den Formern auf den fahrbaren Abkühlgestellen zugeführt.

Der Flammofen (Abb. 5) befindet sich ungefähr in der Mitte der Haupthalle. Er wird mit Oel gefeuert und hat eine Schmelzleistung von 20 t. Große Sorgfalt wird der besten Mischung des Brennöls und der Verbrennungsluft gewidmet, sowohl die Oel- als auch die Luftzuleitung werden ständig durch selbstauf-

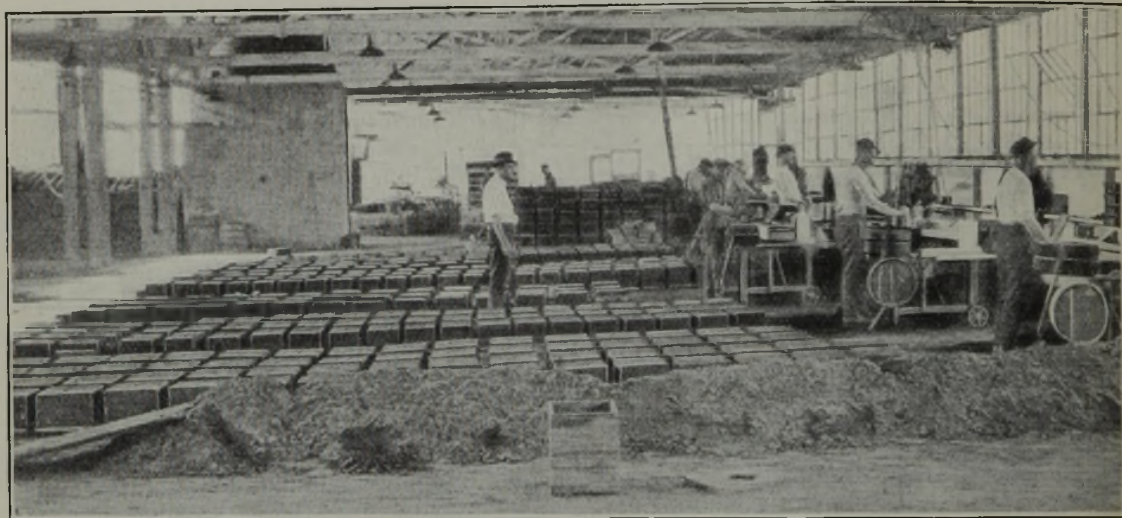


Abbildung 3. Blick in die mit fahrbaren Arbeitstischen und Formmaschinen ausgestattete Formerei.

Die Kernmacherei ist am Ende des einen Seitenflügels untergebracht, sie erhält von zwei Seiten reichlich Licht durch die fast vollständig zu Fenstern ausgebildeten Wände und ist an den beiden übrigen Wänden gegen die Gießerei zu vollständig offen. Die Arbeitstische sind den Fensterwänden entlang aufgestellt. Jeder Tisch hat an der nach dem Fenster zu gerichteten Seite einen Sandbehälter, der eine den Tagesbedarf reichlich deckende Kernsandmenge faßt. Diese Behälter werden des Nachts gefüllt, so daß den Kernmachern keinerlei Behelligung durch die Sandbeschaffung erwächst. Sämtliche Kernmachertische sind aus Hartholz gefertigt.

Die in der Kernmacherei untergebrachte Sandaufbereitungsanlage besteht aus einer großen Mischmaschine, die ursprünglich nur für den Oelkernsand bestimmt war, sich später aber auch zur Bereitung des Sandes für die Formen als bestens geeignet erwies. Inmitten der Kernmacherei steht der aus sechs Kammern bestehende Kerntrockenofen von 1,8 m Breite und 6 m Länge mit Türen an beiden Enden (Abb. 4). Die Kerne werden dem Ofen an der einen Seite aufgegeben und ihm nach gehöriger Trocknung auf der anderen entnommen, worauf sie in einem Gestell zur Abkühlung abgesetzt werden. Eine große Rauchkappe über dem Ofen leitet alle aus der Oelheizung und dem verdampften Oel der Kernmasse herrührenden Gase und Dämpfe ab. Die Trockenwärme wird mit Hilfe selbstaufzeichnender Meßeinrichtungen genau überwacht und geregelt. Die Kernmacherei ist weiter mit einer Kolophonmühle, einem Rüttelsiebe und einer Kippformmaschine ausgestattet. Sämtliche Kerne werden

zeichnende Druckmesser überwacht. Die Abgase treten in eine Esse von 1,8 m unterem Durchmesser und 18 m Höhe.

Die abgestochene Schlacke fließt in einen kräftigen Wasserstrahl, der sie zu feinem Korn zersprengt, und gelangt dann in einen gelochten Blechbehälter von  $0,76 \text{ m}^3$  Fassungsvermögen. Die Granulierung der Schlacke erfolgt so vollständig, daß die Eisenbestandteile mittels eines über ihre Oberfläche hinweggeführten Magneten ausgezogen werden kön-

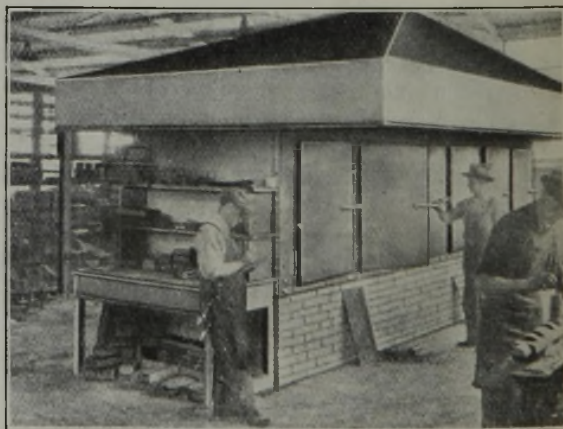


Abbildung 4. Kerntrockenöfen.

nen. Die eisenfreie, fein gekörnte Schlacke findet als Packungsmittel für die Glühtöpfe nutzbringende Verwendung. Von der aus sechs Kammern bestehenden Glühanlage sind fünf Kammern zunächst noch zum Glühen mit Einsatzgefäßen bestimmt und haben eine Grundfläche von je  $4,5 \times 9$  m, wäh-



rend die sechste Kammer mit  $3,6 \times 7,5$  m Grundfläche als Muffelofen ausgebildet wurde. Da beabsichtigt ist, sämtliche Kammern später zu Muffelöfen umzubauen, hat man auch die Böden der Einsatzöfen mit einem feuerfesten Würfelgitterwerk ausgestattet. Die Türen bestehen aus feuerfesten Steinen, die durch eiserne Rahmen zusammengehalten werden, und bewegen sich in lotrechten Angeln. Man läßt sie etwa 200 mm

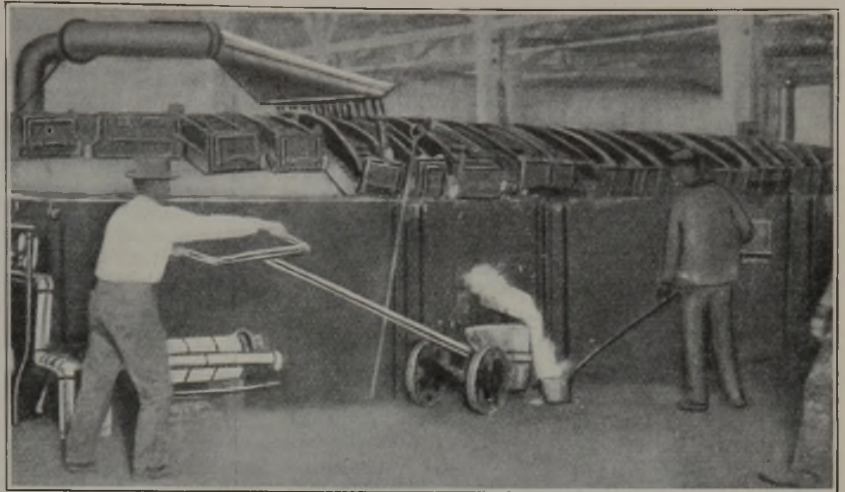


Abbildung 5. Flammofen mit Oelfeuerung und gesonderter Zuführung der sekundären Verbrennungsluft.

vom Boden abstehen und füllt den sich ergebenden Zwischenraum mit einem langen Block aus feuerfester Masse aus, an dem die Türe genauen Anschlag findet. Zwei Mann vermögen diesen Block leicht zu handhaben. Sämtliche Kammern haben Oelheizung, bei den Einsatzkammern ist am rückwärtigen Ende ein Brenner angeordnet, während der Muffelofen an beiden Enden gefeuert wird. Das Oel wird mit Luft von  $0,11 \text{ kg/cm}^2$  Ueberdruck zerstäubt, der durch einen Zentrifugenkompressor von 375 mm  $\Phi$  erzeugt wird. Ein Schornstein von 1,5 m  $\Phi$  und 18 m Höhe saugt die Rauchgase ab. Selbstaufzeichnende Wärmemesser an beiden Enden jeder Kammer sichern genaue Wärmeregulierung.

Sämtliche Scheuertrommeln und Schmirgelschleifmaschinen sind mit einem äußerst wirksamen, durch einen 40-PS-Motor betätigten Staubabsauger ausgestattet. Vor dem Eintritt der abgesaugten Gase in den Ventilator ziehen sie durch einen Staub-

fänger, der ihnen bereits 65 % des mitgeführten Staubes abnimmt, so daß die eigentlichen Staub-sammler außerhalb des Gießereibaus nur noch 35 % aufzunehmen haben. Die Luft in den Arbeitsräumen ist rein und bietet den Arbeitern durchaus hygienisch einwandfreien Aufenthalt.

Zur Ausstattung des Betriebes gehört noch ein Seilfallhammer, der krumme Stücke ausrichtet, ein Kompressor, der mit 165 PS 25 m<sup>3</sup>/min Luft ansaugt, und ein 37,5-kW-Generator zur Stromerzeugung für den Laufkran. Ein Lokomotivkessel für 25 PS liefert den Dampf zur Vorwärmung des Brennöls und für sonstige sich im Betriebe ergebende Zwecke.

Eine sehr reichlich ausgestattete Versuchsanstalt für chemische Analysen und metallographische Untersuchungen trägt dazu bei, die Arbeitsergebnisse des Werkes stets auf der Höhe derzeitiger Erkenntnis zu halten.

C. Irresberger.

## Umschau.

### 4. Gießerei-Fachausstellung in Düsseldorf.

Der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, veranstaltet vom 22. August bis 13. September 1925 in Düsseldorf in den Hallen an der Brüderstraße seine 4. Gießerei-Fachausstellung. Ihr liegt der Gedanke zugrunde, die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Befruchtung der gesamten Gießertechnik zu zeigen.

Die wissenschaftliche Abteilung ist nach fünf großen Hauptgruppen geordnet, die das ganze Fachgebiet der Gießerei umfassen; es sind:

1. Vorbereitung der Gießearbeiten, Organisation.
2. Allgemeine Anlage der Gießereien.
3. Die Formgebungsarbeiten.
4. Die Metallurgie des Gießereiwesens.
5. Prüfung und Veredelung von Gußeisen.

In diese Gruppen sind insgesamt 16 Abteilungen eingegliedert, von denen jede durch einen besonderen Fachmann als Obmann geleitet wird.

Um die wissenschaftliche Ausstellung baut sich eine räumlich ebenso große Firmenausstellung auf. Die gesamte Ausstellungsfläche der beiden Abteilungen beträgt zusammen rd. 4000 m<sup>2</sup>. Auch für die Firmenausstellung ist Wert darauf gelegt, daß möglichst nur wirkliche Neuerungen gezeigt werden, so daß auch dieser Teil der Ausstellung des anderen Teiles würdig ist. Soweit es sich

um Gießereimaschinen handelt, werden die Neuerungen auch gleich im Betriebe vorgeführt werden. Besonders hervorgehoben zu werden verdient eine vollständige Gießerei im Betriebe mit einem 1-t-Kuppelofen, aus dem täglich zwei Stunden gegossen wird. Dabei wird nicht nur Eisen geschmolzen und zu wirklichen Gebrauchsgegenständen vergossen, sondern es wird in dieser Ausstellungs-gießerei auch die fließende Arbeit nach amerikanischem Vorbild vorgeführt.

Weiterhin sind sämtliche Einzelgebiete des Gießereiwesens in Sonderabteilungen eingehend behandelt, so daß jedem Fachmann und auch jedem Laien, der sich für die Fortschritte der Gießertechnik interessiert, außerordentlich viel geboten wird.

Die Ausstellung ist in dem angegebenen Zeitraum täglich von 9 Uhr vormittags bis zum Eintritt der Dunkelheit geöffnet.

### Neuere Formsand-Untersuchungsverfahren und ihre Nutzbarmachung für die Praxis.

Die verschiedenen Untersuchungsverfahren zur Ermittlung des Wertes eines Formsandes, d. h. zur Bestimmung seiner Eignung für verschiedene praktische Zwecke, litten bis vor kurzem an ihrer Uneinheitlichkeit; sie waren vielfach wohl geeignet, dem einzelnen Prüfenden wertvolle Aufschlüsse zu geben, weniger aber der Allgemeinheit nutzbringende Dienste zu leisten. Da ist vor allem den amerikanischen Fachgenossen zu



danken, durch gründliche an einer Stelle zusammenlaufende Arbeit Klarheit geschaffen und den Weg zu nutzbringender Weiterarbeit gewiesen zu haben. Die American Foundrymen's Association brief nach längeren Verhandlungen im Dezember 1921 einen Ausschuß zum Studium der Formsandfrage, dem dann Vertreter wohl aller hierfür maßgebenden Vereinigungen angeschlossen wurden. Insbesondere traten ihm auch Vertreter der geologischen und bergbaulichen Vereinigungen Kanadas und der Vereinigten Staaten bei, da es sich darum handelte, nicht nur die bekannten Sandvorkommen zu untersuchen und zu bewerten, sondern auch weitere noch unbekannte Sandlager festzustellen und aufzuschließen<sup>1)</sup>.

Die ersten Veröffentlichungen über die Arbeiten des amerikanischen Ausschusses erfolgten auf der Tagung der American Foundrymen's Association in Cleveland im Mai 1923. Danach waren drei Hauptverfahren, je eines zur Bestimmung der „Bindekraft“ (Kohäsion, vielfach auch als „Festigkeit“ bezeichnet), der Körnung (des Feinheitsgrades) und der Durchlässigkeit ausgearbeitet und nebst zwei Nebenverfahren zur gleichmäßigen chemischen Untersuchung und zur Bestimmung der Färbekraft einer großen Zahl von Gießereien zur Erprobung übermittelt worden. Zugleich wurde auch ein Normalverfahren zur Entnahme von Proben aus größeren Mengen rohen Formsandes bekanntgegeben.

Bei Feststellung dieses Arbeitsplanes ging man von der Erkenntnis aus, daß es sich in den Betrieben nur darum handeln könne, den Grad der Durchlässigkeit, der Bindekraft und der Körnung regelmäßig zu verfolgen, nicht aber um die Ursachen, auf denen diese Tatsachen

beruhen. Es kam demnach ganz ausgesprochen auf praktische Proben, nicht aber auf wissenschaftliche Untersuchungen oder Forschungsarbeiten an.

Die wichtigste Eigenschaft eines Formsandes zur Erzielung guten Gießserfolges dürfte seine Gasdurchlässigkeit sein. Es ist aber nicht immer größte Durchlässigkeit anzustreben, da in vielen Fällen zu große Durchlässigkeit geradezu zu Schäden führen kann wie zu große Dichte. Die im Jahre 1923 zuerst vorgeschlagene Vorrichtung zur Bestimmung der Durchlässigkeit<sup>2)</sup> beruhte auf der Bestimmung der Durchlaufzeit einer durch zwei Liter Wasser verdrängten Luftmenge durch eine sorgfältig vorbereitete Sandprobe von bestimmtem Wassergehalt. Zur nutzbringenden Bewertung der ermittelten Durchlässigkeit ist stets auch die Ziffer der Bindekraft beim gleichen Feuchtigkeitsgrade heranzuziehen. Dieses erste Verfahren war für die Bedürfnisse der Praxis nicht einfach genug, es wurde inzwischen durch die in den Abb. 1 und 2 dargestellte ein-

fach zu bedienende Einrichtung ersetzt. Ein kupfernes, innen verzinnertes zylindrisches Gefäß A ist mit einem vom Boden ansteigenden Luftauslaß C versehen und enthält einen Schwimmzylinder B. Vom oberen Deckel des Schwimmers B reicht eine lotrechte Röhre E (Abb. 2) in das Luftauslaßrohr C. Ein Dreiweghahn D schließt das Auslaßrohr C des Gefäßes A unten ab. Der Durchgang dieses Hahnes darf, um der ausströmenden Luft keine Hemmungen zu bereiten, nicht kleiner als etwa 0,6 cm<sup>2</sup> sein. Die Einzelheiten dieses Hahnes sind den Skizzen a bis i (Abb. 3) zu entnehmen. Ein Gummistopfen H stellt die Verbindung mit dem Sandbehälter G her und hat auch eine Bohrung zum Anschluß an den Druckmesser F.

Der Schwimmzylinder B hat verschiedene Marken, die von unten nach oben mit X, O, 1000 und 2000 bezeichnet sind und einen Wasserstand von 0, von 1000 und von 2000 cm<sup>3</sup> anzeigen. Die Marke X liegt 19 mm unter

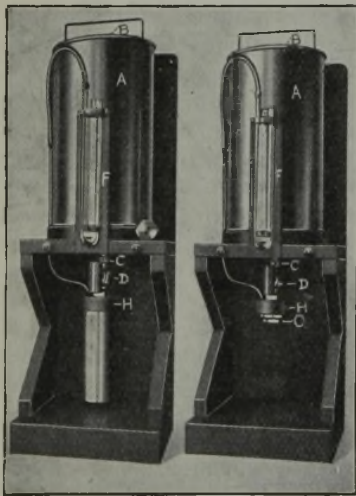


Abbildung 1. Apparat zur Bestimmung der Durchlässigkeit.

Links mit dem Probegefäß, rechts mit einer Verengungsscheibe O zur Bestimmung der Durchlaufzeit ohne Sandprobe.

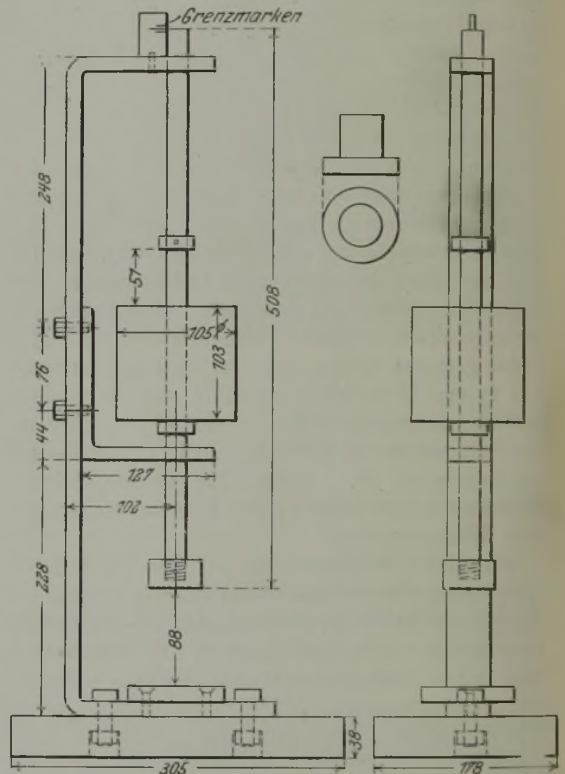


Abbildung 2. Schematische Darstellung des Apparates zur Bestimmung der Durchlässigkeit.

dem Null-Punkte und hat den Zweck, bei ganz genauen Messungen den Teilstrich dieses Punktes besser sichtbar zu machen.

Der Feuchtigkeitsgehalt des zu untersuchenden Formsandes muß selbstverständlich genau feststehen. Bei Modell und Haufensand des täglichen Gebrauches wird es am besten sein, von der für die Formerei üblichen Feuchtigkeit auszugehen. Es empfiehlt sich im allgemeinen die Durchlässigkeit bei verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten zu bestimmen, mit 2% zu beginnen und um je 2% zunehmend bis auf 8% anzusteigen. Nur in seltenen Ausnahmefällen werden im praktischen Betriebe Feuchtigkeitsgehalte unter- oder oberhalb dieser Grenzwerte in Frage kommen.

Der zu untersuchende Formsand wird zunächst während einer Stunde in dünner Schicht bei einer Temperatur zwischen 105 und 110° getrocknet. Nach dem Trocknen läßt man ihn auf Raumtemperatur abkühlen, breitet ihn auf trockener Unterlage in höchstens 25 mm hoher Schicht aus und fügt ihm unter stetem Durchschaufeln allmählich die vorgesehene Wassermenge bei. Man arbeitet mit 1 kg trockenem Sand und gibt dem Wasser einen gewissen Zuschlag für die während des Anmachens

<sup>1)</sup> Eine ähnliche Einrichtung wurde auch in Deutschland geschaffen durch die Berufung eines Formsandausschusses durch den Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, in Düsseldorf.

<sup>2)</sup> Eine eingehende Beschreibung derselben durch Professor Aulich ist in St. u. E. 44 (1924), S. 222, zu finden.



voraussichtlich verdunstende Menge. Sollen z. B. 4 % Wasser zugefügt werden und ist mit 0,5% Verdunstungsverlust zu rechnen, so sind auf ein Kilogramm Sand 47 cm<sup>3</sup> Wasser zuzusetzen. Um das zugesetzte Wasser ganz gleichmäßig die Sandprobe durchziehen zu lassen, läßt man sie 24 st lang in einem luftdichten Gefäße abstehen. Der auf diese Weise ganz gleichmäßig durchfeuchtete Sand wird zweimal durch ein grobes Sieb gerieben und eine kleine Probe davon bei Temperaturen zwischen 105 und 110° bis zur Gewichtsbeständigkeit getrocknet, um aus dem Gewichtsverluste den tatsächlichen Feuchtigkeitsgehalt nachzuprüfen. Eine Menge von 150 bis 200 g des so vorbereiteten Sandes wird in das zylindrische Gefäß G gegeben und bildet dort nach Einebnung der Oberfläche eine Schicht von etwa 50 mm Höhe. Das Gefäß hat einen lichten Durchmesser von 50,8 mm und eine Höhe von 127 mm und paßt in die Stampfeinrichtung, Abb. 3<sup>1)</sup>, deren Stampfscheibe ziem-

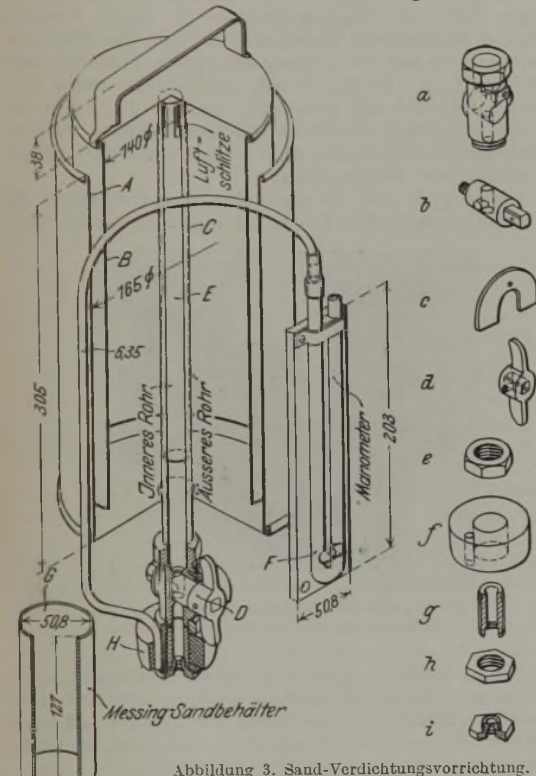


Abbildung 3. Sand-Verdichtungs-vorrichtung.

lich genau der lichten Weite des Gefäßes angepaßt ist. Der am Führungsstab zwischen zwei 508 mm voneinander entfernten Stellungen gleitende Hammerblock wiegt 6350 g. Zunächst läßt man zur Feststellung der richtigen Sandmenge den Hammerblock dreimal vom oberen bis zum unteren Stelling fallen. Nach diesem Vorgange muß die Oberkante der Gleitstange innerhalb des obersten und untersten der drei Teilstriche am Meßplättchen oberhalb des oberen Querbügels liegen. Ist das nicht der Fall, so wird die Probe weggegeben und eine entsprechend größere oder geringere Sandmenge in das Gefäß G gefüllt, bis das richtige Maß nach den ersten drei Stößen erreicht ist. Bei der Prüfung von trockenem Sand wird auf die Schicht im Gefäß G ein Sieb von 20 Maschen auf 25,4 mm gelegt.

Zur Ausführung der Probe wird das Gefäß A bis auf 120 mm unter seinem oberen Rande mit Wasser gefüllt, der Dreiwegehahn geöffnet, bis der Schwimmer B zum Erscheinen der Marke X gestiegen ist, und danach wieder geschlossen. Nun bringt man das Gefäß G mit der Sandprobe unterhalb des Gummistopfens H unter, wobei die inneren Flächen des Stopfens angefeuchtet werden, um einen dichten Verschluss zu sichern. Jetzt

wird das Ventil auf mittleren Durchgang gestellt, so daß die entweichende Luft durch die Sandprobe ziehen muß, und der Druck am Manometer F abgelesen. Sobald der Schwimmer die 0-Marke überschreitet, wird eine Einstelluhr gestochen. Den Druck stellt man erst fest, wenn er stetig geworden ist. Im Augenblick des Ueberschreitens der Marke „2000“ wird die Einstelluhr gestoppt und die verstrichene Zeit abgelesen. Man erhält so die zum Durchlaufen der durch 2000 cm<sup>3</sup> Wasser verdrängten Luft erforderliche Zeit. Aus der Zeit und dem

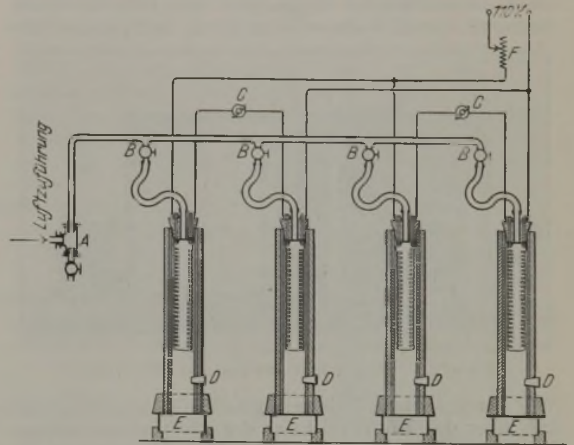


Abbildung 4. Trockenvorrichtung zum gleichzeitigen Trocknen von vier Sandproben.

Drucke läßt sich die Durchlässigkeit bestimmen. Sie ergibt sich aus der Gleichung:

$$g \text{ Druck} \times \text{cm}^3 \text{ Querschnitt der Sandprobe} \times \text{Durchlaufzeit in min} \\ \text{oder nach Einsetzung der Werte der Probe:} \\ \frac{\text{cm}^3 \text{ Luft} \times \text{cm Höhe der Sandprobe}}{2000 \times 5,08} = \frac{501,2}{20,268 \times \text{Druck in g} \times \text{min}} = \text{Druck in g} \times \text{min}$$

Durch eine kleine Aenderung der Einrichtung des Normalapparates, die für Normalproben jederzeit leicht wieder beseitigt werden kann, läßt sich, allerdings auf Kosten einer geringen Minderung der Genauigkeit, eine wesentliche Beschleunigung des Verfahrens erzielen. Man schraubt zu diesem Zwecke in das Durchgangsröhrchen g am unteren Ende des Dreiwegehahnes ein oder zwei Scheiben mit beträchtlich verengtem (auf 0,5 und 1,5 mm) Durchgange ein und beschwert den Schwimmer B mit einem Gewichte, das beim freien Durchlaufen von 2000 cm<sup>3</sup> Luft und genau 0,5 mm  $\phi$  betragender Öffnung eine Durchgangszeit von 4,5 min und bei 1,5 mm  $\phi$  eine Zeit von 0,5 min ergibt. Bei Einschaltung eines dieser Plättchen braucht man dann nur am Manometer den Druck abzulesen, um auf Grund desselben mit Hilfe einer Zahlentafel die entsprechende Durchlässigkeitsziffer ablesen zu können. Es ist auch möglich, unmittelbar am Manometer eine Einteilung anzubringen, aus der an Stelle des Druckes die Durchlässigkeitsziffer unmittelbar abgelesen werden kann. Bei dieser Einrichtung braucht auch nicht für jede Probe der Schwimmer neu eingestellt zu werden. Es genügt, nach Feststellung der Durchgangs- bzw. des Durchlässigkeitswertes den Hahn zu schließen, eine neue Probe einzuschalten und so fort, bis der Schwimmer vollständig auf den Boden des Gefäßes A gesunken ist.

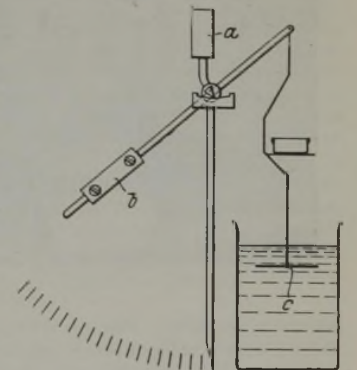


Abbildung 5. Schnellwaage mit Schwankungs-Hemmeinrichtung.

<sup>1)</sup> Gleich Abb. 1 und 2, nach Foundry 52 (1924), S. 636/8.



Die Durchlässigkeit hängt unter sonst gleichen Umständen hauptsächlich vom Feuchtigkeitsgehalte ab. Der Feuchtigkeitsgrad beeinflusst weiter in hohem Maße die Bindekraft und den Gasgehalt des Sandes und wirkt beim Gusse mehr oder weniger abschreckend auf das in die Form fließende Metall. Durch das letztere wird der Wassergehalt der Formwände auf eine Tiefe von etwa 5 bis 25 mm ziemlich plötzlich vermindert. Jedes Prozent Feuchtigkeit in 1 cm<sup>3</sup> Sand bewirkt das Entstehen von 30 cm<sup>3</sup> Wasserdampf. Dieser Dampf bietet dem Metall einen entsprechenden Gegendruck und füllt die Hohlräume im Sande, wodurch dem Abzug anderer Gase der

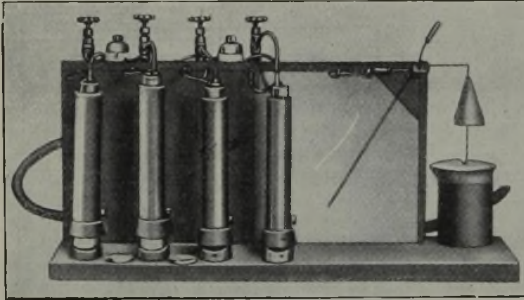


Abbildung 6. Vollständiger Trocken- und Wiegeapparat.

Weg verengt wird. Jede geringste Menge von Feuchtigkeit über das zur Erreichung der nötigen Durchlässigkeit und Festigkeit hinausgehende Maß ist darum schädlich. Die zur Verdampfung der Sandfeuchtigkeit erforderliche Wärme wird dem flüssigen Metall entzogen, das dadurch matter wird und schwerer ausfließt. Es empfiehlt sich darum, dem Feuchtigkeitsgehalte besondere Aufmerksamkeit zu widmen und diesen regelmäßig jeden Tag festzustellen. Wie A. A. Grubb berichtet<sup>1)</sup>, ging seit Einführung regelmäßiger Feuchtigkeitsfeststellungen in einer großen Gießerei der Ausschub infolge blasigen und schlecht ausgelaufenen Gusses um mehr

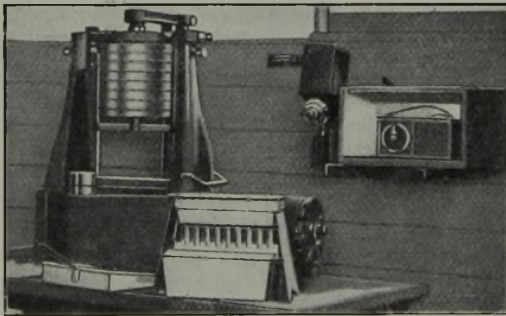


Abbildung 7. Siebapparat und Kontaktuhr.

als 60 % zurück. Das gewöhnliche Ermittlungsverfahren durch Wiegen einer nassen Probe, Trocknen bei 105 bis 110° und Wiegen der getrockneten Probe ist für umfangreiche regelmäßige Betriebsuntersuchungen zu umständlich und zeitraubend. Eingehende Versuche haben ergeben, daß sich durch Steigerung der Trocknungswärme (204°) und Verwendung einer besonderen Trocknungs- und ebensolcher Wiegevorrichtung bei völlig ausreichender Genauigkeit eine Feststellung in 6 bis 8 min machen läßt, so daß es nicht schwer fällt, stündlich 30 bis 40 Untersuchungen zu erledigen. Abb. 4 zeigt die Anordnung eines solchen vierfachen Trockenapparates. Die Sandproben befinden sich in den mit gelochtem Boden versehenen Aluminiumkästchen E, über denen sich dicht anschließend Scheiben von Nr. 270<sup>2)</sup> Messinggaze befinden. Die Trocknung erfolgt mittels eines die Probe durchfließenden Luftstromes von 204°. Die Luft strömt durch den Hahn A zu den Nadelventilen B, welche die den Heizkörpern zu-

fließende Menge regeln. Die Heizröhren bestehen aus Messing, haben 250 mm Länge und 31,7 mm  $\Phi$  und passen genau in den Gummipfropfen, der die Verbindung mit den Kästchen E herstellt. Den oberen Verschluss bildet ein Gummipfropfen, durch den auch die Anschlüsse zu dem aus Chromstahldraht bestehenden Heizkörper gehen. Die Stromzuführungsleitung ist mit zwei Schaltern C und einem die Wärme regelnden Rheostaten F ausgestattet. Die außen und innen mit Asbest umkleideten Heizröhren haben in der Nähe des unteren Endes eine Oeffnung D, in die ein Thermometer zur gelegentlichen Nachprüfung der Wärme eingeschoben werden kann.

Die Anordnung der Wiegeeinrichtung ist in Abb. 5 wiedergegeben. Das verschiebbare Gewicht a dient zur Regelung der Empfindlichkeit der Wage, ebenso wie das Gewicht b am eigentlichen Wagebalken. Eine Scheibe c, die in ein mit Oel gefülltes Gefäß taucht, bringt die Wage rasch zum Stillstande. Die in einem Kreisabschnitt angeordnete Einteilung ist nur für Gewichte zwischen 40 und 50 g bestimmt, jeder Teilstrich entspricht  $\frac{1}{10}$  g. An der Wand, unmittelbar hinter dem Zeiger, befindet sich eine Tafel, von der die jedem Gewichte entsprechende Feuchtigkeitsmenge ohne weiteres abgelesen werden kann. Abb. 6 zeigt den vollständigen Trocken- und Wiegeapparat.

Man wiegt erst die nasse Probe und vermerkt ihr Gewicht am Kästchen E. Dann bringt man das Kästchen

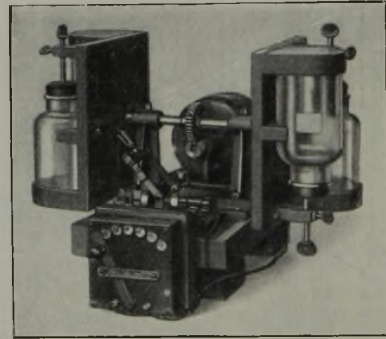


Abbildung 8. Schüttelapparat zum Drehen der Probeflaschen um eine wagerechte Achse.

unter eine der Heizröhren, deren Gewicht ausreicht, einen genügend dichten Abschluß zu ergeben, läßt heiße Luft bis zur vollständigen Trocknung durchziehen und wiegt nach 4 bis 8 min (die Trockenzeit hängt vom Feuchtigkeitsgrade und der Korngröße ab) wieder.

Die Gießerei der Ohio Brass Co. in Mansfield, Ohio, hat 40 Gießabteilungen, jede mit einem gesonderten, täglich neu aufzufrischenden Sandhaufen. Morgens bei Beginn der Arbeit wird von jedem Haufen eine Durchschnitts-Sandprobe entnommen — ein erfahrener Former hat das zu besorgen —, sofort untersucht und das Zuviel oder Zuwenig an Feuchtigkeit festgestellt. Die in diesem Falle bestgeeignete Feuchtigkeitsmenge beträgt 6 bis 7 % (es handelt sich um eine Metallgießerei). Bei Beginn der Untersuchungen waren Ueberschreitungen bis zu 9 % und Unterschreitungen bis zu 5 % keine Seltenheit; nunmehr kommen Ueberschreitungen gar nicht mehr und Unterschreitungen nur noch sehr selten vor. Die ausgezeichnete Wirkung durch Verminderung des Ausschusses um mehr als 60 % wurde schon erwähnt.

Zur Feststellung der Körnung, des Feuchtigkeitsgrades, dient ein aus neun übereinander angeordneten Sieben bestehender Apparat nach Abb. 7. Zu oberst befindet sich ein Sieb Nr. 6, dem der Reihe nach Siebe Nr. 12, 20, 40, 70, 100, 140, 200 und 270 folgen. Die neu festgestellten Abmessungen der Siebe sind der Zahlentafel 1 zu entnehmen. Bei der Untersuchung von völlig ton- und bindefreien Sanden wird folgendermaßen vorgegangen: 100 g zwischen 105 und 110° gut getrockneter Sand werden auf das oberste Sieb gebracht, die Rüttele-

<sup>1)</sup> Foundry 53 (1925), S. 146.

<sup>2)</sup> Nr. 270 bedeutet 270 Maschen auf 1" englisch.



lung in Gang gesetzt und nach Rütteln während 30 min der Inhalt eines jeden Siebes ausgewogen. Der durch das letzte feinste Sieb gelaufene Rest wird als „Nr. 270 minus“ bezeichnet.

Sande mit irgend einem Bindegehalte müssen erst davon befreit werden. Man bringt 50 g der gut getrockneten Probe in eine Flasche mit runden Uebergängen, so daß sich Sandreste leicht wegsülen lassen, fügt 475 cm<sup>3</sup> Wasser mit 25 cm<sup>3</sup> Aetznatronlösung (gewonnen durch Lösung von 10 g Aetznatron in 1 l Wasser) bei, setzt die Flasche in einen mechanisch betätigten Wascher, (Abb. 8'), mit etwa 60 Umdr./min und läßt sie während einer Stunde laufen. Danach nimmt man sie aus dem Apparat heraus, öffnet, spült den am Deckel haftenden Sand in die Flasche und füllt sie mit unter kräftigem Druck einströmendem Wasser, das den Bodensatz gründlich aufrührt. Nach zehninutigem Abstehen läßt man das Wasser mittels eines 70 mm über dem

natronlösung zu, verschleißt die Flasche mit einem Glaspfropfen, dichtet mit Paraffin ab und läßt sie während 30 min in einer Vorrichtung nach Abb. 8 umlaufen. Danach gießt man weitere 90 cm<sup>3</sup> Wasser und 5 cm<sup>3</sup> zehnprozentige Essigsäure und eine ausreichende Menge von violettem Kristallfarbstoff in die Flasche. Für schwache Sande reichen 0,125 g Farbstoff aus, für stärkere müssen bis zu 0,3 g, ausnahmsweise auch noch mehr, zugesetzt werden. Die Flasche wird wieder verschlossen, und man läßt sie weitere 30 min laufen. Schließlich setzt man noch einen Ueberschuß von Farbstoff zu. Zur Bestimmung der vom Sande aufgenommenen Farbstoffmenge muß der überschüssige Teil in Lösung gehalten werden, was durch Abstehenlassen während etwa 10 st geschieht. Der nicht aufgenommene Farbstoff läßt sich dann durch Farbvergleichung bestimmen.

Zahlentafel 1.

Neue amerikanische Abmessungsvorschriften für Meßsiebe.

Sieb-Nr.	Maschenweite	Maschenweite	Drahtstärke	Drahtstärke	Zulässige durchschnittliche Abweichung der Maschenweite	Zulässige Abweichung der Drahtstärke	Zulässige Abweichung der größten Öffnung
	mm	Zoll	mm	Zoll			
6	3,360	0,1320	1,020	0,0400	± 3	- 15 bis + 30	10
12	1,680	0,0661	0,690	0,0272	± 3	- 15 „ + 30	10
20	0,840	0,0331	0,420	0,0165	± 5	- 15 „ + 30	25
40	0,420	0,0165	0,250	0,0098	± 5	- 15 „ + 30	25
70	0,210	0,0083	0,140	0,0055	± 6	- 15 „ + 35	40
100	0,149	0,0059	0,102	0,0040	± 6	- 15 „ + 35	40
140	0,105	0,0041	0,074	0,0029	± 8	- 15 „ + 35	60
200	0,074	0,0029	0,053	0,0021	± 8	- 15 „ + 35	60
270	0,053	0,0021	0,041	0,0016	± 8	- 15 „ + 35	90

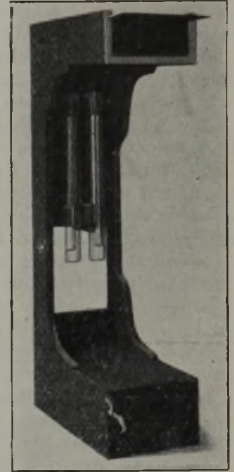


Abbildung 9. Ständer mit zwei Farbvergleichsröhren.

Boden angesetzten Saughebers ablaufen, füllt frisches nach und fährt mit diesem Auswaschen so lange fort, bis das Waschwasser nach fünfminutigem Abstehen völlig klar abfließt. Nach Beseitigung des gesamten Tongehaltes werden die in der Flasche zurückgebliebenen Körner auf die Filter gespült, das Wasser in einem 9-cm-Buchner-Trichter abgesaugt, der Rückstand mit Alkohol angefeuchtet und samt dem Filter in einem großen Glase bei 105 bis 110° getrocknet. Das Filter liegt dabei über dem Rückstande und wird schließlich verbrannt, worauf man wiegt und aus dem Unterschiede zwischen 50 g und dem ermittelten Gewichte das Gewicht des Binders erhält. Wenn der Sand Alkalien enthält, so muß die ausgewaschene Probe vor dem Trocknen noch mit einer Säure behandelt werden. Der nach Verbrennung des Filters zurückbleibende Rest der Sandprobe wird auf dem Siebapparat in der oben beschriebenen Weise fertig behandelt.

Zur Bestimmung der Eigenart des vorhandenen Binders dient eine Färbeprobe. Verschiedene Sande haben infolge ihres sehr verschiedenen Gehaltes an Kolloiden sehr verschiedene Aufnahmefähigkeit für Farbstoffe. Die im Sande vorhandenen Kolloide sind zum größten Teil anorganischer Natur: Aluminium-Silikat-Hydrate, Eisen-Oxyd-Hydrate und mannigfache Mineralhydrate. Sie sind alle gelatinös und klebrig und verleihen dem Sande Bindekraft. Starke Sande, d. h. Sande von hoher Bindekraft, enthalten einen Ton mit viel Kolloiden, die durch Färbeproben nachgewiesen werden können. Die schwächeren Formsande nehmen entsprechend dem geringeren Kolloidgehalte ihres Tonbestandteiles weniger Farbstoff auf.

Zur Ausführung einer zuverlässigen Färbeprobe bringt man eine gründlich getrocknete Sandprobe von 25 g in eine weithalsige Halbliterflasche, gibt 300 cm<sup>3</sup> destilliertes Wasser und 5 cm<sup>3</sup> zehnprozentige Aetz-

Durch Lösung von 0,5 g Kristall-Violett in 500 g destilliertem Wasser, Entnahme von 25 cm<sup>3</sup> der Lösung mittels eines Stechhebers, Ueberführung derselben in ein Vergleichsglas (Abb. 9) und Verdünnung auf 50 cm<sup>3</sup> wird eine Vergleichsprobe gewonnen. Dann gibt man in die zweite Vergleichsröhre 40 cm<sup>3</sup> destilliertes Wasser und tropft mittels eines Meßrohres so viel von der Normallösung zu, bis der Farbton der fraglichen Probe erreicht ist, wobei auf genau gleiche Höhe des Flüssigkeitsstandes in beiden Röhren zu achten ist. Wurden z. B. 2,5 cm<sup>3</sup> zum Ausgleich des Farbtons benötigt, so blieben in 25 cm<sup>3</sup> 0,0025 g Farbstoff oder 0,04 g in 400 cm<sup>3</sup> ungelöst. Die sich ergebende Ziffer wird von der Menge des der Probe zugesetzten Farbstoffes abgezogen, die verbleibende Zahl mit 4 multipliziert, worauf die Endziffer angibt, wieviel Milligramm Farbstoff von 100 g Sand aufgenommen wurden.

Eine chemische Untersuchung des Formsandes ist im allgemeinen nicht notwendig. Sie dient aber zur wissenschaftlichen Erkenntnis mancher Erscheinungen, die anders nicht aufzuklären wären. Es handelt sich da vor allem um die Bestimmung des Kalkgehaltes, der durch Bildung von Kohlsäure Porositäten und Blasen in den Abgüssen hervorrufen kann und mittelbar durch Verstopfung der Poren durch das entstehende Kalziumoxyd die Lebensdauer des Sandes vermindert.

C. Irresberger.

Temperguß.

Die bisherigen Veröffentlichungen der englischen Fachwelt über Temperguß<sup>1)</sup> haben gezeigt, daß die Technik der englischen Tempergußindustrie hinter der deutschen und amerikanischen weit zurücksteht. D. Wilkinson<sup>2)</sup> hat

<sup>1)</sup> So z. B. F. H. Hurren: Versuche mit Temperguß, Foundry Trade J. 27 (1921), S. 125/8, 136/8; Stotz: St. u. E. 41 (1921), S. 895/8.

<sup>2)</sup> Foundry Trade J. 31 (1925), S. 28/32.

<sup>2)</sup> Foundry 52 (1924), S. 674.



vor dem Institute of British Foundrymen einen Vortrag über Temperguß gehalten, der jedoch durch seinen hohen wissenschaftlichen Standpunkt, von dem aus die Theorie des Glühfrischens behandelt wird, Beachtung verdient.

Es handelt sich nur um Temperguß aus dem Kuppelofen. Ueber die chemische Zusammensetzung des Rohgusses sagt der Verfasser, daß der Phosphorgehalt unter 0,06 %, der Mangangehalt unter 0,2 % betragen soll. Der Siliziumgehalt richtet sich nach der Wandstärke. Er kann so hoch bemessen werden, wie zur Erzielung eines rein weißen Bruches zulässig ist, wird also meist 1 % nicht übersteigen. Wenn höchste Zähigkeit verlangt wird, sollten 0,5 % Si nicht überschritten werden. Der Schwefelgehalt ist weniger von Bedeutung; es sind ausgezeichnete Gußstücke erzielt worden, die 0,45 % S enthielten. Es ist aber zu beachten, daß ein hoher Schwefelgehalt nicht mit einem sehr geringen Siliziumgehalt zusammenreffen darf, es können sich sonst Schwierigkeiten beim Glühen einstellen. Auch sollte der Mangangehalt höher liegen, wenn der Schwefelgehalt so hoch ist.

Die nächsten Abschnitte, worin der Verfasser die Ueberwachung der Roheisensorten durch laufende chemische Untersuchung, das Kuppelofenschmelzen, das Gießen und die verschiedenen Möglichkeiten behandelt, die durch die hohe Schwindung des Temperrohrgusses leicht auftretenden „schwarzen Stellen“ und Schwindungsrisse zu verhindern, enthalten weiter nichts Neues.

Als Tempermittel wird Roteisenstein mit gebrauchtem Erz so gemischt, daß die stärkste Mischung 1 : 1 Anwendung für die kühleren Teile des Ofens oder für die stärksten Gußstücke findet, während im heißesten Teil oder bei dünnwandigen Gußstücken die Mischung bis zum Verhältnis 1 : 12 mit gebrauchtem Erz verdünnt werden kann. Das gebrauchte Erz kann, der Luft und dem Wetter ausgesetzt, mit Salmiak und Wasser regeneriert werden.

Die Erwägung, daß das Erz ein Eisenoxyd ist, veranlaßt den Verfasser, die Zunderschichten der Topfwände versuchsweise als Tempermittel zu verwenden. Der Zunder wurde kleingeschlagen und gesiebt. Die Ergebnisse waren im ganzen befriedigend, obwohl die Bruchdehnung der Probestäbe etwas niedriger als gewöhnlich war. Mit Erz wurde häufig eine Bruchdehnung bis 8 % erzielt, mit Zunder wurden 6 % selten überschritten. Diese geringere Bruchdehnung wurde auf die größere Unreinheit des Zunders zurückgeführt. Der Zunder wurde aber mit Erfolg für billige und unwichtigere Gußstücke verwendet, während Qualitätsguß immer in Erz getempert werden muß.

Die Töpfe müssen so luftdicht wie möglich verschlossen werden. Es wurde als vorteilhaft erkannt, wenn 10 % von dem feinsten gesiebten Staub des verbrauchten Temperperzes der Tonmischung beigegeben werden. Dieser Zuschlag vermindert das Brüchigwerden und Herabfallen der Verkitung ganz erheblich. Es bildet sich dabei wohl ein Eisensilikat, welches bei der Temperatur bildsam ist und der Ausdehnung und Zusammenziehung der Töpfe folgt.

Es gibt noch keinen vollkommenen Temperofen, obgleich ein solcher denkbar ist und einmal erbaut werden wird. Doch lassen sich in einem Ofen mittlerer Größe bei guter Bauart, ständiger Ausbesserung und verständiger Befuerung Temperaturabweichungen innerhalb des Ofens höchstens 30 bis 35° und darunter einhalten.

Das Erhitzen des Ofens auf die volle Temperaturnatur von ungefähr 970° sollte langsam geschehen. Man fühlt sich versucht, Zeit zu sparen, indem man die Befuerung des kalten Ofens beschleunigt; aber dies verursacht Unannehmlichkeiten. Es sollte genügend Zeit vorhanden sein, damit die Hitze allmählich bis zum Innern der Töpfe vordringen kann. Wenn die Erhitzung zu schnell erfolgt, so dehnen sich die Topfwände, die die volle Flammhitze aufnehmen, aus und entfernen sich dadurch vom Inhalt. Dieser Umstand ist in doppelter Hinsicht verhängnisvoll. Der Luftraum zwischen der Topfwand und dem Inhalt setzt den Wärmedurchgang in Richtung auf die Gußstücke herab. Infolgedessen ist es möglich, daß einige von ihnen noch nicht vollkommen getempert sind, wenn der Ofen die volle Zeit in Betrieb gewesen ist. Ferner kann es vorkommen, daß der Inhalt nach der größten Aus-

dehnung der Töpfe zusammensackt. Wenn sich nun die Gußstücke infolge ihrer erst jetzt eintretenden Erwärmung ausdehnen, kann der Topf diese Bewegung nicht mitmachen und wird reißen. Wenn sich später bei voller Temperatur der Kohlenstoff ausscheidet, haben die tieferen Schichten nicht genügend Raum für die zuletzt stattfindende bleibende Ausdehnung, so daß auch Verziehungen der Stücke vorkommen. Eine genügend langsame Erhitzung verhindert in ausgezeichneter Weise sowohl eine unvollkommene Temperung als auch Verziehungen und Risse. 48 st hält der Verfasser für die richtige Zeit zum Anheizen.

Wenn die Temperatur über 850° ansteigt, empfiehlt es sich, den Gang der Erhitzung noch weiter herabzusetzen, um zu verhindern, daß irgend ein Teil des Ofens die Höchsttemperatur übersteigt. Wird in diesem Zustand nicht die größte Sorgfalt angewendet, so kann es leicht vorkommen, daß einige von den oberen Töpfen eine Temperatur annehmen, die 40 bis 50° darüber liegt. Ueberhitzung dieser Art, vorausgesetzt, daß ihr nicht sofort Einhalt geboten wird, erzeugt schlecht getemperte Gußstücke, die zwar nicht geradezu verbrannt, aber doch nicht widerstandsfähig und geschmeidig sind. Diese Stücke weisen einen Bruch auf, der in England als „rotten“ (faulig, schlecht) bekannt ist. Dieser Bruch ist unmittelbar auf Ueberhitzen im Anfang, d. h. auf die vorzeitige Ausscheidung des Kohlenstoffes, der unter solchen Umständen grobe schuppige Form annimmt, zurückzuführen. Hat der obere Teil des Ofens 970° erreicht, so ist die weitere Erhöhung der Temperatur durch Regelung der Feuerung und Schieber zu vermeiden. Der Temperaturunterschied im Innern des ganzen Ofens sollte keinesfalls 35° übersteigen.

Es ist nicht leicht, das beste Verfahren einer Temperaturremessung festzustellen. Ein Strahlungs-pyrometer liefert zwar bei einigen Ofenarten ausgezeichnete Ergebnisse, aber die Atmosphäre des Ofens, die aus einer langsam sich bewegenden rauchigen Flamme besteht, spricht sehr gegen diese Art der Messung. Wenn Strahlungs-pyrometer angewendet werden sollen, so ist es üblich, ein an einem Ende verschlossenes Rohr aus feuerfestem Ton durch die Wand des Ofens einzuführen und das Pyrometer auf das geschlossene Ende dieses Rohres einzustellen. Unter Berücksichtigung der Verzögerung durch das Rohr können damit außerordentlich zuverlässige Ergebnisse erzielt werden. Findet ein Thermoclement Verwendung, so ist es notwendig, sich vor der Messung der schwankenden Flammentemperatur an Stelle der wahren Temperatur der Töpfe zu hüten. Die einzige zufriedenstellende Anordnung des Thermoelements ist im Innern der Töpfe. Dies verursacht aber ziemlich viel Mühe, und häufige Instandsetzungen sind unausbleiblich.

Der Verfasser bevorzugt das Strahlungs-pyrometer mit geschlossenem Rohr. Wenn die Arbeiter gelernt haben, die Verzögerung in der Aufzeichnung, die auf das Rohr aus feuerfestem Ton zurückzuführen ist, zu berücksichtigen, so ist dieses Verfahren sehr zuverlässig. Selbstverständlich kommt in jedem Falle ein Registrierapparat in Betracht.

Als eine gelegentliche Probe auf die Genauigkeit, mit der es gelingt, die Temperatur des ganzen Ofens in gleicher Höhe mit der durch das Pyrometer gemessenen Stelle zu halten, kann die sogenannte Silberschmelzprobe von Nutzen sein. Boyden, der die Herstellung von Temperguß in Amerika eingeführt haben soll, hinterließ die Beobachtung, daß die Temperatur für das Tempern mit dem Schmelzpunkt von Silber (960°) zusammenfällt. Ein Stück Silber, am besten in Form eines dünnen Blechstreifens zur annähernden Form eines Ringes zusammengebogen, wird auf eine kleine Platte aus feuerfestem Ton in den Teil des Ofens gelegt, dessen Temperatur gemessen werden soll. Sind 960° erreicht, so schmilzt das Silber weg. Schon nach wenigen Versuchen erlangt man eine ziemliche Uebung darin, die Temperatur nach der Schnelligkeit, mit welcher der Silberring zerschmilzt, ungefähr abzuschätzen. Das Silber kann durch gelegentliche Kapellierung beliebig oft gereinigt werden.

Die Länge der Zeit, während welcher der Ofen unter Hitze gehalten wird, kann je nach Bedürfnis verschieden

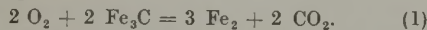


sein. Für die Erzeugung von gewöhnlichen Gußstücken, bei denen die höchste Zähigkeit nicht erforderlich ist, erzielt man gute Ergebnisse, wenn man den Ofen in 48 st auf die Höchsttemperatur bringt, ihn 60 st lang darauf halt und ihn dann langsam abkühlt.

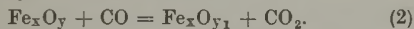
Wird höchste Zähigkeit verlangt, so muß der Silizium- und Schwefelgehalt niedrig gehalten und die Glühdauer verlängert werden. Am günstigsten ist ein Gehalt an Silizium von 0,5 bis 0,6 %, an Schwefel von 0,2 bis 0,25 % und eine Glühdauer von 72 bis 84 st, auf welche eine langsame Abkühlung bis auf 600° folgt. Die obere Temperaturgrenze von 970° darf jedoch nicht überschritten werden. Als Normalprobestäbe zur Beurteilung des getemperten Gusses werden Rundstäbe von 9,5 mm Durchmesser und 228,6 mm Länge untersucht. Diese Stäbe müssen sich mit einem Radius von 12,7 mm um 180° biegen lassen, ohne das geringste Anzeichen für einen entstehenden Riß aufzuweisen.

Der Verfasser geht alsdann auf die Theorie des Glühfrischens ein und schreibt darüber folgendes.

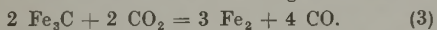
Die chemischen Vorgänge beim Temperverfahren sind ohne Zweifel viel verwickelter als man annimmt. Während der Ofen aufgeheizt wird, verbindet sich der Sauerstoff der im Glühtopf eingeschlossenen Luft, der durch die äußere Haut in die Gußstücke eindringt, mit dem Kohlenstoff des Zementits und bildet Kohlensäure nach der Gleichung:



In dem Maße, wie das Erz erhitzt wird, wird es zersetzt in ein Gemisch von Oxyden und Sauerstoff, und dieser Sauerstoff wirkt weiter auf den Zementit ein und bildet Kohlensäure; das übrig bleibende Gemisch von Oxyden ist in seinen Bestandteilen von wechselnder Zusammensetzung, so daß es besser ist, die Zahlen unbestimmt zu lassen und die Formel  $Fe_xO_y$  zu schreiben. Bei steigender Temperatur diffundiert eine kleine Menge von Ofengasen mit einem Gehalt von Kohlensäure und Kohlenoxyd durch die Wände der Töpfe hindurch, und das Erz oxydiert das Kohlenoxyd zu Kohlensäure:



Während der Zeit der Höchsttemperatur ist eine beträchtliche Menge an Kohlensäure in den Töpfen vorhanden. Wenn dieses Gas in die Gußstücke eindringt, so reagiert es mit dem Zementit nach folgender Gleichung:



Das Erz in unmittelbarer Nachbarschaft der Gußstücke oxydiert dieses Kohlenoxyd beim Entweichen zu Kohlensäure entsprechend Gleichung (2). Der Kreislauf der Reaktionen (2) und (3) vollzieht sich langsam, aber beständig und hat als Schlußergebnis die Entfernung des Kohlenstoffs aus dem äußeren Teil der Gußstücke.

Die Ausscheidung der Temperkohle wird gewöhnlich als eine Folge der Unbeständigkeit des Zementits angesehen. Diese Unbeständigkeit wird durch die Einwirkung des Siliziums noch erhöht. Neuere Untersuchungen von Honda und Murakami<sup>3)</sup> haben bewiesen, daß die Graphitbildung das Ergebnis nicht einer unter dem Einfluß der Hitze stattfindenden Bewegung des Zementits nach dem Gleichgewichtszustande hin ist, sondern das Ergebnis der Anwesenheit von Spuren von Kohlenoxyd in der Legierung und ferner des Katalysationsvorganges, der stattfindet, wenn Kohlenoxyd und Eisen bei erhöhter Temperatur zusammenkommen.

In den oberen Zonen des Hochofens vollzieht sich eine genau bekannte Reaktion, die auch auf diesen Katalysationsvorgang zurückzuführen ist und in der folgenden Gleichung zum Ausdruck kommt:



Das Kohlenoxyd zerfällt, bildet Kohlendioxyd und scheidet dabei festen Kohlenstoff aus. Diese Reaktion kommt nur in Gegenwart von Eisen vor, auf welches der Kohlenstoff abgeschieden wird. Honda und Murakami scheinen nun bewiesen zu haben, daß die in Frage stehende

Katalysationswirkung bei Temperaturen von 1100° vor- kommt. Wenn sie sich innerhalb einer Eisen-Kohlenstoff-Legierung vollzieht, so reagiert das entstehende Dioxyd sofort mit dem Zementit nach Gleichung (3), und das neu entstandene Monoxyd wird weiterhin durch Katalyse zersetzt, entsprechend Gleichung (4). So setzt sich der Kreislauf der Reaktionen fort, und als Schlußergebnis haben wir die Reduktion des Zementits zu metallischem Eisen auf Grund einer Reaktion mit dem Dioxyd und die Ablagerung von festem Kohlenstoff in fein verteilten Flocken infolge eines Katalysationsvorganges zwischen dem Monoxyd und dem Eisen.

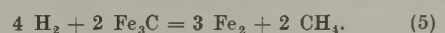
Wendet man diese Tatsachen auf das Glühfrischverfahren an, so werden die Gründe für die Entfernung des Kohlenstoffs aus dem äußeren Teile des Gußstückes und seine Abscheidung im Innern ohne weiteres klar. Bei hoher Temperatur ist im äußeren Teil des Gußstückes eine der chemischen Reaktion fähige Mischung anwesend, die Kohlenoxyd, Eisen und Eisenkarbid enthält, und im Erz ein großer Ueberschuß von verschiedenen Eisenoxiden.

Bei gewöhnlichen Temperaturen würden diese Stoffe unendlich lange unverändert miteinander in Berührung bleiben. Bei der Glühtemperatur aber wird die chemische Verwandtschaft wirksam, und wenn die Zusammensetzung der anwesenden Stoffe bekannt ist, so ist es möglich, die Richtung der verschiedenen auf einen Gleichgewichtszustand zustrebenden Reaktionen vorauszusagen. Der Ueberschuß an Oxyden im Tempermittel bestimmt die Bewegung in Richtung auf ein einfacheres System, das aus höchstoxydiertem Kohlenstoff, also Kohlendioxyd, und dem Ueberschuß an gemischten Oxyden besteht, wobei Kohlenoxyd, Eisenkarbid und ein Teil des Oxydgemisches des Tempermittels verschwinden. Dies ist der Grund für die Entfernung des Kohlenstoffs aus den äußeren Schichten des Gußstückes. Wenn die Gase weiter in das Innere des Gußstückes eindringen, so verlassen sie die Oxydationszone des Tempermittels, wodurch sich das Gleichgewicht verändert. Durch einen chemischen Vorgang würde nun das Gleichgewicht zwischen Kohlenoxyd, Eisenkarbid und Eisen hergestellt werden, wäre nicht die Katalyse wirksam, welche unter diesen Umständen auftritt und das neu gebildete Monoxyd in Dioxyd und Kohlenstoff zersetzt.

So ergeben sich fortgesetzt die abwechselnden chemischen und katalytischen Reaktionen, bis das Eisenkarbid verschwunden und der Gleichgewichtszustand zwischen dem Monoxyd, dem Kohlenstoff und dem Eisen erreicht ist. Die Folge davon ist, daß sich im getemperten Gußstück der größere Teil des Kohlenstoffs im Kern des Stückes, und zwar in sehr fein verteilter Form angesammelt hat, während der äußere Teil von Kohlenstoff fast frei ist. Die teilweise Entfernung des Kohlenstoffs aus dem Kern läßt sich dadurch erklären, daß sich bei der Temperatur ein Teil des Karbids im Eisen auflöst und beim Hinausdiffundieren in den Bereich der Oxydationszone des Erzes gerät, wodurch er zum Verschwinden gebracht wird.

Es ist augenscheinlich, daß die Wirkung von Mangan und Schwefel im Sinne einer Verzögerung des Tempers auf eine Störung der Reaktion zwischen dem Dioxyd und dem Zementit zurückzuführen ist, während das Silizium einen fördernden Einfluß auf diese Reaktion ausübt. Das Eisenkarbid scheint unter der Einwirkung der Hitze völlig stabil zu sein, vorausgesetzt, daß keine Kohlenoxyde vorhanden sind.

Weitere Klärung des Glühfrischvorganges wird durch neuere Forschungen über die Wirkung von Wasserstoff auf Stahl möglich. Während der letzten Jahre sind vor dem Iron and Steel Institute mehrere Vorträge über diesen Gegenstand gehalten worden, und es darf seitdem als endgültig festgestellt gelten, daß Wasserstoff, besonders in feuchtem Zustande, den Stahl bei einer Temperatur von 950° entkohlt. Seine Wirkungsweise kommt in folgender Gleichung zum Ausdruck:



Wenn man bedenkt, daß das beim Tempern verwendete Erz gewöhnlich feucht ist, so ist es klar, daß das aus der Zersetzung der Feuchtigkeit entstehende Wasser-

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 767/8; 45 (1925), S. 1032/3.



stoffgas auf das Glühfrischen nicht ohne Einfluß bleibt. Wie aus verschiedenen kürzlich veröffentlichten Analysen von Gasen aus den Tempertöpfen hervorgeht, sind sowohl Wasserstoff als auch Methan immer in ihnen vertreten. Man muß sich stets daran erinnern, daß die auf das Gleichgewicht hinzielende Spannung zwischen diesen beiden Gasen die Menge an Kohlenstoff, die durch diesen Vorgang entfernt wird, bestimmt. Man darf aber ferner nicht vergessen, daß die Reaktion zwischen den wirklich vorhandenen Bestandteilen und die umkehrbaren Reaktionen, die unter einem veränderten Gleichgewichtszustand stattfinden, wichtige, aber bisher noch unbekannt wirkungen auf diesen Vorgang ausüben können. Eine fortwährende Neuerzeugung von Wasserstoff aus den Kohlenwasserstoffgasen ist nicht ausgeschlossen, und es kann sich schließlich herausstellen, daß der Feuchtigkeitsgehalt des Erzes von ausschlaggebendem Einfluß auf den Erfolg des Glühfrischverfahrens ist.

In dem sich anschließenden Meinungs austausch machte der Präsident des Instituts bemerkenswerte Ausführungen über die englische Tempergußindustrie. Er sprach von einem Niedergang der Tempergußindustrie in England, der nach seiner Ansicht einen bestimmten Grund haben müßte. Es habe eine Zeit gegeben, in der England in bezug auf die Ausfuhr an erster Stelle gestanden hätte, während es jetzt mit seiner Erzeugung erst die fünfte Stelle einnehme. Großbritannien erzeuge jährlich ungefähr 60 000 t Temperguß, Amerika dagegen ungefähr 1 Mill. t. Es beschäftige etwa 6000 Arbeiter in seinen Tempergußbereien gegenüber etwa 35 000 in Amerika. Eine gewisse Befriedigung gewähre allerdings die Tatsache, daß Amerika seine Erfolge der Pionierarbeit eines Engländers verdanke, nämlich Seth Boyden, der aus der Bilstoner Gegend nach Amerika ausgewandert und dort den Temperguß einführt. Es sei erstaunlich, wie außerordentlich verschieden die Praxis gehandhabt würde; die Hersteller von Temperguß brauchten dringend Belehrung über den Betrieb des Glühfrischens. Was das Ausfüllen mit Tempermitteln betreffe, so packten einige von ihnen außerordentlich fein, während andere wieder eine grobe Packung bevorzugten; einige packten locker, andere so fest wie nur möglich. Es wäre wünschenswert, eine bestimmte Regel über das beste Verfahren aufzustellen. Ferner wären genaue Festlegungen einzelner Punkte erwünscht, wie der Temperatur des Ofens, der Dauer des Glühverfahrens und der Schnelligkeit der Abkühlung. Es sei erstaunlich, daß es in England kein wirklich gutes Buch zur Anleitung der Gießer gäbe. Man hätte sich seine Kenntnisse aus Amerika holen müssen.

Dr.-Ing. Emil Schüz.

#### Eisengießereitechnische Hochschulwoche in Stuttgart.

An der Technischen Hochschule in Stuttgart findet in den Tagen vom 5. bis 10. Oktober 1925 eine Eisengießereitechnische Hochschulwoche statt in Gestalt von Vorträgen aus dem Gesamtgebiet des Gießereiwesens, unter besonderer Berücksichtigung wichtiger Tagesfragen sowie von Vorführungen und Werksbesichtigungen. Vorgesehen sind folgende Vorträge:

Baurat Dr.-Ing. C. Geiger, Eßlingen: „Aus der Rohstofflehre des Eisengießereiwesens“.

Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. B. Osann, Clausthal: „Ueber Schmelzöfen in der Eisengießerei“.

Dr.-Ing. Th. Klingenstein, Eßlingen: „Ueber Einzelfragen aus der Metallurgie des Gießereieisens (Entschwefelung; Flußspatfrage, Schlackenführung, Oelöfen)“. „Die Hilfsstoffe der Eisengießerei und ihre Bewertung“. (Mit Erörterung.)

Professor Dr. A. Keßner, Karlsruhe: „Die Bedeutung der Gießereitechnik für den Maschinenkonstrukteur“.

Direktor Dr.-Ing. e. h. F. Greiner, Eßlingen: „Ueber gießgerechte Konstruktion, Beispiele aus der Praxis“.

Direktor K. Fink, Kornwestheim: „Ueber Formerei mit besonderer Berücksichtigung modernster Formmaschinen“.

Professor Dr. Wilke-Dörfurt, Stuttgart: „Chemie im Dienste des Eisengießers“.

Dr.-Ing. P. Bardenheuer, Düsseldorf: „Ueber die Theorie der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, insbesondere die Feinstruktur des Gußeisens“.

Dr.-Ing. R. Stotz, Kornwestheim: „Ueber Spezial-, besonders Temperguß“.

Direktor Stähle, Stuttgart: „Ueber Abnahme und Normung im Eisengießereiwesen“.

Professor V. Engelhardt, Charlottenburg: „Ueber das Feinen von Grauguß im Elektroofen“ mit Filmvorführung.

Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an die Geschäftsstelle der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche, Stuttgart, Schillingstr. 26.

#### Clausthaler Ferienkurse für Gießereifachleute.

Der Ferienkursus für Gießereifachleute der Clausthaler Bergakademie beginnt am 17. September. Näheres siehe Heft 31 (1925) dieser Zeitschrift, S. 1311.

#### Güterumschlag-Verkehrswoche Düsseldorf-Köln.

Unter Bezugnahme auf unsere frühere Mitteilung<sup>1)</sup> geben wir nachstehend ein Verzeichnis der für die Tagung vorgesehenen Berichte:

Montag, 21. September, 9 Uhr vorm., Düsseldorf:

1. Geh. Rat Prof. Dr. Klingenberg: Probleme des Güterumschlagverkehrs.
2. Prof. Dr. Helm, Berlin: Technische und wirtschaftliche Fragen des Umschlagverkehrs.
3. Präs. Dr. Weirauch, Berlin: Organisation und Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnstückgutverkehrs.
4. Gen.-Dir. Schwab, Düsseldorf: Zusammenarbeit der Eisenbahn mit den Straßen- und Kleinbahnen.
5. Dir. Battes, Hannover: Leistungsfähigkeit der nebenbahnhähnlichen Kleinbahnen im Massen- und Stückgutverkehr.
6. Dir. Thiele, Köln: Organisation und Wirtschaftlichkeit des Stückgutverkehrs der Binnenschifffahrt.
7. Oberreg.-Rat Dr. Teubner, Berlin: Der Eisenbahnkraftwagenverkehr.

Montag nachm., I. Reihe:

8. N. N.: Die Aufgaben der Straßenbahnen für den Güterverkehr.
9. Reg.-Baurat Hoffbauer, Duisburg: Die Bedeutung des Schiffsverkehrs für die einzelnen Güter.
10. Reg.-Rat Spannuth, Braunschweig: Aufgaben der öffentlichen Kraftverkehrsgesellschaften.

Montag nachm., II. Reihe:

11. Oberreg.-Rat Poelmann, Elberfeld: Vorzüge und Nachteile der Bahnspedition sowie Wege zu ihrer Verbilligung.
12. N. N.: Die Anforderungen der Spedition an die Güterumschlagverkehrsmittel und -Einrichtungen.
13. Dr. Kes, Berlin: Anforderungen der Spedition an den Kraftwagenbetrieb.

Montag nachm., III. Reihe:

14. Ing. Hollitscher, Wien: Die Förderanlagen des Umschlagverkehrs.
15. Prof. v. Hanffstengel, Berlin: Vereinfachung und Verbreitung der Förderanlagen durch Vereinheitlichung.
16. Dir. Schäfer, Braunschweig: Pneumatische Förderung von körnigem Gut.

Dienstag, 22. September, 9 Uhr vorm., Düsseldorf:

17. Bergass. Rath, Essen: Die Anforderungen des Massengüterverkehrs an die Eisenbahn.
18. Dir. Müller, Gerthe: Aufgaben und Bedeutung der Straßen- und Kleinbahnen für den Massengüterverkehr.
19. Dir. Etterich, Duisburg: Schifffahrt und Massengüterverkehr.
20. Dir. Buser, Basel: Die Bedeutung der Rheinkanalisation für den Güterumschlagverkehr.
21. Dir. Tillich, Mülheim: Fragen des Massengüterverkehrs.
22. Reg.-Baurat Germanus, Duisburg: Die Hafenanlagen von Duisburg-Ruhrort.

Donnerstag, 24. September, 9 Uhr vorm., Düsseldorf:

23. Reichsbahndir. Bode, Halle: Die Bedeutung der Technik für die Güterverkehrswirtschaft.
24. Prof. Aumund, Berlin: Wirtschaftliche Grundlagen der Lagerung und Stapelung.
25. Dir. Simon-Thomas, Utrecht: Zweckmäßigste Ausrüstung der Güterverkehrsmittel der Eisenbahn.
26. Gen.-Dir. Lehmann, Köln: Aufgaben der neuzeitlichen Technik für den Güterumschlagverkehr durch Straßen- und Kleinbahnen.
27. Prof. Dr. Junkers, Dessau: Bedeutung der Luftfahrt für den Güterverkehr.
28. Dir. Beneke, Altona: Konstruktionsfragen der Lastkraftwagen für den Güterumschlagverkehr.

Donnerstag nachm., I. Reihe:

29. Obering. Aders, Nürnberg: Normalisierung der Kraftwagen für den Güterverkehr.
30. Dr. Baseler, München: Schnellgüterverkehr.
31. Dr. Kayser, Beuel: Bedeutung der Transportgefäße für die Industrie der Steine und Erden.

Donnerstag nachm., II. Reihe:

32. Dir. Schmitt, Mannheim: Milchversorgung der Großstädte.
33. Min.-Rat Verlohr, Berlin: Fischereiverkehr Geestemünde.
34. Ziv.-Ing. Zander, Berlin: Vorratswirtschaft mit Düngemitteln.

<sup>1)</sup> St. u. E. 45 (1925), S. 1034.



Freitag, 25. September, 9 Uhr vorm., Köln:

35. Geh. Rat de Thierry, Berlin: Anforderungen des neuzeitlichen Güterumschlagverkehrs an den Hafenbau.  
 36. Gen.-Dir. de Roode, Rotterdam: Rotterdamer Güterumschlag und technische Mittel zu dessen Bewältigung.  
 37. Dir. Olofsson, Stockholm: Schwedischer Erzumschlag.  
 38. Baurat Wehrspan, Wanne: Kohlenverladung an Binnenwasserstraßen.  
 39. Oberbaurat Sieveking, Hamburg: Kohlentransporte und Kohlenumschlag im Hamburger Schiffs- und Bahnverkehr.  
 40. Dir. Dr. Dronke, Bremen: Neuzeitliche Technik und ihre Aufgaben in Betrieben großer Stückguthäfen.

Freitag nachm., I. Reihe:

41. Oberbaurat Schulze, Emden: Die Emdener Hafenanlagen.  
 42. Dr. Foerster, Hamburg: Der Berliner Westhafen.  
 43. Mag.-Rat Dr. Schultz, Königsberg: Königsberger Getreideumschlag.

Freitag nachm., II. Reihe:

44. Reichsbahndir. Dr. Spieß, Berlin: Die Bedeutung der Rückfracht für die einzelnen Verkehrsmittel.  
 45. Dr. Böttger, Düsseldorf: Die Durchtarifierung von Stückgütern bei den einzelnen Verkehrsmitteln.

Sonntag, 26. September, 9 Uhr vorm., Köln:

46. Obering. Ringers, Ymuiden: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Tarife und der Betriebsaufgaben der Verkehrsinstitute.  
 47. N. N.: Mitwirkung der Handelskammern im Verkehrswesen.  
 48. Oberreg.-Rat Hellmann, München: Lufttarife und Güterverkehr.  
 49. Min.-Rat Dr. Tecklenburg, Berlin: Die Selbstkosten des Eisenbahnbetriebes als Faktor der Tarifbildung.  
 50. Dr. Pricken, Mainz: Einfluß der Tarifgestaltung auf den Güterverkehr der Schifffahrt.

Die Bedeutung der Veranstaltung für die Beförderer und Verfrachter von Gütern, und namentlich von Massengütern, ergibt sich an Hand dieser Aufstellung ohne weiteres, zumal da diese Tagung die Weiterbehandlung technischer, wirtschaftlicher und namentlich auch tarifpolitischer Fragen wesentlich beeinflussen wird.

Der Preis für die Teilnehmerkarte beträgt 25 *M.* Anmeldevordrucke und sonstige Anskünfte, die sich auf die Güterumschlag-Verkehrswoche beziehen, werden erteilt durch den Verein deutscher Ingenieure, Abteilung GU, Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a.

## Aus Fachvereinen.

### Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung Mai 1925. — Fortsetzung von Seite 1444.)

#### Die „Hautbildung“ von Weißkern-Tempereguß

behandeln in einer vorgelegten Arbeit Douglas H. Ingall, Wednesbury, und H. Field, Willenhall.

Gußstücke mit dem Fehler der „Hautbildung“<sup>1)</sup> besitzen ein gewöhnliches Äußere; ihr Bruch zeigt jedoch einen Kern, der mit einer „Haut“ oder „Schale“ umgeben ist. Die mechanischen Eigenschaften solcher Stücke werden durch diesen inneren Fehler nicht sehr beeinflußt mit Ausnahme bei sehr starkem Auftreten besonders bei dünnen Stücken, bei denen der „Kern“ ganz fehlen kann. Beim Zug- und Biegeversuch dehnt sich zunächst die Haut mit dem Kern, reißt aber dann bald und löst sich von dem Kern ab. Unannehmlichkeiten entstehen bei der Bearbeitung von „häutigen“ Abgüssen, besonders beim Einschneiden von Gewinden in Fittings. Die Hautbildung wurde in der Erörterung zu einer Arbeit von Hurren<sup>2)</sup> auf folgende Ursachen zurückgeführt: Zu rasches Erhitzen beim Tempern, hoher Mangangehalt, hoher Schwefelgehalt, zu hohe Glüh-temperatur, zu starke Temperermischung.

W. H. Poole<sup>3)</sup> und J. W. Gardom<sup>4)</sup> sahen die Ursache darin, daß an der Oberfläche die oxydierende Entkohlung rascher vor sich geht als das Nachfließen des Kohlenstoffs von innen nach außen durch Diffusion.

Zur Klarstellung dieser Fragen führen die Verfasser weitere Versuche aus.

Zu den Glühversuchen wurde ein elektrischer Widerstandsrohröfen benutzt; das Rohr hatte eine Länge von

<sup>1)</sup> Vgl. auch hierzu unser deutsches Schrifttum, in dem die vorliegende Frage eingehend behandelt worden ist: St. u. E. 35 (1915), S. 549; 40 (1920), S. 997; 43 (1923), S. 105 u. 301.

<sup>2)</sup> Foundry Trade J. 23 (1921), S. 125/8, 136/8; vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 895/8.

<sup>3)</sup> Foundry Trade J. 27 (1923), S. 309/11, 329/31.

<sup>4)</sup> Foundry Trade J. 29 (1924), S. 269/72, 301/4.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung.

Probe	Si %	S %	P %	Mn %	Gesamt-C %
1	0,427	0,56	0,035	0,09	2,90
2	0,635	0,35	0,046	0,099	2,95
3	0,496	0,53	0,060	0,075	2,75
4	0,718	0,30	0,035	0,130	3,15
5	0,750	0,178	0,033	0,225	2,88
6	0,875	0,42	0,040	0,020	2,87
7	0,690	0,068	0,070	0,025	3,07
8	0,760	0,345	0,079	0,20	3,30
A	0,605	0,278	0,043	0,24	3,49
B	0,575	0,375	—	0,23	—
C	0,555	0,406	—	0,20	—
D	0,585	0,425	—	0,20	—
E	0,590	0,405	0,043	0,20	3,46
F	0,575	0,110	0,085	0,08	2,96
H	0,605	0,140	0,083	0,12	3,10
K	0,560	0,200	—	—	—
L	0,550	0,046	0,086	0,140	3,48
M	0,520	0,138	—	0,158	—
N	0,520	0,210	—	0,138	—
P	0,520	0,083	—	0,164	—
C M	0,320	0,242	0,098	1,250	3,31

457 mm und eine lichte Weite von 120 mm. Die Proben kamen in gußeisernen Glühgefäße von 152 mm Länge und 102 mm lichter Weite; sie hatten eine Länge von 89 mm und einen Querschnitt von 9,5×9,5 mm. Die chemische Zusammensetzung der Proben ist in Zahlentafel 1 angegeben. Die Stäbe 1, 2, 4, 5, 6, 7 sind aus dem Tiegel, 3 und 8 aus dem Kuppelofen gegossen unter Verwendung von je zwei verschiedenen Roheisen und 50 % Eingüssen. Die Proben A bis E, F bis H, L bis P sind aus reinem Roheisen mit verschiedenem Zusatz von Schwefeleisen erschmolzen. CM ist ein Eisen, wie es zu Tempertöpfen verwendet wird.

Das Tempererz bestand aus 4 Teilen gebrauchtem und 1 Teil neuem Roteisenstein. Die Temperatur wurde durch eine Reihe Ablesungen eines in das Glühgefäß eingebauten Platin-Thermoelements gemessen; die Temperaturschwankungen betragen nur etwa 12°. Das Anheizen dauerte in Übereinstimmung mit den üblichen Werksbedingungen etwa 30 st, ebensolange das Abkühlen, wenn nichts anderes bemerkt ist.

Zur Beschreibung der Stärke der „Hautbildung“ werden die Bezeichnungen „leicht“ für etwa papierstarke Haut, „stark“ für Haut mit etwa 1 mm Dicke und „mäßig“ für eine Hautstärke in der Mitte zwischen diesen beiden benutzt. Die Prüfung der Proben erfolgte durch Verbiegen der eingespannten Stücke durch Hammerschläge bis zum Bruch. Die Versuchsergebnisse sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt. Aus einer Betrachtung ergibt sich, daß eine Beziehung zwischen Hautbildung und chemischer Zusammensetzung nicht gefunden werden konnte; auch die mikroskopische Untersuchung des Rohgusses verlief ergebnislos (Versuch A). Schwefelabdrucke zeigten, daß die Haut verhältnismäßig schwefelarm ist, und daß Schwefelanreicherungen zwischen Haut und Kern auftraten. Das Kleingefüge der getemperten Proben zeigte im allgemeinen drei Zonen: Die Oberflächenschicht bestand je nach der Stärke der Haut aus Ferrit mit mehr oder weniger oxydischen Einschlüssen, die mittlere Zone war aus reinem Ferrit und die Kernzone aus Perlit mit Ferrit gebildet. Die Hautbildung wird also durch niedrigere Glühtemperaturen verringert (Versuch B). Die Proben waren aber allerdings nicht vollständig durchgetempert; B 1 und B 3 enthielten im Innern noch Zementit.

Eine Glühtemperatur von 1010° (Versuch C) wird von den Verfassern für höher gehalten, als sie in guten Werken angewendet werde, in denen 1000° schon als zu hoch gelte. Nach diesem Versuch scheint hohe Glühtemperatur eher auf eine Verringerung als auf eine Verstärkung der Hautbildung hinzuwirken. Die mikroskopische Untersuchung ergab eine ziemlich unbestimmte äußere Zone, eine ausge dehnte mittlere und eine verhältnismäßig kleine Kernzone.



Zahlentafel 2. Versuchsergebnisse.

Versuchsbezeichnung	Hautbildung bei den verschiedenen Proben.									
A 96 st bei 950° geglüht	1 keine	2 stark	3 leicht	4 leicht	5 leicht	6 stark	7 keine			
B 96 st bei 910° geglüht	1 keine	2 keine	3 keine	4 keine	5 leicht	6 leicht	7 keine			
C 96 st bei 1010° geglüht	1 keine	2 leicht	3 keine	4 leicht	5 leicht	6 leicht	7 leicht			
D und E 144 st bei 950° geglüht . . . . .	1 sehr stark	2 sehr stark	3 sehr stark	4 stark	5 stark	6 mäßig	7 keine			
G <sup>1)</sup> 120st bei 950° geglüht	A leicht	B leicht	C leicht	D leicht	F keine	H keine	K keine	8 leicht	M keine	
H 144st bei 950° geglüht	A leicht	B leicht	C mäßig	D keine	L keine	M keine	N mäßig	P keine		
I 144 st bei 950° geglüht (Erhitzung in 7 st auf 950°)	1 sehr leicht	2 sehr stark	3 sehr stark	5 mäßig	6 sehr stark	B stark	D stark	N sehr leicht		

Eine Verlängerung der Glühdauer (Versuch D und E) fördert die Hautbildung am stärksten; die „Schale“ reichte bei einigen Proben bis beinahe zur Hälfte des Querschnitts. An einigen solcher Stücke wurden Silizium- und Schwefelbestimmungen derart vorgenommen, daß für jede Analyse Späne von je 1/3 des Querschnitts verwendet wurden. Zahlentafel 3 zeigt das Ergebnis; es bestätigt die durch die Schwefelabdrucke gefundene Abnahme des Schwefelgehaltes der Haut. Analysen der entsprechenden Querschnitte des Rohgusses ergaben, daß in diesen der Schwefel durchaus gleichmäßig enthalten war.

Eine Glühung in einem Werkstemperofen (Versuch F) führte unter den gleichen Versuchsbedingungen wie bei Versuch C auch zu denselben Ergebnissen.

Ein Einfluß des Schwefelgehaltes (Versuch H) ließ sich nicht erkennen; die Neigung zur Hautbildung scheint jedoch um so größer zu sein, je größer der Siliziumgehalt ist. Es ist augenscheinlich, daß rasches Erhitzen die Hautbildung sehr begünstigt (Versuch J).

Außerdem wurden noch drei weitere Versuche (L, M, N) unter Werksbedingungen ausgeführt. Bei Versuch M wurde ein dünnes Glühgefäß inmitten des Temperofens den Flammen frei ausgesetzt, während Versuch N mit einem neuen Glühgefäß in entsprechender Lage im Ofen, jedoch umgeben von anderen Glühgefäßen, also unter ganz normalen Bedingungen, ausgeführt wurde. Bei dem letzten Versuch stand das Versuchsgefäß auf dem Glühkopf M (Versuch L). Der Ofen wurde rascher als gewöhnlich angeheizt, so daß der Glühkopf N die übliche Glühtemperatur von 950 bis 975° etwas rascher als gewöhnlich erreichte und Glühkopf M noch rascher. Das Glühgefäß L wurde am schnellsten erhitzt, und zwar wohl etwas über 1000°, während die sonstige Ofentemperatur zwischen ungefähr 970 und 1000° schwankte und die Glühdauer 144 st betrug. Die Versuchsergebnisse sind in Zahlentafel 4 wiedergegeben; sie bestätigen, daß rasches Erhitzen die Hautbildung begünstigt und hohe Glühtemperatur sie verzögert. Auch die Ergebnisse des letzten Versuches stimmen hiermit überein; hierbei wurden die Proben in 6 st auf 1050° erhitzt, dann auf 1020° abgekühlt und auf dieser Temperatur 48 st gehalten.

Die nachstehenden Schlußfolgerungen gelten nur ganz allgemein.

1. Guß mit 0,2 bis 0,4 % Schwefel kann Hautbildung zeigen, und zwar neigt er um so mehr dazu, je höher sein Siliziumgehalt ist.

2. Glühtemperaturen um 950° begünstigen die Hautbildung, höhere und niedrigere Temperaturen verzögern sie, können sie aber nicht vollständig verhindern.

3. Je rascher die Erhitzung erfolgt, desto größer ist die Neigung zur Hautbildung.

4. Die „Haut“ besteht aus einer oder mehreren Schichten von Ferrit mit oxydischen Einschlüssen. Wenn die Bildung dieser Schicht einmal begonnen hat, so wächst sie den Temperaturbedingungen entsprechend weiter.

5. Die vorliegende Arbeit lieferte keine bestimmte Erklärung für die Entstehungsursache der „Haut“; sie

<sup>1)</sup> Der Ofen war bei diesem Versuch zweimal schadhaf und erreichte auch eine kurze Zeitlang eine Temperatur von 1000°.

Zahlentafel 3. Verteilung von Silizium und Schwefel über den Querschnitt (Versuch D und E).

Probe	Silizium			Schwefel		
	Rand %	mittlerer Teil %	Kern %	Rand %	mittlerer Teil %	Kern %
E 1	0,378	0,360	0,377	0,218	0,48	0,520
E 2	0,575	0,638	0,600	0,161	0,392	0,60
E 3	0,550	0,518	0,540	0,084	0,535	0,79
E 4	0,745	0,745	0,770	0,127	0,351	0,64
D 5	0,74	0,74	0,755	0,139	0,198	0,172
D 6	0,865	0,865	0,820	0,298	0,378	0,426
E 6	0,90	0,795	0,80	0,128	0,530	0,70
E 7	0,750	0,750	0,71	0,066	0,061	0,061

Zahlentafel 4. Versuchsergebnisse.

Probe	Versuch L	Versuch M	Versuch N
1	stark	stark	stark
2	leicht	leicht	stark
3	stark	stark	stark
4	sehr leicht	leicht	sehr leicht
5	„ „	sehr leicht	„ „
6	„ „	„ „	mäßig
7	„ „	„ „	sehr leicht

erklärt sich vielleicht folgendermaßen: Die Bildung der Haut ist eine Folge der Oxydation des Metalls. Es scheint zwischen 900 und 940° eine kritische Temperatur zu bestehen, über der die oxydierende Wirkung beginnt. Die Haut nimmt an Dicke zu, wenn die Eindringungsgeschwindigkeit der oxydierenden Gase größer ist als die Diffusionsgeschwindigkeit des von innen nach außen strömenden Kohlenstoffs. Deshalb begünstigt rasches Erhitzen die Hautbildung; der Zementit hat nicht genügend Zeit, in Lösung zu gehen und der vordringenden Oxydation entgegenzuwirken. Die verzögernde Wirkung einer hohen Glühtemperatur beruht auf der größeren Lösungs- und Diffusionsfähigkeit des Zementits. Eine Erklärung für die Wirkung des Schwefelgehalts kann nicht gegeben werden.

Dr. *Ina. Rudolf Stotz.*

(Schluß folgt.)

### Vereinigung der Großkesselbesitzer.

Die Vereinigung der Großkesselbesitzer wird ihre Jahresversammlung am 18. und 19. September in Darmstadt abhalten. Die geschäftliche Sitzung für die Mitglieder, zu der besondere Einladung ergeht, findet am 18. September, vormittags 9 Uhr, in den Räumen der „Vereinigten Gesellschaft“ statt. An dieselbe schließt eine wissenschaftliche Vortragsreihe an, welche „Grundlegende Fragen der Speisewasserpflege“ behandelt, und zwar sind folgende Vorträge vorgesehen:

Am 18. September, nachmittags 3 Uhr, im Hörsaal 326 der Technischen Hochschule:

1. Professor Dr. Eitner, Karlsruhe: Die charakteristischen Eigenschaften deutscher Rohwasser für Kessel speisung.



2. Dr. Splitzgerber, Wolfen: Die Aufbereitung des Kesselspeisewassers bei Berücksichtigung der Eigenschaften des Rohwassers und der Betriebsverhältnisse, sowie die chemische Betriebsüberwachung in Großbetrieben.
  3. Obergeringieur Pfadt, Blumenthal bei Bremen: Permutiertes Wasser und siliziumhaltiger Kesselstein.
  4. Aussprache.
- Am 19. September, vormittags 9 Uhr, im Hörsaal 326 der Technischen Hochschule.
5. Professor Dr. Bauer, Berlin-Dahlem: Die Beziehungen zwischen Flußeisen und Wasserstoff.
  6. Professor Dr. Baumann, Stuttgart: Das Verhalten von weichem Flußeisen gegenüber konzentrierter Aetznatronlauge in Eindampfapparaten.
  7. Professor Dr. Thiel, Marburg: Grenzen der Konzentrierung von Kesselspeisewasser in undichten Nietnähten.
  8. Aussprache.

Zu dieser Vortragsreihe sind auch Nichtmitglieder der Vereinigung als Gäste willkommen, die ihre Teilnahme bis zum 1. September bei der Geschäftsstelle in Charlottenburg, Lohmeyerstr. 25, anmelden, von wo aus nähere Auskunft erteilt wird.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 32 vom 13. August 1925.)

Kl. 1a, Gr. 25, E 26 920. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen, Kohlen und Graphit nach einem Schaumschwimmverfahren. Elektro-Osmose-Aktiengesellschaft (Graf-Schwerin-Gesellschaft), Berlin.

Kl. 1 b, Gr. 4, K 93 649. Zus. z. Anm. K 81 887. Walzenscheider. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10a, Gr. 17, F 55 778. Vorrichtung an Kokskühltürmen zur absatzweisen Austragung des Kokses. Heinrich Freise, Bochum, Dorstener Str. 228.

Kl. 13d, Gr. 30, H 96 634. Vorrichtung zum Reinigen von Dampf, Luft oder Gasen. Christian Hülsmeier, Düsseldorf, Hebbelstr. 3.

Kl. 18 c, Gr. 10, D 47 903. Vorrichtung zum Absetzen der in einem Wärmofen einzuschubenden Platinenstapel. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 24 g, Gr. 7, G 61 354. Vorrichtung zum Abscheiden von festen und flüssigen Bestandteilen aus Dampf, Gasen, insbesondere zum Abscheiden von Flugasche und Funken aus Feuegasen. Firma David Grove, G. m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 31 b, Gr. 1, V 19 346. Preßformmaschine mit Abhebevorrichtung und Wendeplatte. Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg a. d. W., G. m. b. H., Landsberg a. d. W.

Kl. 31 c, Gr. 26, P 49 454. Verfahren und Einrichtung zum Abtrennen des Eingusses bei Spritzgußmaschinen. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

Kl. 47 g, Gr. 26, Z 14 193. Doppelplattenschieber. Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren (Rhld.).

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 32 vom 13. August 1925.)

Kl. 18 c, Nr. 917 885. Topfglühofen mit eingebauten Glühmuffeln zum Glühen von Zieheisen. Paul Giese, Köln-Zollstock, Vorgebirgsstr. 201.

Kl. 24 l, Nr. 917 858. Regelvorrichtung für die Sekundärluft bei Kohlenstaubfeuerungen. Heinrich Reiser, Gelsenkirchen, Viktoriastr. 130.

Kl. 31 a, Nr. 917 517. Schmelzofen mit Tiegelabdeckung. Max Bräunig, Werdau i. Sa.

Kl. 31 c, Nr. 917 557. Gießkastendübel mit Federung. Eugen Schimmel, Schussenried.

Kl. 31 c, Nr. 917 620. Horizontale Spritz- und Preßgußmaschine für Isoliermaterial. Franz Brandenburg, Berlin, Brunnenstr. 193.

Kl. 31 c, Nr. 917 853. Gußform, insbesondere für Kopf- und Fußrichtrollen. Dipl.-Ing. Willibald Raym, Deuz i. W.

Kl. 31 c, Nr. 917 854. Gußform zum Gießen von Kaliberwalzen. Dipl.-Ing. Willibald Raym, Deuz i. W.

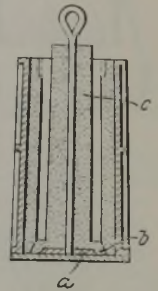
Kl. 31 c, Nr. 917 855. Vorrichtung zum Gießen von Ziehringen und Ziehstopfen. Dipl.-Ing. Willibald Raym, Deuz i. W.

Kl. 31 c, Nr. 917 857. Gußstück mit eingegossener Welle. Dipl.-Ing. Willibald Raym, Deuz i. W.

### Deutsche Reichspatente.

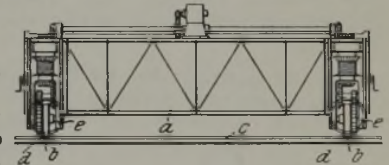
Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 403 344, vom 18. November 1923. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke, in Gelsenkirchen. (Erfinder: Peter Zieß in Gelsenkirchen.) Zweiteilige Gießform zur Herstellung von Stahlwerkskokillen.

Auf die Kernplatte a wird zunächst ein in seinem Querschnitt konisches Bodenstück, der Kernkonus b, aufgestampft. Dieser ist z. B. 75 mm hoch, sein Rand erhält eine Abschragung von etwa 30 % Neigung. Auf dem Kernkonus wird in üblicher Weise der Kern c aufgestampft.



Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 403 738, vom 4. April 1924. Zusatz zum Patent 385 770. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., in Duisburg. Fahrbarer Träger für eine auf diesem verfahrbare Sandformpresse.

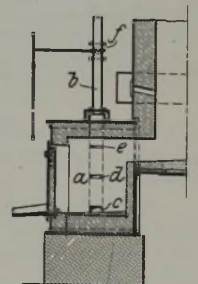
Zum Zweck des Aufsetzens des Trägers a von der einen Gleisbahn b auf eine sich mit dieser kreuzenden Bahn c sind den vorhandenen Laufrollen d weitere, der andern Bahn entsprechend gerichtete Laufrollen e zugeordnet. Das Fahrgestell kann dadurch zu einem beliebigen, entfernt liegenden Arbeitsfeld verfahren werden.



Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 404 880, vom 18. April 1924. Carl Rein in Hannover. Kuppelofenvorherd.

Im Mauerwerk des Vorherdes a sind Kanäle angebracht, welche bis zum Boden herabreichen und mit dem Vorherdraum durch Oeffnungen c, d, e in Verbindung stehen, und zwar sind die Querschnitte der am tiefsten liegenden Oeffnungen am größten und die oben liegenden am kleinsten. Dadurch werden die heißen, aus dem Kuppelofenschacht kommenden Gase sowohl durch die unterste als auch durch die mittlere und oberste Oeffnung in gleichen Mengen ausströmen. Die Einrichtung dient nach Abstieg der Vorherdcharge oder bei Inbetriebsetzung des Ofens zur Vorwärmung des Vorherdes sowie zur Abführung der vom Eisen abgestoßenen Gase und zur Aufrechterhaltung der Schmelztemperatur. Sie arbeitet ohne Zutun des Schmelzers und ist leicht in Gang zu setzen durch Oeffnen der Drosselklappe f in der ins Freie mündenden Leitung b.

Im Mauerwerk des Vorherdes a sind Kanäle angebracht, welche bis zum Boden herabreichen und mit dem Vorherdraum durch Oeffnungen c, d, e in Verbindung stehen, und zwar sind die Querschnitte der am tiefsten liegenden Oeffnungen am größten und die oben liegenden am kleinsten. Dadurch werden die heißen, aus dem Kuppelofenschacht kommenden Gase sowohl durch die unterste als auch durch die mittlere und oberste Oeffnung in gleichen Mengen ausströmen. Die Einrichtung dient nach Abstieg der Vorherdcharge oder bei Inbetriebsetzung des Ofens zur Vorwärmung des Vorherdes sowie zur Abführung der vom Eisen abgestoßenen Gase und zur Aufrechterhaltung der Schmelztemperatur. Sie arbeitet ohne Zutun des Schmelzers und ist leicht in Gang zu setzen durch Oeffnen der Drosselklappe f in der ins Freie mündenden Leitung b.



Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 405 176, vom 14. Juni 1923; amerikanische Priorität vom 15. Juni 1922. George Malvin Holley in Detroit, V. St. A. Verfahren und Vorrichtung zur Vorbereitung metallischer Gießformen zum Guß, insbesondere für Gießmaschinen.

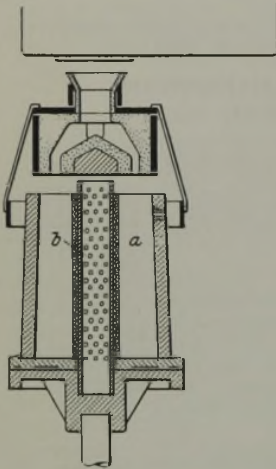
Die einzelnen Formen werden zwischen je zwei Güssen mittels durch den Gang der Maschin selbsttätig in Wirkung versetzter Vorrichtungen abgeblasen, je

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



kühlt und dann mit einem frischen, an sich bekannten Ueberzug von Lampenruß versehen. Hierbei werden die einzelnen, im Kreise angeordneten Formen gedreht und nacheinander an den Vorrichtungen zum Abblasen und zur Erneuerung des Ueberzuges vorbeigeführt. Diese Vorrichtungen werden mittels Steuerhebel selbsttätig in Betrieb gesetzt.

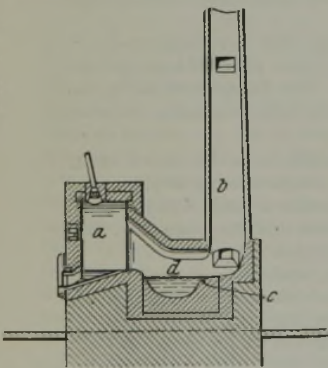
**Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 405 401**, vom 14. August 1923. Wilhelm Oberhansberg in Mülheim, Ruhr. *Gußform für Schleuderguß.*



Zur Herstellung von Hohlblöcken, wie sie die weiterverarbeitende Industrie zur Erzeugung von nahtlosen Rohren, Behältern u. dgl. benötigt, ist eine besonders vollständige Verdichtung des Materials erforderlich. Zu diesem Zweck ist die Gußform a nach unten erweitert und in der Mitte mit einem Kernrohr b versehen, das mit einer nachgiebigen Masse, beispielsweise mit einem Holzwoolseil, das mit einer dünnen Lehm-schicht bestrichen wird, umgeben ist. Die Erweiterung der Kokille nach unten bewirkt eine erhebliche Zunahme der Fliehkräfte vom oberen, kleinsten Umfange nach unten hin zum größeren Umfange. Das Gießmetall, das diesen Fliehkräften folgen muß, erfährt dadurch eine starke Pressung.

unten bewirkt eine erhebliche Zunahme der Fliehkräfte vom oberen, kleinsten Umfange nach unten hin zum größeren Umfange. Das Gießmetall, das diesen Fliehkräften folgen muß, erfährt dadurch eine starke Pressung.

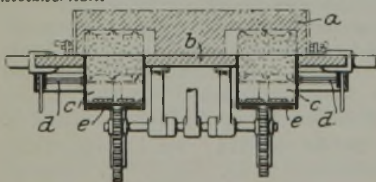
**Kl. 31 c, Gr. 1, Nr. 405 712**, vom 7. April 1922. Erich Vogt und Ludwig Kirchhoff in Berg-Gladbach. *Kuppelofen mit Kohlenstaubfeuerung.*



Die in der vorgelagerten Staubverbrennungskammer a entwickelten Heizgase streichen über einen zwischen der Verbrennungskammer und dem anschließenden Füllschacht b angeordneten Herd d, in dem das im unteren Teil des Schachtes schmelzende Metall über eine das Schmelzgut des Schachtes überragende Rast c läuft. Die Staubverbrennungskammer ist senkrecht angeordnet. Das Staubluftgemisch wird senkrecht von oben in die Kammer eingeführt, während

sich die Schlackenteile der Kohle in flüssigem Zustande am Boden der Kammer sammeln und von dort abgezogen werden.

**Kl. 31 b, Gr. 9, Nr. 408 622**, vom 17. April 1924. Wilhelm Sander in Pinneberg, Holstein. *Maschine zur Herstellung von Kernen, besonders von Bremsklotzkernen.*

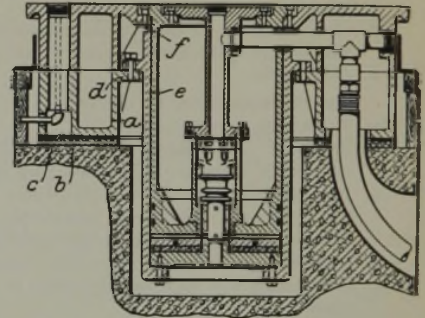


Eine die Kernformen c enthaltende Wendepatte b ist mit unter derselben angeordneten, in die Formen seitlich und gemeinsam einföhrbaren Luftspießen d und in den Formen verschiebbaren Böden e versehen, durch welche die fertiggestampften Kerne in den darüber auf der Platte befestigten Formunterkasten a gedrückt werden, so daß nach Wenden der Platte und Abnehmen des Formkastens die Kerne in demselben liegen.

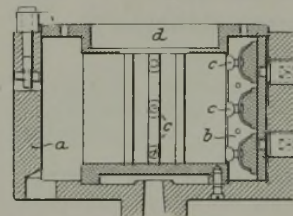
sich die Schlackenteile der Kohle in flüssigem Zustande am Boden der Kammer sammeln und von dort abgezogen werden.

**Kl. 31 b, Gr. 1, Nr. 408 621**, vom 25. März 1924. Am. Priorität vom 12. November 1923. Wilfred Lewis in Haverford, Penns. *Amboß und Rütteltisch-einrichtung für Formmaschinen.*

Der Amboß a sitzt mit einer Zwischenlage b auf einer Pufferschicht c auf. Amboß und Rütteltisch zeigen ein Netzwerk von Rippen, kreisförmige, radiale und äußere Wandungsrippen. Der Flansch d ist an der Innenseite des Ambosses vorgesehen, um den Zylinder für den Rüttelkolben e zu tragen, während der Flansch f des Rütteltischgerippes zur Befestigung des Rüttelkolbens e selbst dient.



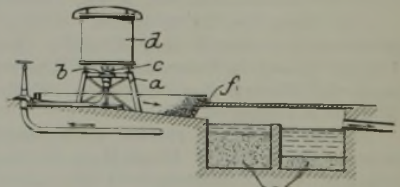
**Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 408 624**, vom 27. Januar 1923. Dr. Oscar Junghans in Schramberg, Württ., und Siegfried Junghans in Villingen, Baden. *Vorrichtung zur Herstellung von Formstücken durch Schleuderguß.*



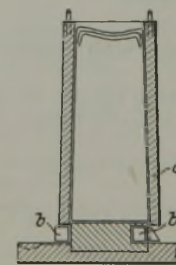
Bei schneller Umdrehung der Trommel a wird das Metall durch das Loch des Deckels d eingegossen und steigt unter der senkrechten Druckkomponente der Fliehkraft, nachdem es die von den Formsegmenten b gebildete zylindrische Innenwand erreicht hat, an dieser hoch und gelangt so durch die Eingüsse c nacheinander in die übereinander angeordneten Einzelformen. Dadurch ist es also möglich, mehrere Formstücke gleichzeitig zu gießen.

**Kl. 31 c, Gr. 32, Nr. 408 626**, vom 19. Februar 1924. Fa. Karl Wetzels in Gera, Reuß. *Einrichtung zum Putzen von Gußstücken mittels Wasser.*

In einem Bock a ist eine Bodendüse b angeordnet, die mehrere Strahlmündstücke c besitzt, aus denen Druckwasser zur Entfernung der Kernmasse und Reinigung des Gußstückes d austritt, wobei die ausgespülte Kernmasse in eine oder mehrere Gruben e geschwemmt wird und durch einen Rechen f Koks- und Eisenteile zurückgehalten werden.



**Kl. 31 c, Gr. 15, Nr. 403 779**, vom 28. November 1922. Christian Hülsmeier in Düsseldorf-Grafenberg. *Gießverfahren für Blöcke u. dgl.*



Nachdem sich um den eingegossenen Gußblock eine mantelartige Kruste gebildet hat, während sein Inneres noch flüssig ist, beginnt die Schrumpfung des Blockes, und es würde sich zwischen diesem und der Gußform a ein Zwischen- oder Luftraum bilden, wenn nicht jetzt die Schmelzmetallstützen b der Form (oder des Blockes) zu schmelzen beginnen würden. Durch geeignete Auswahl der Legierungen für die Metallstützen werden so ab-satzweise oder durchgehend nach oben oder unten sich verjüngende, unten offene Gußformen dauernd mit der Formwand in Berührung gehalten.



**Zeitschriften- und Bücherschau****Nr. 8).**

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **■ B ■** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.

**Allgemeines.**

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Abhandlung 42–49. Mit 74 Zahlentaf. und 187 Abb. im Text und auf 8 Taf. (Fritz Wüst zum 65. Geburtstag gewidmet. Düsseldorf, den 8. Juli 1925.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1924/25. (3 Bl., 135 S.) 4<sup>o</sup>. 11 G.-M., geb. 13 G.-M. — Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 1452. **■ B ■**

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule zu Aachen. Hrsg. von Paul Oberhoffer. Bd. 10. Aachen: [Selbstverlag] 1925. (Getr. Seitenzählung.) 4<sup>o</sup>. — Der Band ist Fritz Wüst zum 65. Geburtstag (8. Juli 1925) gewidmet. Er enthält insgesamt 27 Abhandlungen, die aus dem Aachener Eisenhüttenmännischen Institut hervorgegangen und, bis auf drei, in den Jahrgängen 1923 bis 1925 dieser Zeitschrift veröffentlicht worden sind. Von jenen drei Abhandlungen ist eine als Bericht Nr. 63 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute erschienen, während die beiden anderen im Jahrgang 1924 der „Gießerei“ abgedruckt worden sind. **■ B ■**

Paul Schimpke, Dr.-Ing., Professor an der Staatl. Gewerbeakademie Chemnitz: Technologie der Maschinenbaustoffe. 5. Aufl. Mit 230 Abb. im Text und auf 3 Taf. Leipzig: S. Hirzel 1925. (IX, 395 S.) 8<sup>o</sup>. 13 G.-M., geb. 15 G.-M. **■ B ■**

**Geschichtliches.**

August Föppl: Lebenserinnerungen. Rückblick auf meine Lehr- und Aufstiegjahre. München und Berlin: R. Oldenbourg 1925. (155 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 6 G.-M. **■ B ■**

F. M. Feldhaus: Ueber die Kennzeichen an Glocken der ältesten Periode.\* Beschreibung der Technik des ersten Glockengusses vom Mönch Theophilus um 1100. Wachsformerei. [Gieß. 12 (1925) Nr. 22, S. 389/90.] **■ B ■**

J. Newton Friend und W. E. Thorneycroft: Untersuchung des Eisens von Konarak.\* Mikroskopische und chemische Prüfung. Rostproben. Vergleichsanalysen des Eisens von Konarak, Delhi, Dbar, Ceylon und des heutigen Flußeisens. [J. Iron Steel Inst. 110 (1924), S. 313/5.] **■ B ■**

Rotacker: Zur Geschichte der bayrischen Gießereiindustrie. Entstehung der Eisenerzeugung in Rennfeuern und Holzkohlenhöfen unter landesfürstlicher Führung. Entwicklungsgang der bedeutendsten bayrischen Gießereien. Der Wert der Arbeit wird durch das Fehlen der Quellenangaben wesentlich herabgesetzt. [Gieß.-Zg. 22 (1925) Nr. 12, S. 342/51.] **■ B ■**

**Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.**

G. Bülle: Die hüttentechnischen Grundlagen der amerikanischen Eisenindustrie.\* Rohstoffgrundlage der amerikanischen Eisenindustrie (Erze, Kalkstein, Kohle, Koks). Erzeugung und Zusammensetzung des Roheisens. Die Stahlerzeugung nach dem Bessemer-, Siemens-Martin- und Duplexverfahren. Weiterverarbeitung in den Walzwerken. Ueberwachung der Güte der verschiedenen Erzeugnisse durch entsprechende Ueberwachungsstellen. Wissenschaftliche Forschung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 27, S. 1057/67.] **■ B ■**

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925) Nr. 31, S. 1313/28.

Physik. O. D. Chwolson, Prof. ord. a. d. Universität in Leningrad: Lehrbuch der Physik. 2., verb. und verm. Aufl. Bd. 4, Abt. 1: Das konstante elektrische Feld. Hrsg. von Gerhard Schmidt, Professor a. d. Universität Münster i. W. Mit 154 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1925. (VIII, 432 S.) 8<sup>o</sup>. 14 G.-M., geb. 16 G.-M. **■ B ■**

**Bergbau.**

Lagerstättenkunde. Philipp: Uebersicht über die rheinischen Erzlagerstätten. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1215.] **■ B ■**

H. Schneiderhöhn: Die Bildungsgesetze eruptiver Lagerstätten und Zusammenhänge zwischen den Eruptivgesteinsprovinzen und Metallprovinzen der Erde. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1215.] **■ B ■**

**Aufbereitung und Brikettierung.**

Kohlen. Hilliger: Die Trocknung der Braunkohle durch Spülgase.\* Rechnungen und Kurven tafeln. Grundlagen für die Ermittlung einer Wärmebilanz. [Wärme 48 (1925) Nr. 21, S. 273/8.] **■ B ■**

Sonstiges. Arthur Weyel: Untersuchungen über die Entschwefelung des Spateisensteins beim Rösten.\* [St. u. E. 45 (1925) Nr. 30, S. 1273/4.] **■ B ■**

**Erze und Zuschläge.**

Allgemeines. R. P. D. Graham: Erz- und Mineral-lagerstätten Canadas.\* Ausführliche Zusammenstellung aller Erz- und Mineralvorkommen. Eisenerze nach Vorkommen, Mengen und Gehalten. (S. 100/106.) [Proc. Empire Mining Metallurgical Congress. 1. Teil (1925), S. 65/162.] **■ B ■**

Eisenerze. Der Steirische Erzberg und seine Umgebung. Ein Heimatbuch. Zusammengestellt von Dr. Eduard Stepan. Bd. 2. (Mit Abb. 54 bis 132.) Wien (7. Bez., Westbahnstr. 5): Dr. Eduard Stepan 1924. (119 S.) 4<sup>o</sup>. 4 G.-M. (Sonderheft der Zeitschrift „Deutsches Vaterland“.) **■ B ■**

Manganerze. Datico Zereteli, cand. jur., Dipl. rer. merc. (High School of Commerce, Nuremberg): Manganese Ore with special reference to Georgian Ore. (With plans, plates and maps.) London: Dryden Press, J. Davy & Sons, Ltd., 1925. (VIII, 136 p.) 4<sup>o</sup>. Zu beziehen durch den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zum Preise von 10 G.-M. — (Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1191/3.) **■ B ■**

Zuschläge. G. Keppeler: Wissenschaftliche Grundlagen des Kalkbrennvorganges.\* Gewicht- und Volumenverhältnisse. Abgaszusammensetzung und Kalkofenwirkungsgrade. Zersetzungsspannung von Kalziumkarbonat. Gleichgewicht CO<sub>2</sub> — CaCO<sub>3</sub>. Folgerungen für den praktischen Betrieb. Unterschiede der natürlichen Kalksteine, Ofenfutter. [Z. angew. Chem. 38 (1925) Nr. 19, S. 397/405.] **■ B ■**

**Brennstoffe.**

Allgemeines. H. R. Trenkler, Dr.-Ing., Dipl.-Ing. Berlin-Steglitz: Feuerungstechnik. Mit 66 Abb. u. 29 Zahlentaf. Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag 1925. (V, 319 S.) 8<sup>o</sup> (16<sup>o</sup>). Geb. 6 R.-M. (für Mitglieder des Vereins deutscher Ingenieure nur 5,40 R.-M.). (V.-D.-I.-Bücher. 2.) **■ B ■**

Arbeiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr. Gesammelte Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle. Hrsg. von Prof. Dr. Franz Fischer, Geh. Reg.-Rat, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr. Bd. 7, umfassend die Jahre 1922/23. (Mit Abb.) Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12a): Gebrüder Borntraeger 1925. (VIII, 308 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 20 G.-M. **■ B ■**

Das Braunkohlenarchiv. Mitteilungen aus dem Braunkohlenforschungsinstitut Freiberg, Sa. Hrsg. von Prof. Dr. R. Frhr. von Walther, Prof. Karl Kegel u. Prof.



Dipl.-Ing. F. Seidenschnur. H. 9. (Mit Abb.) Halle a. d. Saale: Wilhelm Knapp 1925. (116 S.) 8°. 6,80 G.-M. — Enthält u. a.: Untersuchungen über das Verhalten des Kohlenstaubes bei der Verbrennung, von R. v. Walther und H. Steinbrecher (S. 52/8); Studien über die Aufarbeitung des Braunkohlenurteeres ohne Destillation, von R. v. Walther, H. Steinbrecher und W. Bielenberg (S. 59/63); Beiträge zur Kenntnis des Verkokungsvorganges von Steinkohlen, von Herbert Greger (S. 67/106); Untersuchung von Braunkohlenbriketts auf Bruchfestigkeit, von K. Domke (S. 107/16). **■ B ■**

Edgar C. Evans: Feste rauchlose Brennstoffe. Anthrazit als natürlicher und künstlicher Gaskoks, Kokereikoks und Tieftemperaturkoks. Ihre verschiedenartige Herstellung, Eigenschaften und Verwendung. Erörterung. [Iron Coal Trades Rev. 111 (1925) Nr. 2994, S. 93; Nr. 2995, S. 143.]

C. H. Lander und Margaret Fishenden: Rauchlose Brennstoffe und ihre augenblickliche und künftige Bedeutung. Zahlenangaben über die verschiedene Verwendung von Kohle und Koks. Vorschlag zur Verschmelzung der Kohle unter Gewinnung von Nebenerzeugnissen und Vermeidung der Rauchentwicklung. Gasausbeute. Dampferzeugung. Erörterung. [Iron Coal Trades Rev. 111 (1925) Nr. 2994, S. 97; Nr. 2995, S. 143.]

H. R. Trenkler: Die Heizkraftzahl. Neuer Vorschlag zur Berechnung einer Wertzahl für den Vergleich der Verwendbarkeit verschiedener Brennstoffe für den gleichen Zweck. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 5, S. 126/9.]

**Steinkohle.** Hans Tropsch: Wesen und Wertbarkeit der Kohlen. Heutige Kenntnis der chemischen Struktur der Kohle. Verwendungsmöglichkeiten zur Urteergewinnung, Kokerzeugung, Oelgewinnung durch Hydrieren u. a. m. (Vortrag Wärmetagung Köln, 23. März 1925.) [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 27, S. 899/903.]

J. H. H. Nicolls: Natur des Schwefels in Kohle und Koks der Küstenprovinzen. Unterscheidung der vier Schwefelformen durch Löslichkeit in verschiedenen Säuren. Versuchseinrichtung und Ergebnisse. [Invert. of Fuel and Fuel Testing Depart. of Mines Canada (1923), S. 28/38.]

J. Follmann: Ueber den Aschengehalt der festen Brennstoffe. Zusammensetzung der Asche. Trennung der organischen und anorganischen Substanz in der Kohle durch verdünnte Mineralsäuren, besonders Flußsäure. Einfluß der Temperatur auf die Bestimmung des Aschengehalts. [Brennstoff-Chem. 6 (1925) Nr. 13, S. 205/8.]

William Taylor Heslop: Kohlenvorkommen in Süd-Afrika. Die Hauptflöze und Kohlenbeschaffenheit. Zusammensetzung der einzelnen Kohlenarten im Vergleich zu den englischen. Lagerungsverhältnisse und Abbauverfahren. [Proc. Empire Mining and Metallurgical Congress. 1. Teil (1925), S. 369/92.]

**Kohlenstaub.** Barthelmess: Kohlenstaubmühlen, Langsamläufer oder Schnellläufer?\* [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 8, S. 213/4.]

**Minderwertige Brennstoffe.** Harold Kohl: Die Verkokung von Ligniten und bituminöser Kohle. Versuchseinrichtung. Art und Zusammensetzung der behandelten Stoffe. Stoff- und Wärmebilanz. Versuchsergebnisse. [Invert. of Fuel and Fuel Testing Departm. of Mines in Canada (1923), S. 1/10.]

**Sonstiges.** Franz Herzberg: Ferngasversorgung. [Gas Wasserf. 68 (1925) Nr. 29, S. 443/8.]

H. G. Shatwell und A. R. Bowen: Hydrierung und Verflüssigung der Kohle. Versuche mit Arley-Kohle an der Universität Birmingham. Zusammensetzung der Ausgangs- und Endprodukte. Betriebsbedingungen und Ergebnisse. [Fuel 4 (1925) Nr. 6, S. 252/5.]

## Verkokten und Verschmelzen.

**Allgemeines.** H. R. Trenkler, Dr.-Ing., Dipl.-Ing., Berlin-Steglitz: Feuerungstechnik. Mit 66 Abb. u. 29 Zahlentaf. Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag 1925.

(V. 319 S.) 8° (16°). Geb. 6 R.-M. (für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure nur 5,40 R.-M.). (V.-D.-I.-Bücher. 2.) **■ B ■**

**Hilliger:** Entgasen und Vergasen.\* Zur Geschichte der Gaserzeugung. Entgasungsvorgang bei Steinkohle. Technische Entwicklung der Entgasungsräume. Koksfrage. Halbkoksgewinnung. Gaswertung. Verfahren zur Veredlung minderwertiger Brennstoffe (vgl. St. u. E. 45 [1925], S. 850 u. 897). [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 7, S. 173/80.]

**Koks- und Kokereibetrieb.** Charles Berthelot: Wiederaufbau der Kokereien im Pas-de-Calais.\* Beschaffenheit und Mischung der vorhandenen Kohlen. Schematische Zusammenstellung der verschiedenen in Europa angewandten Köhlensanlagen. Vergleiche mit Saar- und Ruhrkoks. Kokslösch- und Transporteinrichtung im Vergleich zur Kokerei Ymuiden (Holland). Verwendung des Koks ofengases. Ofenbauarten. Beschreibung des Verbundofens nach Davicion. [Génie civil 86 (1925) Nr. 15, S. 349/55; Nr. 16, S. 379/84.]

Hans Broche: Ueber den heutigen Stand der Urverkokung in England. Wirtschaftliche Schwierigkeiten bei der Durchführung der Urverkokung. Weitere Ausbildung. [Brennstoff-Chem. 6 (1925) Nr. 14, S. 224.]

**Schwelerei.** M. Dolch: Die wirtschaftlichen Grundlagen der Steinkohlenverschmelzung und die Weiterentwicklung dieses Verfahrens. Ausführliche Durchrechnung und Erörterung der wirtschaftlichen Verhältnisse der Steinkohlenverschmelzung. Weiterentwicklung durch Steigerung der Ofenleistung und der Benzinausbeute und Verbesserung der Koksbeschaffenheit. [Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 64 (1925) Nr. 7, S. 408/14.]

Cantiény: Der gegenwärtige Stand der Steinkohlenschmelzung in Deutschland. Technische Aufgaben beim Verschmelzen von Steinkohlen. Darstellung des liegenden Drehofens der Schwelanlage auf Zeche Mathias Stinnes I/II. Betriebsergebnisse. Wirtschaftliche Aussichten. Anwendungsmöglichkeit. [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 17, S. 547/53; Nr. 28, S. 929/32.]

Ernst László: Verteilung des bei der Tieftemperaturverkokung entstehenden Bildungswassers. Untersuchungen verschiedener Kohlen mit verschiedener Körnung. [Brennstoff-Chem. 6 (1925) Nr. 14, S. 221/4.]

Fr. Schütz und W. Buschmann: Ueber Kohleschmelzung. Wesen und Zweck der Verschmelzung. Anwendungsgebiete. Erzeugnisse der Verschmelzung: Halbkoks, Urteer, Urteer-Benzin, Gasol, Restgas. Zusammenstellung. Betriebsmäßige Ausgestaltung des „Allkog“-Drehofen-Schwelverfahrens mit Schwelgaskompression. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 29, S. 1232/42.]

Oetken: Ueber die Schmelzung von Braunkohle. Schwelung durch Innenbeheizung. Vergleich der Wirtschaftlichkeit der Verschmelzung von Rohbraunkohle oder von Briketts. [Z. angew. Chem. 38 (1925) Nr. 6, S. 111/2.]

**Nebenerzeugnisse.** C. Holthaus: Beitrag zur Frage über den Einfluß der Ueberhitzung auf die Reaktionsfähigkeit von Koks.\* Unterscheidung zwischen Nacherhitzen von nicht ausgegartem Koks und Ueberhitzen von vollständig garem Koks. Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen wirklichem spezifischen Gewicht, entwickelter Gasmenge und Reaktionsfähigkeit bei Nacherhitzen und Ueberhitzen. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1131/3.]

Schmidt: Synthetisches Ammoniak aus Koks ofengas nach dem Claude-Verfahren. Theorie des Reaktionsvorganges. Der Katalysator. Reaktionswärme. Gewinnung von Stickstoff und Wasserstoff. Technische Durchführung und Ausbeute. [D. Bergw.-Zg., Techn. Bl. 15 (1925) Nr. 28, S. 241/2.]

## Brennstoffvergasung.

**Allgemeines.** H. R. Trenkler, Dr.-Ing., Dipl.-Ing., Berlin-Steglitz: Feuerungstechnik. Mit 66 Abb. u. 29 Zahlentaf. Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag 1925. (V. 319 S.) 8° (16°). Geb. 6 R.-M. (für Mitglieder des Ver-



eines deutscher Ingenieure nur 5,40 R.-M.). (V.-D.-I.-Bücher. 2.)

■ B ■

**Gaserzeuger.** C. Marischka: Erfahrungen im Generatorbetrieb mit wassergekühlten Mänteln. Vorteile der Gaserzeuger, deren Mantel als Dampfkessel ausgebildet ist, gegenüber solchen mit gewöhnlicher Wasserkühlung. [Gas Wasserfach 68 (1925) Nr. 26, S. 405.]

**Gaserzeugerbetrieb.** George Evetts: Wärmewirtschaftliche Betrachtungen bei der Gaserzeugung. Gaserzeugung und -verteilung bei verschiedenem Heizwert des Gases. Die für die Wahl eines bestimmten Heizwertes maßgebenden Umstände. Die Kosten verschiedener Gase und verschiedener Arbeitsweisen. [Engg. 119 (1925) Nr. 3104, S. 815/8.]

Jules Deschamps: Einfluß pulsierender Gasströme auf die Verbrennung.\* Verbesserung der Verbrennung durch pulsierende Gasströme bei Gas, Kohle oder Kohlenstaub. Heizwerterhöhung beim Gaserzeugerbetrieb. [Iron Coal Trades Rev. 110 (1925) Nr. 2988, S. 922.]

**Braunkohlenvergasung.** Herm. Becker: Die Erzeugung und Bewertung der auf rheinischen Hütten verwendeten heißen und kalten Braunkohlen-Generatorgase. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1213/4.]

H. Trutnovsky: Ueber das Verhalten von Braunkohlenbriketts im Generator.\* Auszügliche Literaturangaben. Korngröße, Wasser- und Aschengehalt, Schwel- und Elementaranalyse geben keine einwandfreie Grundlage zur Beurteilung des Verhaltens im Feuer, dagegen kann das Bitumen von großem Einfluß sein. [Braunkohle 24 (1925) Nr. 15, S. 373, 8.]

## Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** V. Bodin: Zur Klassifizierung der feuerfesten Produkte. Wertbestimmung nach Bodin. Tabellen zur Einklassierung nach Eigenschaften, Verhalten im Feuer. Qualitätsziffern. [La Céramique 27 (1925) Nr. 443, S. 1/8; nach Tonind.-Zg. 49 (1925) Nr. 61, S. 821/2.]

Verschlackung von Schamotte. Durch Aufnahme von Alkalien und Umsetzung des Eisenoxyds zu Eisenoxydul wurden Koksofensteine verschlackt. [Mitt. Materialprüf. 42 (1924) Nr. 5/6, S. 57.]

**Rohstoffe der keramischen Industrie.\*** Zusammenfassung der Forschungen des Bureau of Standards. [Chem. Met. Engg. 32 (1925) Nr. 13, S. 618/20.]

W. Hugill und W. J. Rees: Der Einfluß der Witterung auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften gewisser Schamotte.\* Günstiger Einfluß auf Trocknungsschrumpfung, Verhalten beim Brennen, Kleingefüge. [Trans. Ceram. Soc. 24 (1924/25) I. Teil, S. 42/61.]

W. J. Rees: Bemerkungen über das Lagern von Silikasteinen. Steine mit höherem Brand widerstehen der Feuchtigkeit besser. Eine Verschlechterung der Eigenschaften tritt bei feuchter Lagerung stets ein. [Trans. Ceram. Soc. 24 (1924/25) I. Teil, S. 62/5.]

W. Vernadsky: Die Wirkung der Wärme auf Kaolinit und kaolinitische Tone. Umwandlungerscheinungen von Kaolinen in bestimmte Aluminiumsilikate (Keramik). Zustandsformeln. Zersetzungen bei 450°, Umwandlungen bei 900°. Bildung von Sillimanit und Mullit. Erörterung. [Trans. Ceram. Soc. 24 (1924/25) I. Teil, S. 13/22.]

**Prüfung und Untersuchung.** W. J. Rees: Tonerde-Kieselsäure-Mineralien in feuerfesten Steinen.\* Rückstandsanalysen in HF deuten auf Mullit ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ). [Trans. Ceram. Soc. 24 (1924/25) I. Teil, S. 23/6.]

H. S. Holdsworth: Einige Eigenschaften von Ton-Sillimanit-Mischungen.\* Schrumpfung, Trocknung, Porosität, spez. Gewicht, Wärmeausdehnung bis 1000° für verschiedene Mischungen. Sillimanit mit 5 bis 10% Ton zeigt ausgezeichnetes Verhalten gegen Wärmeausdehnungen und basische Schlacken. [Trans. Ceram. Soc. 24 (1924/25) I. Teil, S. 33/41.]

W. J. Rees: Das wahre spezifische Gewicht und die Nach-Ausdehnung von kalkgebundenen Silikasteinen.\* Bei Steinen mit 1 bis 3% CaO besteht eine geradlinige Beziehung. Die Zerkleinerung der Rohstoffe ist meist wichtiger als die Herkunft. [Trans. Ceram. Soc. 24 (1924/25) I. Teil, S. 66/9.]

W. Hugill und W. J. Rees: Ein schnelles Verfahren zur Bestimmung des wahren spezifischen Gewichtes.\* Xylen-Verfahren. [Trans. Ceram. Soc. 24 (1924/25) I. Teil, S. 70/2.]

R. F. Geller und W. L. Pendergast: Laboratoriumsversuche mit plastischen feuerfesten Steinen.\* Schrumpfwert, Druckfestigkeit, Korngröße, Erweichungspunkt und Empfindlichkeit gegen schoffen Temperaturwechsel von zwölf handelsüblichen Steinen verschiedener chemischer Zusammensetzung. [J. Am. Ceram. Soc. 8 (1925) Nr. 7, S. 441/51.]

F. A. Kohlmeier: Auswahl von feuerfesten Steinen auf Grund vergleichender Untersuchungen und Angabe eines Verfahrens zur Messung der Volumenänderung von feuerfesten Steinen bei verschiedener Temperatur.\* [J. Am. Ceram. Soc. 8 (1925) Nr. 5, S. 313/8.]

**Schamottesteine.** M. C. Booze und S. M. Phelps: Einfluß verschiedener Faktoren auf das Absplintern von Schamottesteinen unter Berücksichtigung der Belastung und wiederholten Erhitzens und Abhängigkeit der Schrumpfung von der Mahlfeinheit.\* Splitterung von der Elastizität, dem Ausdehnungskoeffizienten und Geschwindigkeit der Temperaturänderung abhängig. Ausdehnungskoeffizient ändert sich mit dem Kieselsäuregehalt. Formänderungen werden von den Steinen bis herab zu etwa 635° aufgenommen. Belastungsprüfungen zeigen den Einfluß des Brennens auf die Splitterbildung. [J. Am. Ceram. Soc. 8 (1925) Nr. 6, S. 361/82.]

**Basische Steine.** Magnesit im basischen Stahlwerksbetrieb.\* Aus Magnesitsteinen gemauerte Herde, aus Magnesit mit Teer gestampfte Herde, aufgesinterte Herde, Verbindung des gemauerten und gestampften Herdes. Herstellung der Köpfe und Kammern. [Feuerfest 1 (1925) Nr. 5, S. 49/51.]

**Sonstiges.** Sandford S. Cole: Vergleich zwischen der englischen und der Orton-Segerkegelbezeichnung.\* [J. Am. Ceram. Soc. 8 (1925) Nr. 7, S. 462/3.]

## Feuerungen.

**Allgemeines.** H. R. Trenkler, Dr.-Ing., Dipl.-Ing., Berlin-Steglitz: Feuerungstechnik. Mit 66 Abb. u. 29 Zahlentaf. Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag 1925. (V, 319 S.) 8° (16°). Geb. 6 R.-M. (für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure nur 5,40 R.-M.). (V.-D.-I.-Bücher. 2.)

■ B ■

F. Schulte: Neuere Erkenntnisse und Richtlinien der Feuerungstechnik.\* Zusammensetzung fester Brennstoffe und ihr Einfluß auf Verbrennung. Feuerungswirkungsgrad. Flüchtige Bestandteile und Koksrückstand. Luftbedarf, Rauchgasmenge und Heizwert. Verbrennung flüchtiger Bestandteile. Feuerraumleistung. Rostleistung. Zündgewölbe. [Glückauf 61 (1925) Nr. 29, S. 885/98; Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 29, S. 941/6.]

R. J. Sarjant: Ofenfeuerungen. IV, V, VI.\* Die Strömung der Ofengase, künstlicher Zug, Wirkungsgrad, Strahlung und Leitung. Abhitzeverwertung, Abhitzekegel, Isolation, Rekuperation, Ausführungsformen von Rekuperatoren. Siemens-Harvey-Hüttenöfen, Halbgas-Rekuperativ-Oefen, Morgan-Oefen, gasgefeuerte Oefen. [Fuel 4 (1925) Nr. 5, S. 199/208; Nr. 6, S. 232/44; Nr. 7, S. 276/85.]

Marcel Esbran: Feuerungswirkungsgrad und Luftvorwärmung. Verwendung der Abgase zur Vorwärmung der Verbrennungsluft. Ermittlung der Wärmeausnutzung einer bestimmten Kohlensorte mit und ohne Luftvorwärmung. [Techn. mod. 17 (1925) Nr. 8, S. 235/6.]

Georg Bulle: Regelung amerikanischer Feuerungen.\* Beispiele amerikanischer Feuerungseinstellung



und selbsttätiger Temperaturregler. Gasdruckregler. Regelung von Kohlenstaubleitungen. Verbrennungsregler am Gichtgaskessel an Martinöfen. Selbstregelnde Brenner. Kesselregler bei wechselnder Belastung. [Wärme 48 (1925) Nr. 13, S. 175/7.]

I. Demorest: Die Kosten der verschiedenen Industrieferneuerungen. Es werden in einer Zahlentafel die Kosten für Kohlen-, Generatorgas-, Steinkohlengas-, Wassergas- und Oelferneuerungen sowie für elektrische Öfen verglichen. Einfluß der Rekuperatoren auf die Kosten. [Chem. Met. Engg. 32 (1925) Nr. 9, S. 381/2.]

**Kohlenstaubferneuerung.** R. v. Walther und H. Steinbrecher: Untersuchungen über das Verhalten des Kohlenstaubes bei der Verbrennung. [Braunkohlenarchiv (1925) Nr. 9, S. 52/8.]

A. Fischer: Betriebserfahrungen mit Kohlenstaubferneuerungen an Zweiflammrohrkesseln. [Glückauf 61 (1925) Nr. 28, S. 863/7.]

J. G. Coutant: Schlackenbildung in den Heizrohren kohlenstaubgefeuerter Kessel.\* Schlackenbildung von der Schmelztemperatur der Kohlenasche abhängig. Dauerversuche an einer Kohlenstaubferneuerung bei wechselnder stündlicher Wärmeleistung. [Power 61 (1925) Nr. 25, S. 987/8.]

Sohm: Die Kohlenstaubferneuerung für Dampfkessel.\* Vorzüge der Kohlenstaubferneuerung. Die Kohlenstaubanlage. Kraft- und Personalbedarf der Anlage. Sicherheitsvorrichtungen. Beobachtungs- und Versuchsergebnisse. [Bull. Soc. d'Enc. 124 (1925) Nr. 3, S. 234/46.]

Georg Bulle: Die Anwendung der Kohlenstaubferneuerung in Amerika.\* Staubferneuerungen in Amerika und Deutschland. Feuerräume. Einzelheiten. Ausichten. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 5, S. 122/5.]

**Torfferneuerung.** Die wirtschaftliche Verbrennung von lufttrockenem Torf in Ferneuerungen von Großkesseln.\* Die Vorteile der Schacht-Kettenrostferneuerungen von Makarieff bei der Verbrennung von Torf. Ausführliche Zusammenstellung von Versuchsergebnissen dergleichen Anlagen. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 7, S. 185/6.]

**Gasferneuerung.** P. Hetzler: Beiträge zur Ermittlung der Verbrennungsluftmenge und der Schornsteinverluste bei Gasferneuerungen.\* Beschreibung eines neuen Verfahrens, um mittels abgeänderter Orsatapparates rasch und genau Koksofengase und Generatorgase (auch unreine und schwefelwasserstoffhaltige) zu untersuchen und danach den Luftbedarf und Rauchgasverlust zu bestimmen. [Gas Wasserfach 68 (1925) Nr. 20, S. 306/9.]

**Dampfkesselferneuerung.** Roste und Ferneuerungen in Amerika.\* Verwendung von Lufterhitzern im Ferneuerungsbetriebe. Einbauten in den Feuerräumen zur innigen Vermischung der Verbrennungsgase mit der Verbrennungsluft. Kühlung der Feuerraumwände durch Wasser und Luft. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 5, S. 138/40.]

**Rostferneuerung.** Francis Juraschek: Vorteile mechanischer Rostferneuerungen.\* Mannschaftsbedarf mechanischer Ferneuerungen sehr gering. Möglichkeit, minderwertige Brennstoffe wirtschaftlich zu verbrennen. Vergrößerung des Brennstoffdurchsatzes. Erweiterung der Grenzen für die Kesselabmessungen. Die verschiedenen Arten von mechanischen Rostferneuerungen. [Industrial Management 69 (1925) Nr. 6, S. 354/9.]

### Wärm- und Glühöfen.

**Allgemeines.** C. L. Ipsen: Bestimmung des Ofenwirkungsgrades und der Wärmebehandlungskosten. Grundlage ist der Arbeitskreislauf. Je nach Kreislauf und Material schwankt z. B. der Wirkungsgrad eines elektrischen Ofens zwischen 33 und 78%. Die eigentlichen Wärmebehandlungskosten hängen oft am wenigsten von den Brennstoffkosten, auch nicht von den Baukosten, sondern vielen andern Umständen ab. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) Nr. 1, S. 36/47.]

**Vergüteeöfen.** W. Trinks: Brennstoffe und Öfen für die Wärmebehandlung. Allgemeinverständlich. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) Nr. 1, S. 58/83.]

Zyan-Zementierungsöfen, System Ringstrom.\* [Electr. Railw. J. v. 28. Febr. 1925; nach Génie civil 86 (1925) Nr. 24, S. 594/5.]

**Wärmöfen für schwere Schmiedestücke.** A. P. Theurkauf: Glüh- und Wärmöfen für Barren, Knüppel und Brammen.\* Zehn Ofenzeichnungen über die Entwicklung der metallurgischen Ferneuerungen, hauptsächlich bei der Dominion Iron and Steel Company; Vorteile der Gasferneuerungen, Rekuperatoren und Regeneratoren, Betriebsweise der Luft- und Gasvorwärmung bei Koksofen und Generatorgas, Mauerung der flammenumspülten Ofenteile, ununterbrochene Betriebsweise, Chargierung, spezifischer Kohlenverbrauch, Konstruktions- und Betriebs-einzelheiten. [The Engineering Journal 7 (1924) Nr. 8, S. 547/58.]

**Elektrische Öfen.** A. E. Müller: Elektrisches Anwärmen von Radreifen.\* Beschreibung des Bandagenwärmers der S.-A. des Ateliers de Sécheron. [E. T. Z. 46 (1925) Nr. 28, S. 1046/7.]

**Tunnelöfen.** Walther Pohl: Neues über Tunnelöfen.\* (Vortrag vor der Deutschen Keram. Gesellschaft, 1924.) Ausführliche Beschreibung des Tunnelofens, seiner Vorzüge und Betriebsweise. [Ber. D. Keram. Ges. 5 (1925) Nr. 6, S. 256/71.]

**Öfen für keramische Industrie.** T. W. Barley: Ein Vergleich zwischen gas- und koksgeheizten Trockenöfen.\* Beschreibung von Konstruktion und Arbeitsweise des Ofens von Hüttenes und Oehm. [Trans. Ceram. Soc. 24 (1924/25) I. Teil, S. 1/12.]

### Wärmewirtschaft.

**Allgemeines.** O. H. Hartmann, Cassel-Wilhelmshöhe: Hochdruckdampf. Mit 61 Abb. u. 10 Zahlentaf. Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag 1925. (VIII, 183 S.) 8<sup>o</sup> (16<sup>n</sup>). Geb. 5 R.-M. (für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 R.-M.). (V.-D.-I.-Bücher. 3.) ■ B ■

Jules Deschamps: Einfluß der Schwingungen auf die Verbrennung. Erhöhung des Wirkungsgrades von Gaserzeugern durch Druckschwingungen in der Luftzufuhr. Einrichtung zur Erzeugung von Druckstößen in Verbindung mit einem Generator. [Iron Coal Trades Rev. 110 (1925) Nr. 2988, S. 922.]

**Abwärmeverwertung.** H. E. Witz: Die Verwertung der Abwärme von Industrieöfen. Bei industriellen Öfen ist die Abhitze nach Möglichkeit dem betreffenden Ofen wieder zuzuführen. [Wärme 48 (1925) Nr. 27, S. 347/8.]

P. Langer: Abwärmeverwertung bei Verbrennungsmaschinen.\* Wärmeverbleib bei Großgas- und Dieselmotoren. Heiß- und Siedekühlung für die Ausnutzung der Kühlwasserwärme. [Wärme 48 (1925) Nr. 30, S. 381/5.]

Landsberg: Lufterhitzung mittels Eisenabwärme.\* Anlagen zur Ausnutzung der Wärmemengen bei Instandsetzungsarbeiten von Eisenbahnpuffern. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 8, S. 210/2.]

E. Hahn: Die Wärmewirtschaft im Trocknerbetriebe. Trommeltrockner für Trocknung mit direkten Feuergasen. Wirtschaftlichkeit. Verbesserungsmöglichkeiten. [Wärme 48 (1925) Nr. 25, S. 319/20.]

**Dampfleitungen.** F. Wilcke: Anlage, Wartung und Pflege der Hoch- und Hochdruck-Dampfleitungen. [Röhrenindustrie 18 (1925) Nr. 8, S. 113/5.]

P. Barthélemy: Hilfsmittel zur Berechnung der Verluste in Dampfleitungen. (Schriftwechsel über den gleichnamigen Aufsatz in Chal. Ind. 4 [1923] Nr. 43, S. 822/4; s. St. u. E. 44 [1924], S. 235.) [Chal. Ind. 5 (1924) Nr. 46, S. 71/3.]

**Wärmeisolierungen.** Kieselgur als Isoliermittel für Dampfrohrlösungen.\* [Röhrenindustrie 18 (1925) Nr. 8, S. 119/20.]

H. Frank und W. Wutzkowski: Ein erfolgreicher Dampfkesselumbau.\* Unterschied zwischen Beharrungs- und Betriebswirkungsgrad. Isolierung und Leerlaufverluste. Nachweis ihres Einflusses auf die Betriebskosten an einem umgebauten Dampfkessel. [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 24, S. 801/6.]



Paul Berrang: Sterchamol, ein Fortschritt auf dem Gebiete der Warmwirtschaft.\* Vergleich des Sterchamols mit anderen Wärmeisoliertstoffen. Seine Eigenschaften und Verwendung in Winderhitzern, Wärmespeichern, Koksöfen u. dgl. [Werk 5 (1925) Nr. 4, S. 201/7.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** F. Niethammer: Gemischte Kraft- und Wärmeanlagen.\* Anlagen mit Vielradturbinen der Ersten Brüner M. F. G. Abdampfverwendung zu Heiz- und Kochzwecken. Der Kesselregler von E. Roučka und Verfahren zur Messung der Verluste in Turbodynamos. [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 26, S. 861/6.]

**Kraftwerke.** H. Wolf: Fortschritte der Dampfkraftversorgung in Hüttenwerken.\* Verbesserung der Dampfkessel. Wärmerückgewinnung aus Abdampf für die Erwärmung des Speisewassers. Vorwärmung der Verbrennungsluft. Verbesserung des Hochdruckteils der Turbinen. Sondergaskessel. Vergleich von Gaskraftwerken und Dampfkraftanlagen. Ueberlegenheit des Dampfbetriebes. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 29, S. 1225/32.]

R. H. Parsons: Die Veränderung des Wirkungsgrades von Kraftwerken mit der Belastung.\* [Engg. 120 (1925) Nr. 3106, S. 33/5.]

F. Ohlmüller: Vergleich zwischen einer Dampfturbinen- und einer Dieselmotorenanlage von 7500 kW Spitzenleistung in Amerika und in Deutschland. Vorzugsweise Vergleich der verschiedenen Verhältnisse in beiden Ländern und weniger der Maschinenanlagen an sich. [E. T. Z. 46 (1925) Nr. 28, S. 1025/30.]

M. Gercke: Großdieselmotoren als Reserve- und Spitzenmaschinen von Großkraftwerken.\* [E. T. Z. 46 (1925) Nr. 24, S. 880/6.]

Die Crawford Avenue Kraftanlage der Edison Company.\* Beschreibung der neuen Kraftanlage für eine Anfangsleistung von 750 000 kW in acht bis zehn Einheiten. Verwendung von Hochdruckdampf von 42 at und 285°. Zwischenüberhitzung. Kohlenfeuerungen. [Power 61 (1925) Nr. 24, S. 936/44.]

Versuche an einer Höchstdruckanlage.\* Versuche an einer 760-PS-Höchstdruckdampfmaschine für 60 atü, die mit einem Luftkompressor direkt gekuppelt ist. Versuchsergebnisse. [Borsig-Zg. 2 (1925) Nr. 7/8, S. 58/9; Wärme 48 (1925) Nr. 22, S. 291.]

**Dampfkessel.** Die zweckmäßigste Form von nichtgeheizten Dampfkesselböden.\* Stellungnahme des Boiler Code Committee der Am. Soc. Mech. Eng. für die Verwendung nach innen und außen gewölbter Kesselböden. [Power 61 (1925) Nr. 25, S. 983.]

F. Weber: Vom englischen Dampfkesselbau in Wembley.\* Zweiflamrohrkessel. Kesselanlagen im Betriebe. Wasserreiniger. Wasser- und Luftwärmer. Yarrow-Marinekessel. Wasserabscheider. Rost- und Kohlenstaubfeuerungen. Kohlenmesser. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 5, S. 131/5.]

Eustis H. Thompson: Geschweißte Rohrverbindungen in Dampfkesselanlagen.\* Anforderungen. Zustand der Schweißstelle. Verwendung in amerikanischen Werken. [Power 61 (1925) Nr. 18, S. 680/2.]

W. Stender: Der Wärmeübergang bei kondensierendem Heißdampf.\* [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 27, S. 905/9.]

Sickel: Die Dampfkesselexplosionen des Jahres 1924. [Wärme 48 (1925) Nr. 31, S. 398/9.]

Seeberger: Festigkeitseigenschaften von Elementen des Kesselbaues.\* Nietverbindungen — Formänderungen langer Kesseltrommeln und ihr Einfluß auf die Betriebssicherheit — Siederohre — Beispiele für Grenzleistungen. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 8, S. 201/9.]

W. Quack: Explosionsgefahr bei schwachgewölbten Kesselböden mit scharfer Krepembiegung.\* [Mitt. V. El.-Werke 24 (1925) Nr. 388, S. 301/4.]

Koessler: Ein Beitrag zur Untersuchung des Wasserrohrkessels in bezug auf Wärmestra-

lung. [Z. Bayer. Rev.-V. 29 (1925) Nr. 10, S. 115/8; Nr. 11, S. 126/30; Nr. 12, S. 136/40.]

H. Wieland Los: Dampfkesselüberwachung in Holland. Ergebnisse der Ueberwachung in den Jahren 1898 bis 1922. [Power 62 (1925) Nr. 1, S. 6.]

Friedrich Münzinger: Das Dampfkesselwesen in den Vereinigten Staaten von Amerika. [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 24, S. 807/13; Nr. 25, S. 840/4; Nr. 27, S. 894/8; Nr. 29, S. 961/3.]

Docrfel: Anheizen und Betrieb von Steilrohrkesseln. Verbesserung der Baustoffe. Ursache innerer Spannungen in den Trommeln. Anheizzeiten. Verfahren zur Verkürzung der Anheizzeit. Ergebnis der Anheizversuche ohne Dampfeinblasen. Vortrocknen von Rohbraunkohle. Bestimmung der Verluste durch Flugkoks und unverbrannte Gase. Geräte für Kesselüberwachung. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 5, S. 119/21.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** Entfernung von Kesselstein durch gelöste Kohlensäure. Durch Vergrößerung des Kohlensäuregehaltes des Speisewassers ist es möglich, die alkalischen Salze in lösliche Bikarbonate überzuführen. Die Durchführung des Verfahrens im praktischen Betriebe. [Génie civil 86 (1925) Nr. 12, S. 296; Wärme 48 (1925) Nr. 26, S. 336.]

Max-Otto Wurmbach: Die Notwendigkeit der laufenden Untersuchung von Kesselspeisewasser und hierbei gemachte Erfahrungen.\* Die periodische Härtesteigerung des Kesselwassers. Untersuchungen hierüber und Aufklärung dieser Erscheinung. Kritische Beleuchtung der verschiedenen Härtebestimmungsverfahren. Bestimmung der Wasserhärte nach dem Bacherschen Verfahren. Titrimetrische Bestimmung von Kalk- und Magnesiahärte und Anwendung der elektrischen Widerstandsmessung. [Wärme 48 (1925) Nr. 27, S. 341/4; Nr. 28, S. 359/62.]

M. Schimpf: Versuche mit einem Nigramitfilter zur Fällung der Kesselsteinbildner.\* [Glückauf 61 (1925) Nr. 24, S. 744/5.]

L. Heuser und H. Kanzler: Versuche an einer Kühlwasserverdunsteranlage.\* Kühlwasserverdunsteranlagen dienen dazu, unter Verwendung der Wärmemengen des Kondensationskühlwassers Destillat für Kesselspeisewecke zu erzeugen. Beschreibung der Versuchsanlage. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse. [Wärme 48 (1925) Nr. 28, S. 355/8.]

Paul Hermann: Kolloidverfahren im Dienste der Wasserenthärtung für Kesselspeisewasser. Günstige Wirkung der Kolloide (gallertartige Kieselsäure, Sodagallerte, gelartige Eisen- und Aluminium-Natrium-Silikate) beruht auf dem Adsorptions- und Kolloid-Niederschlagsvermögen dieser Stoffe. [Arch. Wärmewirtsch. 6 (1925) Nr. 5, S. 137.]

Hellmers: Die Verhütung von Kesselsteinbildungen in Dampfkesseln. Laboratoriumsmäßige Nachprüfung der Einwirkung von Tanninzusatz zum Kesselspeisewasser. Bei nicht zu hoher bleibender Härte im Verhältnis zur Gesamthärte Erfolg versprechend. [Z. angew. Chem. 38 (1925) Nr. 28, S. 609/10.]

**Kondensationen.** A. Siegel: Oberflächen-Kondensationsanlagen für Dampfturbinen.\* Grundlagen zur Beurteilung des Betriebes. [A.-E.-G.-Mitt. (1925) Nr. 7, S. 215/9.]

**Gasmaschinen.** H. Mertz: Zündanlage für einen 7500-PS-Gasmotor.\* Beschreibung einer neuen Ausführung des Lodge-Hochfrequenzzünders. Sie scheint überholt durch den Lepel-Hochfrequenzstromwandler. [E. T. Z. 46 (1925) Nr. 19, S. 702.]

**Gas- und Oelturbinen.** Verbrennungsturbine.\* Ihre Entwicklungsmöglichkeiten. Die Werkstofffrage. Leistung der Turbine und Kraftbedarf der Hilfseinrichtungen. Einfluß des Kompressorwirkungsgrades auf den der Gesamtanlage. [Engg. 119 (1925) Nr. 3096, S. 547/8.]

**Quecksilber-Gleichrichter.** E. Kern: Der Parallelbetrieb von Quecksilber-Großgleichrichtern unter sich und mit rotierenden Umformern.\* [B.-B.-C.-Mitt. 12 (1925) Nr. 6, S. 119/26.]



**Sonstige elektrische Einrichtungen.** E. Pragst: Gleichstromerzeugung in Stahlwerken. Wahl zwischen Motorgenerator und Einanker-Umformer. [Gen. El. Rev. Bd. 26, S. 672; nach E. T. Z. 46 (1925) Nr. 28, S. 1041/2.]

**Preßluft-Kraftübertragungen.** P. Schönfeld: Ueberwachung der Preßluftwirtschaft.\* Verluste, Rohrleitungsberechnung, Ersparnismöglichkeiten. [Glückauf 61 (1925) Nr. 30, S. 924/8.]

**Kugel- und Walzenlager.** Haakon Styri: Die Haupteigenschaften von Kugellagern.\* Für die Berechnung von Kugellagern wichtige Größen. Verteilung der Belastung in Kugellagern. Die Laufflächenausbildung, Lebensdauer, Ermüdungserscheinungen und rollende Reibung. [Mech. Engg. 47 (1925) Nr. 6, S. 490/2.]

John Goodman: Verteilung der Belastung in Kugel- und Rollenlagern.\* Nachprüfung der Striebschen Theorie auf experimentellem Wege. Abweichungen gegenüber Theorie je nach Lagerzustand bis 20%. [Engg. 119 (1925) Nr. 3103, S. 753/4.]

**Sonstige Maschinenelemente.** Karl Kutzbach, Professor a. d. Techn. Hochschule Dresden: Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Nebst 2 Anhängen: Begriffe und Bezeichnungen für Stirn- und Kegelräder. Die Benutzung der Evolventenverzahnung für kleine Zähnezahlen (Zahnkorrektur). Mit 106 Abb. Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1925. (2 Bl., 70 S.) 8°. 5 G.-M. **■ B ■**

**Schmierung.** Dr.-Ing. L. Gümbel, weil. o. Professor der Technischen Hochschule zu Berlin: Reibung und Schmierung im Maschinenbau. Aus dem Nachlaß bearb. von Dr. E. Everling, a. o. Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 37 Abb. Berlin (W): M. Krayn 1925. (VII, 240 S.) 8°. 12 R.-M. **■ B ■**

Der Thurston-Oelprüfer.\* Einrichtung zur Prüfung des Oelreibungskoeffizienten unter einstellbarer Belastung und beliebiger Drehzahl. [Iron Coal Trades Rev. 110 (1925) Nr. 2986, S. 844.]

B. Hoblyn: Das Verhalten der Schmieröle unter Oxydationsbedingungen. Diejenigen Öle sind die besten, die, eine bestimmte Zeit auf 400° erhitzt, am wenigsten Verluste aufweisen. [Petroleum 21 (1925) Nr. 13, S. 881.]

R. v. Dallwitz-Wegner: Die Messung der Viskosität, namentlich von Schmierölen.\* Die Bedeutung der Viskositätsmessung für die Schmiertechnik, alte Viskosimeter mit Zeitmessung, neue, direkt anzeigende Viskosimeter, Skalenviskosimeter, Viskoskop. [Z. techn. Phys. 6 (1925) Nr. 6, S. 221/5; Petroleum 21 (1925) Nr. 14, S. 925/7.]

von der Heyden und Typke: Ueber Teerzahl und Verteerungszahl. Diese oft miteinander verwechselten Begriffe werden für die Oeluntersuchung klargestellt. [E. T. Z. 46 (1925) Nr. 20, S. 737.]

Karl Wolf: Die Bedeutung neuzeitlicher Schmiermitteltechnik für die Energieersparnis im Betriebe, mit besonderer Berücksichtigung der Lagerschmierung. Anforderungen an Schmieröle. Prüfung der Güte eines Schmieröles. Richtlinien für die Wahl einer richtigen Schmierölsorte unter Angabe eines Beispiels. Wahl der Oelorte von Lagerart, Lagerdruck, Drehzahl und Art der Oelung abhängig. [Sparwirtsch. Abt. G. W. 3 (1925) Nr. 5, S. 66/9.]

**Sonstiges.** E. Heinrich und R. Stücker: Wärmeübergang von Oel an Wasser in einfachen Rohrleitungen und Kühlapparaten. Druckabfall in Kühlapparaten. Mit 67 Abb. u. 16 Zahlentaf. Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1925. (60 S.) 4°. 13 G.-M. (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 271.) **■ B ■**

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Bearbeitungsmaschinen.** Karl Sachse: Die Automaten System Spencer und Brown & Sharpe. Mit 50 Fig. im Text und 12 Beispielen. Berlin: Julius Springer 1925. (68 S.) 8°. 1,50 G.-M. (Werkstattdbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrsg. von Eugen

Simon, Berlin. H. 21: Das Einrichten von Automaten. T 1) **■ B ■**

Paul Zieting: Die Fräser. Ihre Konstruktion und Herstellung. Mit 230 Fig. im Text und 8 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1925. (71 S.) 8°. 1,50 G.-M. (Werkstattdbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrsg. von Eugen Simon, Berlin. H. 22.) **■ B ■**

**Trennvorrichtungen.** Vorrichtung zum Stillsetzen von Metallbandsägen nach jedem Schnitt.\* [Iron Trade Rev. 76 (1925) Nr. 25, S. 1571.]

### Materialbewegung.

**Förder- und Verladeanlagen.** Schilling: Amerikanische Förderstrangtypen für den Betriebsverkehr von Massengütern.\* Mechanische und Schwerkraftförderbänder nach Ausführungen der Alvey-Ferguson Co. [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 10, S. 488/9.]

L. Klein: Ueber Lagern und Transportieren der Kesselhauskohle.\* [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 10, S. 481/5.]

Kessner und Bodenburg: Neuere ortsfeste Wagenkipper.\* [Organ Fortsch. Eisenbahnwesen 80 (1925) Nr. 10, S. 224/6.]

C. Hubert: Kohlenversorgung von Kraftwerken.\* [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 10, S. 486/8.]

**Werkstattwagen.** Helmich: Die wirtschaftliche Werkstättenförderung unter besonderer Berücksichtigung der gleislosen Flurförderung.\* [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 10, S. 472/7.]

### Werksbeschreibungen.

Die 850er Universaleisenstraße des Clydesdale-Stahlwerks von Stewarts and Lloyds.\* Kurze Beschreibung der Gesamtanlage und des neuen Walzwerkes im besonderen. [Engg. 120 (1925) Nr. 3106, S. 36/8.]

Simon Miller: Die Geschichte der Erzgießerei Ferdinand v. Miller.\* Gründung der Königl. Erzgießerei. Umgestaltung und Erweiterung der Münchener Erzgießerei. Entwicklung der Erzgießkunst. Entstehung eines neuen Gießhauses. Modellherstellung, Formen und Gießen der Bavaria. Ohne Quellenangaben. [Gieß.-Zg. 22 (1925) Nr. 12, S. 352/8.]

### Roheisenerzeugung.

**Allgemeines.** R. C. Gosreau: Das Schmelzen von Eisenerz in Oregon im Jahre 1867. Verhüttete Rohstoffe und ihr Preis. Erzeugung und Ausfuhr in den Jahren 1880/90. Entwicklung der Industrie. [Iron Trade Rev. 76 (1925) Nr. 17, S. 1062/3.]

**Hochofenprozeß.** H. Lent: Temperatur und Analyse der Gichtgase an der Gicht eines neuzeitlichen Hochofens.\* Möllerszusammensetzung und Stückgröße. Betriebsweise des untersuchten Ofens. Versuchsordnung und Meßeinrichtung. Analyseergebnisse und Schlußfolgerungen. [St. u. E. 45 (1925), S. 1149/52.]

Daniel Sillars: Neuere Anschauungen über die Hochofenvorgänge. Bells Theorie. Koksverbrennlichkeit nach Koppers. Koksreaktionsfähigkeit nach Sutcliffe und Evans. Untersuchungen von Korevaar, Perrot und Kinney. Schwierigkeiten beim Verhütten von armen Erzen. Einfluß der Windtemperatur. [Iron Coal Trades Rev. 110 (1925) Nr. 2991, S. 1044/5.]

**Hochofenanlagen.** S. P. Kinney: Abnutzung der Hochofenschachtwand.\* Einfluß der Beschickung auf die Ofenwand. Ermittlung von Temperatur und Stärke des Schachtmauerwerks in verschiedenen Höhenlagen. [Iron Age 115 (1925) Nr. 23, S. 1639/40.]

**Hochofenbegichtung.** Frank W. Cramer: Der automatische Hochofen.\* Die Hochofenbedienung wird durch die umfassende Verwendung selbsttätiger Beschickungsvorrichtungen auf einen Mann verringert. Zahlreiche Einzelheiten sind abgebildet. Aussprache. [Iron Steel Eng. 2 (1925) Nr. 6, S. 229/42.]



**Gebälsewind.** B. A. Afgelins und Magnus Tigerschiöld: Ueber einen neuen Vorwärmer für Hochofenwind.\* Ergänzende Ausführungen zu den früheren Arbeiten über diesen Gegenstand. (Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1170.) [Jernk. Ann. 109 (1925) Heft 5, S. 283/9.]

**Gichtgasreinigung und -verwertung.** Gruhl: Ueber elektrische Gasreinigung. Zweck und Wesen der elektrischen Gasreinigung. Arbeitsweise und Wirkung der verschiedenen Verfahren. Anwendungsgebiete. [Z. angew. Chem. 38 (1925) Nr. 26, S. 565/8.]

W. Allner: Ueber eine neue Methode zur Bestimmung von Staub und anderen Bestandteilen in Luft und Industriegasen.\* Aeltere und neuere Staubbestimmungsverfahren. Beschreibung einer neuen Meßanordnung der Deutschen Luftfilterbau-Ges., Berlin, nach der Nullmethode, die sowohl für Staub- als auch für Feuchtigkeitsmessungen anwendbar ist. [Braunkohle 24 (1925) Nr. 15, S. 378/83; Nr. 16, S. 399/402.]

**Sonstiges.** Munker: Ueber Gichtverschlüsse bei Schachtöfen der Metallhüttenindustrie.\* Entwicklung der älteren und neueren Gichtverschlüsse. Verschlüsse mit Erzverteilungseinrichtung. Doppelter Gichtverschluß für Wassermantelöfen. [Metall Erz 22 (1925) Nr. 12, S. 285/90.]

## Eisen- und Stahlgießerei.

**Gießereibetrieb.** L. Schmid: Wärmetechnische Untersuchungen an einem Schürmann-Kuppelofen.\* Beschreibung der Anlage. Betriebsweise. Durchführung der Untersuchungen. Stoff- und Wärmebilanz. Koksverbrauch und Windzufuhr. Vorteile des Schürmann-Ofens. [Gieß. 12 (1925) Nr. 28, S. 505/9; Nr. 29, S. 521/30; Nr. 30, S. 547/50.]

Stefan Leeb: Ueber Kuppelofenfutter. Eigenschaften der sauren, neutralen und basischen Ofenauskleidung und ihr Einfluß auf den Schmelzprozeß. Schamotte-, Quarzschiefersteine und Stampfmasse. Praktische Ratschläge. [Gieß.-Zg. 22 (1925) Nr. 14, S. 422/31.]

**Metallurgisches.** A. Wagner: Ueber Entschwefelung und Reduktion im Kuppelofen. Vergleich der bisher als Entschwefelungsmittel im Kuppelofen verwendeten Manganträger. Oxydationsstufen des Mangans und die zugehörige Reduktionswärme. Betrachtungen über die Möglichkeit, im Kuppelofen zu reduzieren. Vergleich der entschwefelnden Wirkung von Mangan und Kalk oder Flußspat. Manganreduktion aus Ferromanganschlacke, Einfluß der Schlacken-ziffer. [St. u. E. 45 (1925) S. 1205/7.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** H. Ries: Der heutige Stand der Sanduntersuchungsmethoden.\* Untersuchung der Feinkörnigkeit nach dem Sieb- und Schlammverfahren. Schüttelprobe. Verschiedene Verfahren zur Bestimmung der Bindefähigkeit. Durchlässigkeit, Faktoren, die sie beeinflussen, und ihre Bestimmung. Einfluß der Feuchtigkeit auf Durchlässigkeit und Bindefähigkeit. Feuchtigkeitsbestimmung. Feuerbeständig, Farbenabsorption. Bedeutung der Untersuchungen. [Foundry 53 (1925) Nr. 13, S. 531/4 u. 546; Nr. 14, S. 576/9.]

Alexander Legrand: Anwendung von Natriumsilikat (Wasserglas) in der Formerei. Praktische Ratschläge für die Verwendung. [Fonderie mod. 19 (1925) Nr. 7, S. 140; vgl. St. u. E. 45 (1925) Nr. 22, S. 854.]

A. A. Grubbs: Laufende Formsanduntersuchung zur Vermeidung von Fehlüssen. Erforderliche Eigenschaften. Bindefähigkeit und Tongehalt. Wiederverwendbarkeit von Altsand und Prüfung desselben. Gasdurchlässigkeit. Günstigster Feuchtigkeitsgehalt. [Iron Age 115 (1925) Nr. 26, S. 1841 u. 1881/2.]

**Modelle, Kernkasten und Lehren.** F. C. Edwards: Zweckdienliche Herstellung von Modellen.\* Gesichtspunkte, die bei der Herstellung von Modellen beachtet werden müssen, und Erläuterungen an einem Beispiel. [Metal Ind. 27 (1925) Nr. 4, S. 79/81.]

Adolf Haug: Die Modellplatte.\* Entstehung der Modellplatte. Die verschiedenen Arten und ihre Hand-

habung. Die Anwendung und Herstellung der Modellplatten. Vorteile. Zusammenfassung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 31, S. 1301/6.]

**Formerei und Formmaschinen.** Herstellung von gußeisernen Rohrformstücken.\* Schwierigkeiten bei der Herstellung der Formen. Erläuterung der Arbeitsweise an einem Beispiel. [Metal Ind. 27 (1925) Nr. 2, S. 33/4.]

M. GrosPierre: Die Rüttelformmaschinen.\* Verschiedene Bauarten. Die in Frankreich am häufigsten benutzten Maschinen, ihre Einrichtung sowie einige Richtlinien für ihren Gebrauch. [Fonderie mod. 19 (1925) Nr. 6, S. 130/6.]

**Kernmacherei.** „Caster“: Die Verwendung von Kernen bei der Gußformherstellung.\* III. Seilscheiben mit schmiedeisernen Speichen. Beschreibung der Arbeitsweise bei Verwendung von Kernen. Vorteile durch Platzersparnis. [Metal Ind. 27 (1925) Nr. 3, S. 57/8.]

**Gießen.** M. J. Varlet: Einläufe, Steiger und verlorene Köpfe.\* Gießen von kleineren Stücken in grünem Sand, ferner von mittleren und großen Stücken. Ausführungsbeispiele. Berechnung der Gießgeschwindigkeit und der Gießzeit. Gießen eines hydraulischen Zylinders von 6 t. [Fonderie mod. 19 (1925) Nr. 5, S. 95/9.]

**Temperguß.** Emil Schütz: Die Schwindung des Tempergusses.\* Temperguß aus dem Siemens-Martin-Ofen. Probekörper und Untersuchungsverfahren. Weißkernguß und Schwarzkernguß. Schwindung des Rohgusses und der getemperten Stäbe. Zusammenfassung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1189/95.]

**Hartguß.** Fehler beim Schalenguß von Stahlwalzen.\* Art des verwendeten Stahls. Längs- und Querrisse bei der Verwendung von Dauerformen. Gießtemperatur, Abkühlungsgeschwindigkeit usw. [Metal Ind. 27 (1925) Nr. 3, S. 59/60.]

**Stahlformguß.** J. M. Quinn: Herstellung von rostfreiem Stahlformguß.\* Herstellung des Stahls im Elektroofen. Beschreibung der Arbeitsweise. Einfluß der Wärmebehandlung auf die mechanischen Eigenschaften. Die Kosten des rostfreien Stahls. [Foundry 53 (1925) Nr. 13, S. 515/8; Iron Trade Rev. 57 (1925) Nr. 4, S. 185/8 u. 225.]

**Zentrifugalguß.** Carl Pardon: Neuerungen auf dem Gebiete des Schleudergusses. Entwicklung des Schleudergußverfahrens. Kritische Betrachtungen der neueren Ausführungsarten. Technische Einzelheiten. Zusammenfassung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1178/80.]

**Gußputzerei und -bearbeitung.** Selbstkosten in der Gußputzerei.\* Ersparnisse durch zweckmäßige Einrichtung der Putz- und Transportanlagen. Putzen mit Sandstrahl und in Putztrummeln. Maschinelle Entkernung. Ausbesserungen mit Azetylschweißapparaten nach vorherigem Anwärmen in Oelöfen. [Iron Age 116 (1925) Nr. 1, S. 1/4.]

**Organisation.** J. Cournot: Betriebsüberwachung und wissenschaftliche Untersuchungen in Gießereien.\* Einrichtung und Aufgaben eines Gießereilaboratoriums. Chemische, physikalische und mechanische Untersuchungen. Bestimmung des Flüssigkeitsgrades nach Cury, der Zug-, Druck-, Biege- und Scherfestigkeit mit der Maschine Bauart Frémont. Bedeutung laboratoriumsmäßiger Ueberwachung. [Techn. mod. 17 (1925) Nr. 13, S. 398/405.]

M. Derulle: Gegenwärtiger Stand des Gießereiwesens in Frankreich. Erörterung der Lage und Forderungen für die kommenden Jahre betreffs Einrichtung, Leitung und Untersuchungen. [Fonderie mod. 19 (1925) Nr. 6, S. 113/20.]

**Sonstiges.** J. H. List: Ueber Fehlgüsse. Anforderungen an einen guten Guß. Prüfung nach dem Gießen und vor der Weiterbearbeitung. Druckprobe. [Metal Ind. 27 (1925) Nr. 4, S. 81/2.]

K. Laudien: Wie konstruiere ich ein Gußstück? Die häufigsten Fehler bei der Formgebung. Modellherstellung unter Beachtung der Möglichkeit des Heraushebenkönnens. Geradlinige statt kegelförmige Form.



Ersparnisse bei der Modellherstellung, beim Einformen und Gießen und im Materialverkauf. [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 14, S. 667/9.]

## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** M. v. Schwarz, Dr.-Ing., a. o. Prof. a. d. Techn. Hochschule in München: Eisenhüttenkunde. [Bd.] 2: Das schmiedbare Eisen. Mit 52 Abb. u. 2 Taf. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1925. (176 S.) 8° (16<sup>n</sup>). 1,25 G.-M. (Sammlung Götschen. 153.)

■ B ■

**Metallurgisches.** F. T. Sisco: Die Chemie des Eisens und Stahls. (Schluß.) Chemische Vorgänge bei der Erzeugung von Schweißisen und Tiegelstahl. Fehler im Eisen und Stahl, hervorgerufen beim Schmelzen, Fertigmachen oder Vergießen, wie Schlacken- und Gaseinschlüsse, Seigerungen usw. (vgl. St. u. E. 45 [1925] Nr. 25, S. 1008). [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 7 (1925) Nr. 5, S. 640/56.]

Willi Claus: Desoxydation und Desoxydationsmittel der Nichteisenmetallschmelzen. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 31, S. 1330.]

A. McCance: Gleichgewichtsreaktionen bei der Stahlerzeugung.\* Reduktion von Eisen-Sauerstoff-Verbindungen durch Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlenstoff. Dissoziation von Wasserdampf, Kohlensäure und Eisenoxydul. Gleichgewichtsberechnungen. Desoxydation des flüssigen Stahls durch Mangan und Silizium und Einfluß der Desoxydationsmittel auf die Gasblasenbildung. Einschlüsse. (Vortrag vor dem Iron and Steel Institute, Juni 1925.) [Iron Coal Trades Rev. 110 (1925) Nr. 2990, S. 1002/3; Nr. 2991, S. 1038/40.]

**Bessemerverfahren.** H. Illies: Ist Bessemer wirklich der Erfinder des nach ihm benannten Verfahrens? Bessemer und seine Erfindung. Lebensbeschreibung und Arbeiten von Kelly zur Erzeugung von Stahl aus Roheisen. Einführung des Kelly-Verfahrens in Amerika. [Feuerungstechn. 13 (1925) H. 19, S. 230/2.]

**Thomasverfahren.** F. W. Dafert: Ist das Thomaschlackemehl schlechter geworden? Die im Chemical Age 11 (1924), S. 592, gebrachte Mitteilung, daß das Thomasmehl hinsichtlich Gesamtphosphorsäuregehalt und Zitronensäurelöslichkeit schlechter geworden sei, wird für die in Oesterreich verkaufte Ware als unzutreffend nachgewiesen. [Chem.-Zg. 49 (1925) Nr. 71, S. 494.]

E. Herzog: Die Leistungsfähigkeit von Konverteranlagen. Rechnerische Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Konverteranlagen unter Zugrundelegung des Konverterbedarfs für den Blasebetrieb, die Erneuerung der Ausmauerung, den Bodenwechsel und zur Reserve. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1122/5.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** G. R. McDermott: Drucküberwachung beim Siemens-Martin-Ofen.\* Leistungssteigerung eines Ofens und Verminderung des Kohleverbrauchs je t Stahl durch Anlage eines Turbo-Gebläses und selbsttätige Regelung der Windzufuhr für die Gaserzeuger. [Blast Furnace 13 (1925) Nr. 6, S. 230/3.]

W. Vernon Phillips, E. J. Lowry: Eisen- und Stahlschrott. Vortrag vor dem Am. Iron Steel Inst., Oktober 1924, nebst Meinungsaustausch. Vgl. auszugslichen Bericht in St. u. E. 45 (1925), S. 898/901. [Yearbook Am. Iron Steel Inst. (1924), S. 359/421.]

G. Ribaud: Hochfrequenz-Induktionsöfen für sehr hohe Temperaturen. Kurze Angaben über derartige Öfen sowie einen verbesserten Ofen aus poröser Kohle, der Temperaturen oberhalb 3000° aushält. [Comptes rendus 180 (1925) Nr. 23, S. 1733/5.]

## Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzen.** Heinrich Hencky: Ueber langsame stationäre Strömungen in plastischen Massen mit Rücksicht auf die Vorgänge beim Walzen, Pressen und Ziehen von Metallen. Behandlung der Formänderungsvorgänge unter Vernachlässigung der Temperaturerhöhung und der ungleichmäßigen Werkstoff-

beschaffenheit. Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit auf die Spannungsverteilung. Anwendung der entwickelten Gleichungen auf das Walzen plastischer Stoffe und den Zugversuch. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Nr. 2, S. 115/24.]

L. Weiss: Leistungsberechnung des Walzvorganges.\* Vorgänge im Walzenspalt. Versuchsmäßiger Nachweis der Reckung des zu verdrängenden Walzgutes nach Eintritt in den Walzenspalt. Leistungsgleichung und Versuchsergebnisse. Der Walzvorgang als vereinigter Reck- und Stauchvorgang. [Z. Metallk. 17 (1925) Nr. 7, S. 229/32.]

Th. v. Kármán: Beitrag zur Theorie des Walzvorganges.\* Berechnungsgrundlage zur Auswertung experimenteller Untersuchungen über den Kraftbedarf beim Walzen. Ermittlung des Wirkungsgrades und seine Abhängigkeit vom Walzendurchmesser. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Nr. 2, S. 139/41.]

**Walzwerksanlagen.** T. W. Hand: Fortschritt im britischen Walzwerksbetrieb.\* Block- und Brammenwalzwerke. Beschreibung von Kant- und Anstellvorrichtungen, Tafelscheren, Blechwalzenstraßen, Blechtransporteinrichtungen. Kraftbedarf der Walzenstraßen. Vortrag vor dem Iron Steel Inst., Mai 1925. [Eng. 139 (1925) Nr. 3620, S. 539; Engg. 119 (1925) Nr. 3103, S. 778/81; Nr. 3104, S. 811/4.]

Gordon Fox: Kraftverbrauch in Walzwerken.\* [Year Book Am. Iron Steel Inst. (1924), S. 181/204; St. u. E. 44 (1924), S. 1297.]

**Walzwerksantriebe.** Schützensteuerung oder Schlupfregler für elektrisch betriebene Walzenstraßen?\*[Gen. El. Rev. Bd. 26, S. 688; E. T. Z. 46 (1925) Nr. 29, S. 1091/2.]

Elektrisch angetriebene Bandisen-, Streifen- und Drahtwalzwerke in dem Newport-Walzwerk in Middlesbrough.\* Antrieb durch Gleichstrommotoren von 450 PS mit 400 bis 600 Umdr./min unter Zwischenschaltung von Zahnradgetrieben. Umwandlung des primär vorhandenen Wechselstromes in Gleichstrom durch zwei Einanker-Umformer von je 1000 kW. [Iron Coal Trades Rev. 111 (1925) Nr. 2993, S. 49/50.]

Siebert und Stork: Die elektrisch betriebenen Umkehrstraßen der Firma Les Petits-Fils de François de Wendel & Cie. Joef (Frankreich).\* Antrieb einer Duo-Blockstraße (820 mm  $\Phi$ ), einer Knüppel-Duostraße (880 mm  $\Phi$ ) und einer Fertigstraße von drei Gerüsten (750 mm  $\Phi$ ) Anordnung der Umformeranlage. Leistung der Antriebsmotoren. Sicherheitsvorrichtungen. [Siemens-Z. 5 (1925) Nr. 7, S. 268/73.]

**Schmiedeanlagen.** M. Gaze: Elektrisch erzeugte Preßluft als Ersatz für Dampf bei Dampfhammern und dampfhdraulischen Pressen.\* Ursache der Unwirtschaftlichkeit des Dampfhammerbetriebes, selbsttätige elektrische Kompressoranlagen, deren Wirkungsweise und Wirtschaftlichkeit. [Mitt. V. El.-Werke (1925) Nr. 387, S. 290/5.]

Wölbing und Düwel: Vergleichsversuche an Hämmern von 1200 und 2000 kg Bärgegewicht mit Dampf- und Preßluftbetrieb.\* Versuchsbedingungen und -ergebnisse an Dampfhammern, die zunächst mit Dampf und dann ohne wesentliche Aenderung mit Preßluft betrieben wurden. Zeit-, Dampf- und Luftbedarf für die einzelnen Arbeitsvorgänge. [A-E-G-Mitt. (1925) Nr. 4, S. 138/46.]

## Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Allgemeines.** Valirid Mattsson: Ueber die Herstellung von Eisen- und Stahldraht und kaltgewalztem Bandisen und Bandstahl in den Vereinigten Staaten.\* Bericht über eine Studienreise 1923/24. [Jernk. Ann. 109 (1925) Heft 5, S. 229/75.]

**Pressen und Drücken.** W. Le Vrang: Die Entwicklung und Verwendung von Pressen und Gesenken.\* Entwicklung der mechanischen Pressen und Gesenke in Amerika. Vergleich der amerikanischen Maschinen mit den deutschen. Einführung der amerikanischen



Arbeitsverfahren in Deutschland. [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 15, S. 707/12.]

E. V. Crane: Die Verwendung von Pressen in der Industrie.\* Die Wirtschaftlichkeit des Pressens gegenüber anderen Formgebungsverfahren. Pressen mit gleichzeitigem Glattschneiden. Ausbildung der Pressen je nach dem Verwendungszweck. [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 6, S. 213/7.]

A. R. Kelso: Entwicklung der Prägepresse für Schmiedestücke.\* Entwicklung seit 1833. Materialbeschaffenheit der Schabotten. Kornausbildung und Gefüge gepreßter Werkstücke. [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 5, S. 173/9.]

**Sonstiges.** Gustav Martin: Die Herstellung von Schraubengewinden durch Warmwalzen.\* Die spanlose Formung von Holzschraubengewinden. Beschreibung der gebräuchlichsten Maschinen. Heraus- und Hineinwalzen. Vorzüge und Nachteile beider Verfahren. Hauptverwendungsgebiete der Erzeugnisse. Wärmebehandlung. Leistung von Maschine und Wärmofen. [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 12, S. 576/8.]

Franz László: Schrumpfverbindungen.\* Hinweis auf die festigkeitstechnischen Nachteile üblicher Ausführungsarten. Besprechung geeigneter konstruktiver Gegenmaßnahmen. [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 12, S. 572/4.]

## Wärmebehandlung des schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** D. M. Gurney: Einrichtungen für die Wärmebehandlung von Werkzeugmaschinenteilen.\* Ausbringen, Einrichtung und Werkstoffe eines großen Werks. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) Nr. 1, S. 84/94.]

H. C. Knerr: Wärmebehandlung und Metallographie von Stahl.\* IV. Pyrometrie. Temperaturmessung, Beschreibung der verschiedenen Apparate. [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 4, S. 125/32; Nr. 5, S. 166/71; Nr. 6, S. 194/201.]

R. Neubert: Wärmebehandlung von Zahnradern.\* Wärmebehandlungsarten der Zahnräder unter Berücksichtigung der Massenherstellung. Am geeignetsten erwies sich das Kohlungsverfahren mit festen Mitteln. Hinweis auf einige zeitsparende und verbilligende Faktoren, Wahl zweckmäßiger Kisten, Oefen, Einsatzschutzvorrichtungen, Beschaffenheit des Einsatzpulvers u. dgl. m. [Masch.-B. 4 (1925) Heft 8, S. 363/6.]

**Glühen.** G. Sachs: Geglühte Werkstoffe. Einfluß der Erhitzungsgeschwindigkeit. [Mitt. Materialprüf. 42 (1924) Nr. 5/6, S. 49/50.]

J. E. Hurst: Wärmebehandlung und Volumenänderung von grauem Gußeisen.\* Gefügeänderung beim Erhitzen. Zersetzung der Karbide. Einfluß auf die Festigkeit. Wärmebehandlung bei niedriger Temperatur. Volumenänderung bei verschiedenen Temperaturen. Einfluß der Wärmeausdehnung. [Foundry Trade J. 32 (1925) Nr. 465, S. 49/52.]

**Härten und Anlassen.** Kenneth B. Millett: Einige Verfahren für die Abkühlung von Härteöl. Bedeutung konstanter Oelbadtemperatur. [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 7, S. 232/4.]

C. B. Swander: Wärmebehandlung von Hochleistungsstahlstempeln. Vorschriften zur Härtung ohne Zunderbildung und andere Fehler. [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 7, S. 238/40.]

J. R. Adams: Gehärtete und geschliffene Walzen.\* [Year Book Am. Iron Steel Inst. (1924), S. 115/46; vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1338.]

Anlassen mittels beheizter Platten.\* Verwendung elektrisch geheizter Glühplatten beim Tempern von Kleinteilen in den Anlagen der Buffalo Boll Company. [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 6, S. 217.]

**Zementieren.** Fortschritte im Einsatzhärten. (Forts.) Bemessung der Härtetemperatur und Härtezeit. Günstigste Härtetiefe für legierte Baustähle. Härtemittel. [Centralbl. Hütten Walzwerke 29 (1925) Nr. 20, S. 219/20.]

A. R. Page: Entwicklung des Einsatzhärtens. Theorie und Praxis des Einsatzhärtens unter Berücksichtigung der Topfform, des Einsatzgutes und dessen Zusammensetzung, des Kohlungsmittels der Zementieretemperatur und Wärmebehandlung. Gründe für das Auftreten weicher Stellen und Ablätterungen und Vermeidung derartiger Fehlstellen. [Metal Ind. 26 (1925) Nr. 12, S. 297/9; Nr. 13, S. 321/3.]

**Einfluß auf die Eigenschaften.** H. Meyer und W. Wesseling: Die Änderung der Festigkeitseigenschaften überwiegend perlitischer Stähle durch Wärmebehandlung.\* Beziehung zwischen Gefüge und Eigenschaften der Perlitstähle. Körniger und streifiger Perlit, ihre Entstehungsbedingungen und Eigenschaften. Kornausbildung und Korngröße des Perlits. Kornätzungen. Festigkeitseigenschaften von Perlitstählen in Abhängigkeit von der Wärmebehandlung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1169/73.]

Abhängigkeit der Geschmeidigkeit des legierten Blechs von der Temperatur.\* Die Bearbeitbarkeit von Transformatorblechen ist von der Temperatur beim Walzen und der darauf folgenden Wärmebehandlung abhängig. [E. T. Z. 46 (1925) Nr. 22, S. 816.]

**Sonstiges.** Schienenbehandlung mit sorbitischem Gefüge. Beschreibung des Sandberg-Verfahrens und damit erzielte Festigkeitswerte, insbesondere Widerstand gegen Abnutzung und gegen Schlagbeanspruchung. [Organ Fortschr. Eisenbahnwesen 80 (1925) Heft 3, S. 55/6.]

## Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** P. Schimpke: Wirtschaftliche Vergleichsversuche zwischen autogener und elektrischer Blechschweißung.\* Leistungs-, Strom- bzw. Gasverbrauchsangaben. Vorteil der elektrischen Schweißung: geringe Stromkosten; Nachteil: höhere Verzinsungs-, Abschreibungs- und Instandhaltungskosten. Elektrische Schweißung stets billiger bei Blechstärken über 12 mm, meist über 6 mm. [Schmelzschweißung 4 (1925) Heft 7, S. 105/7.]

Herman Ulmer: Schweißerauswahl in Amerika.\* Schweißung von Probestücken. Biegeproben. [Acetylene Journal, Juni (1925); nach Schmelzschweißung 4 (1925) Heft 7, S. 107/9.]

Richard Baumann: Schweißen und Schneiden.\* Schweißen von Betonbewehrung. Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren und wichtige Regeln für fehlerfreie Schweißung. Schneiden von Kesselblechen und dadurch bewirkte Gefügeänderung in der Nähe des Schnittes. [Beton Eisen 24 (1925) Nr. 4, S. 62/4.]

**Preßschweißen.** F. Sauerwald: Ueber die wesentlichen Vorgänge beim Preßschweißen und ein Verfahren zu ihrer Untersuchung.\* Untersuchung der Verschweißungsvorgänge in Konglomeraten von pulverförmigen Metallen. Einfluß von Materialbeschaffenheit, Temperatur und Druck. Annäherung der Oberflächen, Adhäsion und Diffusion (Kristallisation) bei der Schweißung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 30, S. 1274/6.]

**Schmelzschweißen.** Vergleichende Untersuchungen der Wechsel- und Gleichstrom-Lichtbogenschweißung.\* [Schmelzschweißung 4 (1925) Heft 7, S. 98/102.]

C. H. S. Tupholme: Schweißverbindungen an gußeisernen Rohren. Durchführung der Schweißung. Tobin-Bronze als Schweißmittel. Festigkeit bronzege-schweißter Rohre. [Foundry Trade J. 31 (1925) Nr. 458, S. 458/9.]

Rich. F. Starke: Verschweißen von Leitungsmuffen.\* [Gas Wasserfach 68 (1925) Nr. 24, S. 371/2.]

J. Sauer: Die Punkt- und Nahtschweißmaschine Type Bk.\* Beschreibung der neuen Schweißmaschinen der AEG. [A.-E.-G.-Mitt. (1925) Nr. 7, S. 220/3.]

Maurice Lebrun: Der Fortschritt in der autogenen Schweißtechnik.\* Die Schweißverbindungen,



Schweißmittel, Festigkeit der Schweißungen. Anwendungsgebiet des autogenen Schweißens. [Techn. mod. 17 (1925) Nr. 12, S. 353/63.]

C. F. Keel: Schweißverbindung gußeiserner Rohre.\* Ausführungsformen. Praktische Versuche. Maßnahmen bei der Schweißung. Allgemeines. [Mon. Bull. d. Schweiz. Gaswasserfachm. 5 (1925) Nr. 5, S. 97/100.]

Schmelzschneiden. John J. Crowe und George L. Walker: Wirtschaftlichkeit bei der Verwendung reinsten Sauerstoffs beim Schneiden.\* Ermittlung des Sauerstoffverbrauches bei verschiedenem Reinheitsgrad. [Engg. 120 (1925) Nr. 3105, S. 28/9.]

S. I. Lavroff: Sauerstoffschneidverfahren bei Verunreinigungen des Sauerstoffs.\* [Schmelzschweißung 4 (1925) Heft 7, S. 102/3.]

Sonstiges. Otto Mies: Ueber die Festigkeitsprüfung von Schweißungen.\* Der Zerreiβversuch quer zur Schweißnaht und die Dehnungsmessung hierbei. Der Zerreiβversuch längs der Schweißnaht. Die Kaltbiegeprobe und sonstige Festigkeitsprüfungen. [Schmelzschweißung 4 (1925) Nr. 6, S. 83/94.]

## Metalle und Legierungen.

Metallguß. E. Fr. Russ: Induktionsofen für Messing.\* Grundgedanken und Ausbau des Ofens. Elektrische Ausrüstung. Wirtschaftlichkeit. [Gieß.-Zg. 22 (1925) Nr. 13, S. 388/91.]

Donald L. Colwell: Einrichtungen und Verfahren der Spritzgußherstellung.\* Gegenwärtiger Stand der Spritzgußherzeugung unter Anwendung von Preßluft. Beschreibung einer Spritzgußmaschine in senkrechter Anordnung und ihrer Arbeitsweise. Die vier hauptsächlich in Frage kommenden Metalle Blei, Zinn, Zink und Aluminium und ihre Legierungen. Wärmebehandlung. Gesteigungskosten. [Iron Age 115 (1925) Nr. 15, S. 1052/4; Nr. 16, S. 1123 u. 1171.]

## Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

Allgemeines. G. Welter: Richtlinien für die Entwicklung der Materialprüfungstechnik.\* (Schluß.) Stand der Materialprüfung. Materialprüfung und Technologie. Ziele der Materialprüfung. Elastizität und Technologie. [Werkst.-Techn. 19 (1925) Nr. 9, S. 320/2.]

Festigkeitseigenschaften. J. Seigle: Versuche mit Flußeisen unter zusammengesetzten Beanspruchungen. Die Torsionselastizitätsgrenze erniedrigt sich bei gleichzeitiger Zug- oder Druckbeanspruchung. Die Torsionsbruchgrenze erniedrigt sich stark bei Zugbeanspruchung, sie steigt bei Druckbeanspruchung. [Comptes rendus 181 (1925) Nr. 3, S. 98/9.]

Zerreiβbeanspruchung. W. Kuntze: Verfrühte Einschnürungen.\* Versuche, nach denen sich die Einschnürungen vor Erreichung der Höchstlast entweder als künftige Fließkegel ausbilden oder wieder ausglätten. [Mitt. Materialprüf. 42 (1924) Heft 3/4, S. 25/8.]

W. Kuntze: Die Materialverfestigung im Fließkegel.\* Ein Eisenstab wurde durch Zug bis 63 % eingeschnürt, aus dem Einschnürungsvolumen ein neuer Zugstab gearbeitet und das Verfahren sechsmal wiederholt. Steigerung der unter der jeweiligen Höchstlast liegenden Spannung von 51 auf 67 kg/mm<sup>2</sup>. [Mitt. Materialprüf. 42 (1924) Heft 3/4, S. 31/2.]

W. Kuntze: Einfluß verschiedener Belastungsgeschwindigkeiten auf Festigkeit und Formänderung von Flußeisen. Mit zunehmender Geschwindigkeit nahm Bruchfestigkeit ab, Querschnittsverminderung blieb konstant. [Mitt. Materialprüf. 42 (1924) Heft 3/4, S. 33.]

Härte. G. A. Shires: Ritzhärteprüfung. Beschreibung eines Ritzhärteprüfers mit Diamantspitze. Die Breite des Risses und das Belastungsgewicht sind das Maß für die Härte. Vergleich mit Brinellhärtezahlen nur nach Eichung jedes Prüfers möglich. Diskussion. Vortrag v. d. Inst. Mech. Eng., April 1925. [Eng. 139 (1925) Nr. 3618, S. 483/4; Engg. 119 (1925) Nr. 3096, S. 557.]

G. A. Hankins: Forschung auf dem Gebiete der Härteprüfung. Hankins untersuchte den Einfluß der Adhäsion zwischen Prüfstoff und der eindringenden Kugel bzw. dem Kegel für die Kugeldruckprobe nach Brinell und die Kegeldruckprobe nach Luwík. Die erhaltenen Berichtigungsrößen führen zur Uebereinstimmung zwischen den beiden Prüfverfahren. Vortrag v. d. Inst. Mech. Eng., April 1925. [Eng. 139 (1925) Nr. 3618, S. 483/4; Engg. 119 (1925) Nr. 3096, S. 556/7.]

Carl Benedicks: Ueber die Härte von Manganstählen. Ursachen des großen Abnutzungswiderstandes und der schweren Bearbeitbarkeit. [Nature 115 (1925) Nr. 2885, S. 964; nach Phys. Ber. 6 (1925) Nr. 14, S. 977.]

Druckbeanspruchung. Leslie Aitchison und Leslie William Johnson: Einfluß der Zeilenstruktur auf die Ermüdungsfestigkeit eines Stahls. Untersuchungen an Kohlenstoff-, Chrom-Nickel-Stählen und Armco-Eisen über die Eigenschaften parallel und senkrecht zur Walzrichtung. Die größten Unterschiede ergab die Kerbschlagprobe, die senkrecht zur Walzrichtung Kerbzähigkeiten von etwa 50 % derjenigen parallel zur Walzrichtung zeigte. Die Ermüdungsfestigkeit wies keine großen Unterschiede zwischen den beiden Richtungen auf. Vortrag v. d. Hauptversammlung des Iron Steel Inst., Mai 1925. [Engg. 119 (1925) Nr. 3097, S. 585. Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 1399/1400.]

Dauerbeanspruchung. V. Prever ed E. Balma, Laboratorio Ricerche e Controlli, Fiat: Carichi di sicurezza e durata degli acciai all'urto ripetuto di flessione. (Mit 46 Abb.) Milano: Stab. Tip. Lit. Stucchi-Ceretti 1925. (82 S.) 8°. (Estratto da „Ingegneria“, Rivista Tecnica Mensile, Marzo-Maggio 1925. Nr. 3-5.)

D. J. McAdam: Die Ermüdungsfestigkeit von Metallen.\* Zusammenfassender Bericht über neuere Untersuchungen. Dauerfestigkeit von Stählen und Nicht-eisenmetallen. Einfluß der Kaltbearbeitung, des Glühens und der chemischen Zusammensetzung. [Mech. Engg. 47 (1925) Nr. 7, S. 566/72.]

W. H. Hatfield: Ueber die Frage der Automobil-Hinterachsen.\* An Hand von Versuchen werden Größe und Art der Beanspruchungen in den Automobiltriebachsen zusammenfassend besprochen. [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 4, S. 133/5.]

Verschleiß. Anton Dormus, Ing., Hofrat i. R.: Der basische Martin-Schienenstahl und die Legende von der Ueberlegenheit des Bessemer-Schienenstahls. Aus einem am 16. Dezember 1924 im Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein gehaltenen Vortrag. Wien (III., Hintzerstraße 5): Selbstverlag des Verfassers 1925. (24 S.) 8°.

A. Stadel: Die Abhängigkeit der Abnutzung von dem Gefügebau.\* Untersuchungen an unvergütetem und vergütetem Walzstahl. Chemische, mechanische und metallographische Untersuchungen. Abnutzungsergebnisse und ihre Auswertung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1195/8.]

Robert Bertschinger: Die Eisenbahnschiene mit sorbitischer Oberfläche. Die oberflächlich aus sorbitischem Gefüge bestehenden Eisenbahnschienen zeigen bei 12 % Mehrkosten eine etwa doppelte Lebensdauer der normalbehandelten Schienen. [Schweiz. Bauz. 85 (1925) Nr. 13, S. 173/4.]

Kōtarō Honda und Ryōnoskē Yamada: Versuche über den Abnutzungswiderstand von Metallen.\* Versuchseinrichtung. Abnutzung weicher Metalle. Abnutzung von Kohlenstoffstählen mit normalem und martensitischem Gefüge. Einfluß der Geschwindigkeit und des Reibungskoeffizienten auf die Abnutzung. [Science Rep. Tohoku Univ. 14 (1925) Nr. 1, S. 63/83.]

Magnetische Eigenschaften. W. E. Ruder: Magnetisierung und Kristallorientierung.\* Versuche an 3,25-%-Si-Einzelkristallen. Wenn die Magnetisierung parallel und senkrecht zu den Würfelkanten erfolgt, ist die Permeabilität 10- bis 15mal größer, am niedrigsten bei



einem Winkel von 45°. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) Nr. 1, S. 23/9.]

Paul McCorkle: Hysteresisfreie Magnetostruktions-effekte in Eisen, Nickel und Kobalt. Einfluß wechselnder elastischer Zugspannungen auf die Intensität der Magnetisierung von Fe, Ni und Co. [Physical Review 25 (1925), S. 541/9; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) II, Nr. 2, S. 143/4.]

S. W. J. Smith, A. A. Dec und W. V. Mayneord: Der Magnetismus geglühter Kohlenstoffstähle. Die Erscheinung, daß die Remanenz geglühter Kohlenstoffstähle bei 180° auf Null sinkt, dann negativ wird und bei 760° wieder Null erreicht, ist an das Vorhandensein von lamellarem Perlit gebunden. Abhängigkeit der Remanenz von der Wärmebehandlung und dem Abmessungsverhältnis der Stäbe. Günstigste Legierung ist Stahl mit 0,9% C bei 1/d ~ 12. [Proc. Phys. Soc. 37 (1924) Nr. 1, S. 1/14; nach Phys. Ber. 6 (1925) Nr. 13, S. 916.]

**Einfluß der Temperatur.** T. McLean Jasper: Prüfungen an Stahl bei erhöhten Temperaturen.\* [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 7, S. 236/7 u. 240.]

**Sonderuntersuchungen.** Rudolf Hohage und Arthur Grütznert: Schneidversuche mit Schnellarbeitstählen.\* Notwendigkeit systematischer Schneidversuche. Einfluß von Wolfram, Vanadin und Molybdän auf die Leistung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1126/30.]

W. Lode: Versuche über den Einfluß der mittleren Hauptspannung auf die Fließgrenze.\* Versuche mit nahtlosen Flußeisenrohren. Nachprüfung der Mohrschen Theorie. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Heft 2, S. 142/4.]

O. Föppel: Versuche zur Wertung der Baustoffe auf Grund ihrer Dämpfungsfähigkeit.\* Versuchsanordnung. Dämpfung und Formänderungsarbeit. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Heft 2, S. 133/4.]

**Gußeisen.** P. Oberhoffer und E. Piwowarsky: Ueber das Wachsen von Graueisen.\* Erörterung des grundlegenden Schrifttums. Begriffliche Trennung des Karbidzerfalls vom „Wachsen“. Der Einfluß des Kohlenstoffs und des Siliziums auf die Geschwindigkeit des Karbidzerfalls. Kennzeichnung der Vorgänge auf Grund der dilatometrischen Analyse. Nachprüfung durch die metallographische Gefügeuntersuchung. Stellungnahme zu den bestehenden Theorien. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1173/8.]

Iwan Lamoureux: Molekulares Gleichgewicht im Grauguß. Einfluß der Form und Konstruktion der Gußstücke sowie des Gießverfahrens auf die molekulare Lagerung. [Iron Coal Trades Rev. 111 (1925) Nr. 2992, S. 24.]

Matsujiro Hamasumi: Einfluß verschiedener Elemente auf das Gußeisen. Einfluß des Siliziumgehalts auf die Festigkeit. Einfluß des Phosphors, Schwefels, Mangans, Kupfers, Chroms und Zinns. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit. [Foundry Trade J. 32 (1925) Nr. 466, S. 71/6.]

James Ward: Die Güte des grauen Roheisens und deren Kontrolle.\* Festigkeit, Korngröße und Bearbeitbarkeit von grauem Roheisen und Halbstaht sind durch die chemische Zusammensetzung und die Abkühlungsbedingungen gegeben. Der Einfluß der Höhe des Kohlenstoff-, Silizium-, Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehaltes auf die Festigkeitseigenschaften wird behandelt. [Foundry 53 (1925) Nr. 5, S. 186/8.]

**Stahlguß.** J. E. Moulthrop und E. W. Norris: Stahlgußuntersuchung mittels Röntgenstrahlen.\* Entwicklung der Röntgenuntersuchung. Röntgenstrahlen und Versuchseinrichtung. Die mittels Röntgenstrahlen zu beobachtenden Fehler können in Gasblasen, Sandeinschlüsse, Lunker und Oberflächenrisse eingeteilt werden. Anwendung dieses Prüfverfahrens zur Untersuchung der Höchstdruckanlage des Weymouth Power Station Work. Untersuchungsergebnisse. [Mech. Engg. 47 (1925) Nr. 5, S. 393/9.]

**Eisenbahnmateriel.** P. Bardenheuer: Eigenspannungen in Walzstäben unter besonderer Be-

rücksichtigung der Schienen.\* Allgemeines über die Ursachen von Spannungen in Walzstäben. Spannungen infolge ungleichmäßiger Schwindung verschieden starker Querschnittsteile und infolge ungleichmäßiger Formgebungstemperatur. Folgen der Verarbeitung ungleichmäßig erstarrter Blöcke. Aufschluß über den Zustand des Blocks während der Verarbeitung durch die Baumansche Schwefelprobe. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1098/101.]

**Werkzeugstähle.** Hans Klopstock: Schneidversuche.\* Ermittlung der günstigsten Schneidenform für Schneidstähle. Einfluß der Schnittgeschwindigkeit, Spanform, Schneidenform und Werkstoffbeschaffenheit auf die Schnittleistung. Vergleichsversuche mit der neuen Klopstockscheide und deren Ergebnisse. [Mech. Engg. 47 (1925) Nr. 6, S. 474/9.]

**Sonstiges.** Albert Sauveur: Das „Armco“-Eisen. Kurze Schilderung der Herstellung, Eigenschaften und Verwendung. [Rev. Mét. 22 (1925) Nr. 7, S. 397/9.]

P. Goerens und H. Jungbluth: Ueber Hartguß.\* Ueberblick über die vorhandenen Forschungsergebnisse seit etwa 1906. Untersuchung über die Wirkung von Kohlenstoff und Silizium sowie von Gießtemperatur und Kokillendicke auf Härte und Härtetiefe an Hand von Versuchswalzen. Nachprüfung der gefundenen Werte und zahlenmäßige Ergänzung durch Großzahlforschung an Betriebswalzen. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1110/7.]

R. L. Rolf: Die Kontrolle und Prüfung von Automobilachsen.\* Anwendung der üblichen und besonderer Prüfverfahren für fertige Achsen. [Forg. Stamp. Heat Treat. 11 (1925) Nr. 7, S. 226/31 u. 240.]

## Sonderstähle.

**Dreistoffstähle.** P. Chevenard: Die thermischen Umwandlungen der Stähle und die Anomalien der Sonderlegierungen.\* Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit: Ar, Ar', Ar''. Umwandlungen der Ni-Stähle und Fe-Ni-Legierungen. Elinvar-Dilatometerversuche zur Bestimmung der viskosen Verformungen bei 600 bis 800°. [Rev. de l'Ind. min., März (1925); nach Génie civil 87 (1925) Nr. 4, S. 85/8.]

**Mehrstoffstähle.** E. Maurer und G. Schilling: Das Wesen der Schnellarbeitstähle. Physikalische, mikroskopische und thermische Untersuchungen von Schnellarbeitstählen, sowie einer Reihe von Wolfram-, Chrom- und Molybdänstählen im Vergleich mit Kohlenstoffstählen. Anlaßerscheinung, Sekundärhärte, Rotgluthärte, Wirkung des Wolframs, Chroms und Vanadins im Schnellarbeitstahl. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1152/69.]

**Rostfreie Stähle.** B. Strauß: Das elektrochemische Verhalten der nichtrostenden Stähle.\* Sauerstoffbeladungstheorie als Ursache der Passivität. Unmöglichkeit, den Sauerstoff durch Titration nachzuweisen. Potentialmessungen an Chrom- und Chromnickelstählen mit steigendem Kohlenstoffgehalt. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1198/202.]

Die Sitzung der Royal Society.\* Verzunderungsversuche mit Hadfields „Hecla“- oder „Era“-A.-T.-V.-Stählen. Infolge Korrosionssicherheit eignen sie sich besser als Ni-Stahl und rostfreier Stahl für Turbinenschaufeln und andere Zwecke. Nach 54 st. Erhitzung auf 900 und 1120° zeigten sie im Gegensatz zu rostfreiem Stahl kaum Zunderbildung. [Engg. 120 (1925) Nr. 3109, S. 142/3.]

H. Esselbach: Herstellung und Anwendungsgebiete von nichtrostendem Eisen. Nichtrostendes Eisen und rostfreier Stahl. Erörterung der physikalischen Eigenschaften und des Einflusses der chemischen Zusammensetzung auf das Verhalten des Metalles bei verschiedenen Betriebsbedingungen an Hand ausländischer Veröffentlichungen. Angaben über das Hamilton-Evans-Verfahren unter Chromerz-Zusatz. [Gieß.-Zg. 22 (1925) Nr. 11, S. 317/21.]

**Werkzeugstähle.** Rudolf Hohage und Arthur Grütznert: Schneidversuche mit Schnellarbeitstählen.\* [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1126/30; Kruppsche Monatsh. 6 (1925) Juni, S. 105/12.]



## Metallographie.

**Allgemeines.** Walter Rosenhain: Metallographie für Ingenieure.\* V. Die Verfestigung der Metalle. [Metallurgist (1925) 31. Juli, S. 102/5; Beil. z. Eng. 140 (1925) Nr. 3631.]

J. Czochralski: Die Beziehung der Metallographie zur physikalischen Forschung.\* Geschichtliches. Erzeugung von Einkristallen und die mit diesen bisher erzielten Forschungsergebnisse. Das Studium der inneren und äußeren Fließerscheinungen. Methodik der Röntgenanalyse. [Naturwiss. 13 (1925) Nr. 20, S. 425/35; Nr. 21, S. 455/64.]

George F. Comstock: Verunreinigter Stahl unter dem Mikroskop.\* Beispiele von Verunreinigungen im Stahl, wie Schlacken, Sulfid-Tonerde-Einschlüsse u. dgl. Behandlung der Proben und Schliffe zur Erzielung einwandfreier Ergebnisse. [Iron Age 115 (1925) Nr. 17, S. 1185/8.]

**Apparate und Einrichtungen.** S. L. Hoyt: Ueber Mikrophotographie in stärkster Vergrößerung. Zuchrift zur Arbeit von F. F. Lucas. Die Wirksamkeit hängt nicht von der Vergrößerung, sondern der Auflösungskraft ab. Starke Vergrößerungen allein haben wenig Zweck. Vielleicht bringt uns die Anwendung ultravioletten Lichts weiter. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) Nr. 1, S. 95/100.]

Alexander Silverman: Die Verwendung von „kaltem Licht“ beim Mikroskop.\* [Ind. Engg. Chem. 17 (1925) Nr. 6, S. 573.]

J. Fletcher Harper und H. J. Stein: Das Mikroskop als Kontrollinstrument in der Gießerei.\* Die Untersuchung der Primärkristallisation. Einfluß der Wärmebehandlung auf das Gefüge. [Foundry 53 (1925) Nr. 12, S. 487/9.]

H. Sieglerschmidt: Wärmeausdehnungsapparat. Beschreibung eines neuen Apparates zur Bestimmung der Wärmeausdehnung fester Körper bei hohen Temperaturen. [Mitt. Materialprüf. 42 (1924) Nr. 5/6, S. 54/5.]

W. M. Mitchell: Auflösungsvermögen, optische Vergrößerung (magnification) und lineare Vergrößerung (enlargement).\* Das theoretische Auflösungsvermögen eines Mikroskopes ist sowohl für trockene als auch für Immersionsojektive bestimmt. Von diesen hängt die „förderliche Vergrößerung“ eines Systems ab. Beschreibung der Abbeschen Theorie des mikroskopischen Bildes und Wichtigkeit der numerischen Apertur. Vorteile der linearen Vergrößerung eines Bildes. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 7 (1925) Nr. 5, S. 618/34.]

**Prüfverfahren.** Pierre Chevenard und Albert Portevin: Die Grundlagen der dilatometrischen Untersuchungen von Legierungen und ihre Anwendung bei Gußeisenuntersuchungen.\* Durchführung dilatometrischer Untersuchungen und ihr Vorteil gegenüber der thermischen Analyse. Dilatationskurven bei der Untersuchung von reinem Eisen, Gußeisen, legierten und unlegierten Stählen. [Rev. Mét. 22 (1925) Nr. 6, S. 357/73; vgl. Comptes rendus 180 (1925) Nr. 20, S. 1492/5.]

**Aetzmittel.** V. Podroužek: Ueber eine neue Methode des galvanischen Aetzverfahrens. [E. T. Z. 46 (1925) Nr. 24, S. 900/1.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** G. Tammann und G. Siebel: Die lineare Umwandlungsgeschwindigkeit der Perlitbildung.\* Messung der linearen Umwandlungsgeschwindigkeit bei der Perlitbildung. Einfluß der Endtemperatur und der Dicke der Probestäbe und der die Stäbe umgebenden Atmosphäre. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1202/5.]

**Erstarrungserscheinungen.** Georg Masing und Carl Hase: Zur Frage der umgekehrten Blockseigerung.\* Versuche an Cu-Zn-Legierungen. Ursache: Verschiebung der Primärkristalle durch Dendritenwachstum, vielleicht zusätzlich Volumenveränderungen bei der Erstarrung. [Wiss. Veröff. a. d. Siemens-Konzern 4 (1925) Nr. 1, S. 113/23.]

**Röntgenographie.** I. E. Moulthrop und E. W. Norris: Prüfung von Stahlguß mit Röntgenstrahlen.\* Versuchsordnung. Erkennen von Rissen und Hohlräumen. Größte Tiefenwirkung 75 bis 100 mm. [Engg. 120 (1925) Nr. 3108, S. 120/2.]

Th. Neef: Beiträge zur Metalluntersuchung mittels Röntgenstrahlen.\* Einfluß verschiedener Faktoren bei der Feststellung von Fehlern in Metallstücken. Einfluß der Verstärkerfolie, Entwicklungsweise, Veränderung vom Brennfleck der Antikathode, Spannung an der Röhre, Fokustanz, Wirkung und Beseitigung der Streustrahlung. Verschiedene Faktoren der Aufnahme-technik. Beispiele für die Anwendung der Streustrahlblenden. [Z. techn. Phys. 6 (1925) Nr. 6, S. 208/16; Nr. 7, S. 250/8.]

**Gefügearten.** Walter Rosenhain, D. Sc., F. R. S., and Jean McMinn, B. Sc.: The plastic Deformation of Iron and the Formation of Neumann Lines. (From the National Physical Laboratory.) (With 3 pl.) [London] 1925. (P. 231/39) 8°. (Reprinted from the Proceedings of the Royal Society, A, Vol. 108) ■ B ■

E. C. Bain: Die Beständigkeit von Austenit bei erhöhten Temperaturen.\* Anlaß oder Zersetzungstemperaturen als Maß der Beständigkeit. Kaltbearbeitung wirkt in gleicher Richtung infolge Erzeugung von  $\alpha$ -Eisen. In ölgehärteten Stählen tritt zuweilen mehr Austenit als in wassergehärteten auf, weil die bei Wasserhärtung auftretenden Spannungen den Austenit verformen und umwandeln. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) Nr. 1, S. 14/22.]

E. Piwowarsky: Phosphid im Manganstahl. Nachweis von freiem Phosphid neben freiem Karbid. Lösung des Phosphids durch mehrstündiges Glühen bei nachfolgendem Zähärten. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 27, S. 1075/6.]

Arne Westgren: Die chemische Konstitution der Legierungen.\* Unzulänglichkeit der metallmikroskopischen Verfahren; Ueberlegenheit der röntgenkristallographischen Methoden. Eingehen auf diese. [Tek. Tidsskrift 55 (1925), Allmänna Avdelningen 22, S. 185/8.]

**Kaltbearbeitung.** F. Koref: Ueber Kristallvergrößerung.\* Die Entfestigung verfestigter Wolfram-Einkristalle kann auch ohne Rekrystallisation durch „Kristallvergrößerung“ (Kristallerholung) erfolgen. Rekrystallisationsschwelle. Einfluß der räumlichen Abmessungen des Einkristalls. Verschiedene Erscheinungen der Kristallvergrößerung. Bei verfestigten Wolfram-Vielkristallen tritt nur partielle Kristallvergrößerung im Temperaturgebiet von 700 bis 1500° C auf. Änderungen der Zerreibfestigkeit und Dichte im Vergrößerungsgebiet. Theoretische Vorstellung, anknüpfend an die Theorie der Kristalldeformation. [Z. Metallk. 17 (1925) Heft 7, S. 213/20.]

G. Sachs: Verfestigung und Entfestigung. Wirkungen der Verformung auf Eigenschaften und Struktur. Instabilität des verformten Zustandes. Kristallographische Beziehungen. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Heft 2, S. 127/9.]

M. Polanyi und G. Sachs: Ueber die Auslösung innerer Spannungen durch Glühen.\* Bleibend verdrehte Kupferstäbe zeigen beim Erwärmen Rückdrilung von der Größenordnung elastischer Formänderung. [Z. Metallk. 17 (1925) Nr. 7, S. 227/8.]

Georg Masing und Carl Haase: Ueber die Größe und Verteilung von Eigenspannungen in kaltgerecktem Rundmessing.\* Verfolgung der Eigenspannung in Abhängigkeit von der Kaltreckung. Bau-schinger-Effekt. [Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konzern 4 (1925) Heft 1, S. 69/73.]

E. Schmid: Ueber die Konkurrenz verschiedener Gleitsysteme bei der plastischen Kristalldeformation. Die Verfestigung ist nicht für alle Kristallflächen gleich. Die dichter belegte verfestigt sich stärker, und zwar um so mehr, je rascher die Dehnung erfolgt. Von kristallographisch gleichwertigen Flächen verfestigt sich die wirkende erheblich geringer als die latente. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Heft 2, S. 129/30.]



M. Polanyi: Verformung fester Körper vom Standpunkt der Kristallstruktur. Reißen und Gleiten geht in Kristallen unter lokaler Anhäufung von Spannungsenergie vor sich, und zwar um so leichter, je dichter belegt die Ebenen sind. Störungen im Kristallbau hindern die Energieanhäufung und steigern Reißfestigkeit und Gleitwiderstand. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Heft 2, S. 125/6.]

**Rekristallisation.** H. Hanemann und F. Lucke: Rekristallisation nach Warmverformung.\* Rekristallisationsversuche an Weicheisen, Stahl mit 0,5 % C und Kupfer. Verformung bei Versuchstemperatur durch Fallhammer. Rechnerische Erörterung der Ergebnisse. Praktische Folgerungen. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1117/22.]

**Kritische Punkte.** Franz Wever: Zur Allotropie des Eisens.\* Kurzer geschichtlicher Abriss bis zu den neuesten Ergebnissen und ihren Schlußfolgerungen. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1208/10.]

Rudolf Ruer und Kurt Bode: Die magnetischen Umwandlungen der ferromagnetischen Metalle.\* Bei reinem Elektrolyteisen tritt bei 769° sowohl auf Erhitzungs- als auch auf Abkühlungskurven ein deutlicher Haltepunkt auf, wodurch der Nachweis einer polymorphen Umwandlung bei dieser Temperatur erbracht ist. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1184/9.]

**Einfluß von Beimengungen.** Nicola Parravano und Antonio Scortecchi: Ueber den in Eisenlegierungen enthaltenen Stickstoff. [Atti Congr. Naz. Chim. Industriale, Sept. (1924), S. 290/1; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. I, Nr. 20, S. 2336.]

**Case.** A. Glynne Lobley und C. L. Betts: Einfluß von Gasen bei hohen Temperaturen auf Eisen und die Bildung von Gasblasen.\* Die mit Armeo-Eisen im elektrischen Ofen mit Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Stickstoff und Koksgas durchgeführten Untersuchungen ergaben größtes Gasblasenvolumen im Kohlensäurestrom, Zunahme der Gasblasen mit der Temperatur, größere Härte der im Kohlensäurestrom erschmolzenen Probe, daß Stickstoff keine Gasblasen erzeugt, Eisenoxyd im Kohlenoxydstrom Gasblasen bedingt. Vortrag vor dem Iron Steel Inst., Mai 1925. [Engg. 119 (1925) Nr. 3097, S. 591/2.]

**Sonstiges.** J. S. G. Primrose: Ein bemerkenswerter Stahl-Kristall.\* Lunkerkristall von 1,4 kg und 485 mm Länge. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) Nr. 1, S. 30/5.]

A. Lissner und R. Horny: Temperkohle und Eisengraphit als chemisch gleichartige Kohlenstoffformen. Verhalten von reinem Roheisengraphit und reiner Temperkohle gegen chemische Agzien (Salpetersäure, konz. Salpetersäure und Schwefelsäure, Salpetersäure und Kaliumchlorat und schmelzendes Natriumsulfat). Die Verbrennungswärme. Reaktionsfähigkeit der beiden Kohlenstoffformen. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 31, S. 1297/301.]

H. Alterthum, W. Fehse und M. Pirani: Zur Schmelzpunktbestimmung des Kohlenstoffs.\* Messung an Graphitstäben in einer Wasserstoffatmosphäre von 800 mm Druck unter Verwendung von Wechselstrom von 9 Volt Spannung. Schmelzpunkt =  $3760^{\circ} \pm 65^{\circ}$  abs. [Z. Elektrochem. 31 (1925) Nr. 6, S. 313/6.]

### Fehler und Bruchursachen.

**Brüche.** W. Quack: Kesselexplosion in Westdeutschland infolge Ermüdungsbruches scharfgebogener Bodenkrepmpung.\* Merkmale, an denen die Entstehung der Explosionsursachen rechtzeitig erkannt werden kann. Ratschläge für die laufende Kontrolle gefährdeter Bodenkrempen. [Wärme 48 (1925) Nr. 29, S. 369/72.]

**Rißerscheinungen.** Henry D. Hibbard: Oberflächenrisse im Walzstahl. Ursachen und Beseitigung von Rissen, die im Stahl- und Walzwerk auftreten. [Iron Age 116 (1925) Nr. 2, S. 77 u. 124/5.]

**Korrosion.** O. Bauer: Das Verhalten von Eisen, Rotguß und Messing in salzhaltigen Wässern

bei gewöhnlicher Temperatur und bei den im Dampfkessel herrschenden Temperaturen und Drücken.\* Rostversuche mit Messing, Rotguß und Flußeisen in destilliertem Wasser und Salzlösungen verschiedener Konzentrationen von Magnesium-, Natrium- und Kalziumsalzen. Versuche bei gewöhnlicher Temperatur in ruhenden und bewegten Flüssigkeiten. Versuche in Dampfkesseln bei einem Druck von 16 at. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1101/9.]

**Sonstiges.** G. Grow: Zylinderbrüche an Oelmotoren infolge Schalenbildung durch das Kühlwasser.\* [Power 61 (1925) Nr. 26, S. 1022.]

### Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** Felix Fettweis: Beitrag zur analytischen Chemie wolframhaltiger Stähle. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 28, S. 1109/10.]

**Bunte:** Bericht des Chemikerausschusses. Kurze Angaben über die Arbeiten des Chemikerausschusses des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, betreffend Untersuchungsverfahren für frische und gebrauchte Gasreinigungsmasse, Benzolwäsche, neue Geräte im Gaswerksbetrieb, Verbesserung der Koksqualität, Dampferzeugung beim nassen Entgasungsbetrieb u. dgl. [Gas Wasserfach 68 (1925) 22. H., S. 338/9.]

**Chemische Apparate.** A. H. W. Aten: Elektrische Heizapparate im Laboratorium. Selbstanfertigung von Heizplatten, Wasserbädern, Tiegelöfen, Muffelöfen, Trockenschränken, Destillierkesseln, Schweißvorrichtungen. [Chem. Weekblad 22 (1925), S. 174/82; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. I, Nr. 22, S. 2454.]

**Achema-Jahrbuch.** (1.) Jahrgang, 1925. Berichte über Stand und Entwicklung des chemischen Apparatewesens. Hrsg. unter Mitwirkung von Fachgenossen aus Wissenschaft und Technik von Dr. Max Buchner, Hannover. (Mit Abb.) Leipzig-Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H., 1925. (203 S.) 8°. — Der „Allgemeine Teil“ enthält ein Geleitwort, von Geheimrat Prof. Dr. C. Duisberg, eine Einführung in Anlaß und Zweck des Jahrbuches, vom Herausgeber, Angaben über den Verein deutscher Chemiker, von Dr. F. Scharf, und eine kurze Beschreibung der Bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg, von Geheimrat Prof. Dr. Karl Hager. Der „Wissenschaftliche Teil“ bringt 9 Einzelabhandlungen vorwiegend über chemische Apparate u. dgl., und schließlich ein „Technisch-Industrieller Teil“ Mitteilungen der Firmen, die chemische Apparate herstellen, über ihre eigenen Erzeugnisse. Das Jahrbuch soll die Besucher der „Achema IV“, d. h. der Vierten Ausstellung für chemisches Apparatewesen, die vom 1. bis 7. Sept. 1925 in Nürnberg stattfinden wird, auf das dort Gebotene vorbereiten. = B

**Laboratoriumseinrichtungen.** Cecil Hollins: Entwurf eines chemischen Forschungslaboratoriums. Idealforderungen hinsichtlich Bau, Ausstattung und Betrieb. [Chem. Age 12 (1925), S. 394/6; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, Nr. 1, S. 72.]

George F. Tegan: Laboratorium der „Colonial Steel Co.“\* Beschreibung einer neuzeitlich eingerichteten Versuchsanstalt mit je einer Abteilung für chemische und metallographische Untersuchungen, für Forschungsarbeiten und Wärmebehandlung. [Iron Age 115 (1925) Nr. 20, S. 1408/10.]

**Brennstoffe.** A. Komarowski und A. Kogon: Eine schnelle und genaue Schwefelbestimmung in Kohlen. Die Probe wird mit einem Gemisch von Soda und Kaliumpermanganat in einem Metalltiegel bei Rotglut erhitzt; Bestimmung der Schwefelsäure aus dem wässrigeren Auszug. [Journ. der Lehrkanzeln der wissenschaftl. Forschung in Odessa (1925) Nr. 4; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, Nr. 1, S. 117.]

M. Padoa und B. Foresti: Neue Bestimmungen mit der Mikro-Verbrennungsbombe (II). Arbeitsweise. Ausführung der Verbrennung von Rohrzucker und Benzoesäure. Genauigkeit der Bestimmung und Vorteile. [Ber. D. Chem. Ges. 58 (1925) Nr. 7, S. 1339/42.]

**Case.** P. Lebeau und P. Marmasse: Die Bestimmung von Kohlensäure und Kohlenoxyd. Tren-



nung der Kohlensäure von den übrigen Bestandteilen des Gasgemisches durch Kondensation bei niedriger Temperatur, die durch flüssige Luft erzeugt wird. Bestimmung des Kohlenoxyds durch Jodpentoxyd. Beschreibung der Apparatur. Genauigkeit des Verfahrens. [Comptes rendus 180 (1925) Nr. 24, S. 1847/50.]

H. Deringer: Ueber exakte gasanalytische Methoden. Die Bestimmung der schweren Kohlenwasserstoffe. Einfluß der Schwefelsäuredämpfe. Versuche mit verschiedenen Gasen und Benzol. Absorption der Einzelgase mit gesättigtem Bromwasser. Vergleich der mit Oleum und Bromwasser erhaltenen Ergebnisse. Die Analyse synthetischer Leuchtgasgemische. Zusammenfassung (vgl. St. u. E. 45 (1925) Nr. 18, S. 678). [Schweiz. Verein Gas Wasserfach, Monats-Bulletin 5 (1925) Nr. 4, S. 72/7; Nr. 5, S. 105/9; Nr. 6, S. 139/47.]

#### Einzelbestimmungen.

**Nickel.** Byron A. Soule:  $\alpha$ -Furildioxyd als Reagens für die Erkennung und Bestimmung von Nickel. Das Reagens gibt mit Nickel einen Niederschlag mit 11,81 % Ni, der unmittelbar gewogen werden kann; störend ist lediglich zweiwertiges Eisen. [J. Am. Chem. Soc. 47 (1925), S. 981/8; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, Nr. 2, S. 222.]

**Chrom.** Ch. H. Cramer: Bestimmung von Chrom in Stahl. Titration mit Permanganat und Ferrosulfat in Chromnickel- und Chrommolybdänstählen mit weniger als 2 % Cr. [Chemist-Analyst (1925) Nr. 43, S. 16/7; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. I, Nr. 24, S. 2584/5.]

**Molybdän.** Ch. H. Cramer: Bestimmung von Molybdän in Stahl. Arbeitsweise zur Titration mit Permanganat nach Abscheidung der störend wirkenden Elemente. [Chemist-Analyst (1925) Nr. 43, S. 9/10; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. I, Nr. 24, S. 2585.]

**Vanadin.** W. Hothersall: Bestimmung des Vanadins durch Reduktion mit Wasserstoffsulfoxid und Titration mit Kaliumpermanganat. Ausführung der Bestimmung in konzentrierter oder verdünnter schwefelsaurer Lösung. Die Gegenwart von Chrom beeinträchtigt die Bestimmung. [J. Soc. Chem. Ind. 43 (1924), S. 270/2 T; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, Nr. 2, S. 223/4.]

**Kalzium.** Dr. Bach: Die Trennung kleiner Mengen Kalzium von großen Mengen Magnesium. Die Oxalatrennung ist bei richtiger Ausführung durchaus brauchbar. [Chem.-Zg. 49 (1925) Nr. 74, S. 514.]

**Magnesium.** Dr. Schürmann und Dr. Schob: Bestimmung kleiner Mengen von Magnesium in Kupfer-Zink-Legierungen. Abscheidung des Kupfers durch Elektrolyse. Trennung von Zink und Magnesium durch Alkali. Genauigkeit der Bestimmung. [Chem.-Zg. 49 (1925) Nr. 90, S. 625/6.]

**Sauerstoff.** Bernhard Neumann und W. Steuer: Die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes im Handels-Sauerstoff. Die Bestimmung durch Verbrennung im Liebigofen und die Absorption mit Kupfer, Phosphor bzw. Hydrosulfit geben übereinstimmende Werte. Bei Absorption mit alkalischer Pyrogallolösung tritt Kohlenoxydbildung auf, wodurch die Genauigkeit beeinflusst wird, wenn man nicht nachträglich das entstandene Kohlenoxyd absorbiert. [Chem.-Zg. 49 (1925) Nr. 84, S. 585.]

#### Wärmemessungen und Meßgeräte.

**Allgemeines.** Fritz Gerhart: Betriebskontrolle und Dampfmesung.\* Ueberblick, Betriebsschema, Kesselhaus- und Dampf Bilanz, Dampfkostenberechnung, Ueberwachungsschema. [Wärme 48 (1925) Nr. 24, S. 305/8; Nr. 25, S. 323/6.]

**Rauchgasprüfung.** Abgeänderter Orsatapparat für genaue Gasanalysen.\* (Form des Bureau of Mines.) [Power 61 (1925) Nr. 24, S. 963/4.]

**Temperaturmessung.** H. Miething: Das Siemens-Glühfaden-Pyrometer.\* Das Grundprinzip des Glühfaden-Pyrometers. Pyrometer mit gewöhnlicher Fernrohroptik. Das Mikropyrometer. Das Teleobjektiv

und sein Anwendungsgebiet. [Siemens-Z. 5 (1925) Nr. 5/6, S. 193/7.]

**Wärmetechnische Untersuchungen.** M. Jakob: Fortschritte der Wasserdampfforschung in Amerika.\* [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 21, S. 712.]

Heinrich Gröber: Die Erwärmung und Abkühlung einfacher geometrischer Körper.\* Bildliche Darstellung der Funktionen für die Erwärmung von Kugeln, Zylindern und Platten. Die Schaubilder können auch dazu benutzt werden, aus einem gemessenen Temperaturverlauf die Kenngrößen und daraus die Wärmeübergangszahl zu ermitteln. [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 21, S. 705/11.]

**Sonstiges.** Hans Gardien und Werner Jubitz: Ueber Messungen der Wärmeausdehnung.\* Beschreibung einer Einrichtung zur Messung der Wärmeausdehnung von stabförmigen und drahtförmigen Proben, vorzugsweise zwischen 20 und 100 °. [Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konzern 4 (1925) Heft 1, S. 59/68.]

F. Auerbach: Gesetzliche Temperatur — gesetzliche Wärmemenge. Die reichsgesetzliche Regelung der Temperatur- und Wärmemengenbezeichnung, Fixpunkte, Prüfung. [Z. angew. Chem. 38 (1925) Nr. 20, S. 447/9.]

#### Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

**Druckmesser.** Elektromagnetisches Manometer.\* Beschreibung und Wirkungsweise eines selbstschreibenden Manometers. [Power 61 (1925) Nr. 16, S. 628.]

**Gas- und Luftmesser.** Ueber einige Großgasmesserbauarten.\* Kritische Besprechung und Wirkungsweise des Partialgasmessers, des Teilstrommessers nach Pintsch, des Venturimessers und des Gasmessers von Fuess. [Feuerungstechn. 13 (1925) Nr. 17, S. 210/1.]

**Dampfmesser.** Der Drayton-Dampfmesser.\* [Engg. 119 (1925) Nr. 3103, S. 777.]

**Flüssigkeitsmesser.** A. Grunwald: Der Scheibemesser als Kesselspeisewassermesser.\* Forderungen der Kesselspeisung an einen Heißwassermesser. Schwierigkeiten bei der Verwendung von motorischen Messern für heißes Wasser und stark schwankende Betriebsverhältnisse. Besondere Eignung des Scheibemessers. [Wärme 48 (1925) Nr. 24, S. 309/11.]

**Leistungsmesser.** Das Denny-Edgcombe-Torsionsmeter.\* Kurze Beschreibung des rein mechanischen Torsionsmeters und Mitteilung von Versuchsergebnissen. [Engg. 119 (1925) Nr. 3090, S. 345/9.]

**Strommesser.** R. Schmidt: Die gesetzlichen Bestimmungen über die Messung der elektrischen Arbeit und ihre Bedeutung für die Praxis. [Mitt. V. El.-Werke 24 (1925) Nr. 389, S. 317/24.]

**Darstellungsverfahren.** Br. Eck und E. Kayser: Graphische Behandlung der einfachen Gasgesetze.\* Auswertung der Hauptzustandsgleichung für ideale Gase unter Berücksichtigung der allgemeinen polytropen Zustandsänderung. Ermittlung der Arbeit eines idealen Gases nach einem ähnlichen Verfahren. [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 26, S. 871/5.]

**Maschinentechnische Untersuchungen.** Karl Pritschow: Optisches Gerät zur Beobachtung umlaufender Teile in scheinbarer Ruhe.\* Entstehungsgeschichte des Rotoskops. [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 20, S. 700/2.]

**Sonstiges.** H. Speyerer: Die Bestimmung der Zähigkeit des Wasserdampfes.\* [Z. V. d. I. 69 (1925) Nr. 22, S. 747/52.]

#### Angewandte Mathematik und Mechanik.

**Allgemeines.** A. Nadai: Neue Beiträge zum ebenen Problem der Plastizität. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Heft 2, S. 141/2.]

**Festigkeitslehre.** W. Kuntze: Spannungsverteilung im Fließkegel.\* Theoretische Errechnung. [Mitt. Materialprüf. 42 (1924) Heft 3/4, S. 30/1.]

Neues Verfahren zur Berechnung der Kräfte beim Zerplatzen von Gefäßen und Röhren.\*



[Proc. of the Brooklyn Engineers' Clup. 22 (1924), S. 34/49; Mech. Engg. 47 (1925) Nr. 3, S. 209.]

W. Gehler: Das räumliche Problem der Schneidfestigkeit plastischer Stoffe und das Dehnungsgesetz im unelastischen Druckbereich.\* Ersatz der Kugel-Versuchsordnung durch die Stempel-druckprobe zur Ermittlung der Streckgrenze  $\sigma_0$ . Vergleich des St. 48 (Hochbaustahl) und St. 37. [Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) Heft 2, S. 130/2.]

Richard Becker: Elastische Nachwirkung und Plastizität.\* Mathematische Ableitungen. Die Boltzmannsche Theorie. Plastische Inhomogenität als Ursache der Nachwirkung. Quantitative Durchführung der v. Wartenbergschen Theorie. Versuch einer Berücksichtigung der wirklichen plastischen Eigenschaften von Metallen. [Z. Phys. 33 (1925) Heft 3, S. 185/213.]

W. Hort: Beanspruchung von Stäben durch erzwungene gedämpfte Schwingungen.\* Berechnung der Normalfunktionen. Entwicklung der erzwungenen Schwingungen nach Normalfunktionen. Uebergang zu den Beanspruchungen. Der Sonderfall statischer Beanspruchung. [Z. techn. Phys. 6 (1925) Nr. 6, S. 216/21.]

Sonstiges. Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik, als 7. Aufl. von Riemann-Webers Partiiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik hrsg. von Dr. Philipp Frank, o. Professor an der Deutschen Universität in Prag, und Dr. Richard v. Mises, o. Professor an der Universität Berlin. 1., mathematischer Teil, hrsg. von Dr. Richard v. Mises. Mit 76 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1925. (XX, 686 S.) 8°. 40 R.-M., geb. 44 R.-M. ■ B ■

## Eisen und sonstige Baustoffe.

Eisen. M. Ros: Der neue deutsche hochwertigere Baustahl „St. 58“.\* Gemeint ist der Hochbaustahl St. 48. Ergebnisse vergleichender Voruntersuchungen zwischen der Normalgüte St. 37 und dem Hochbaustahl St. 48. [Schweiz. Bauz. 86 (1925) Nr. 4, S. 43/7; Nr. 5, S. 62/4.]

Eisenbeton. A. Gessner und A. Nowak: Hochwertiger Beton mit Stahlbewehrung.\* Ausnutzung hoher Betonfestigkeiten durch Verwendung von Stahleinlagen mit einer zulässigen Beanspruchung von 2000 kg/cm<sup>2</sup>. Die zulässige Druckbeanspruchung des Betons kann hierdurch bis 100 kg/cm<sup>2</sup> erhöht werden. Prüfungsbeispiele an zwei Deckenarten. [Beton Eisen 24 (1925) Nr. 4, S. 56/60.]

Schlackensteine. Kurt Ellersiek: Verwertung von Schlackenabfällen in der Industrie. (Zur Steinherstellung.) Hydrat- und Aetzkalkverfahren. Wahl und Arbeitsweise der Maschinen. Preßanlage. Erhärtung. Herstellung von Hochofenschlackensteinen ohne Kalkzusatz. [Feuerungstechnik 13 (1925) Nr. 20, S. 245/8.]

Zement. Versuche mit Erzzement. Widerstandsfähigkeit von Betonbauten unter Verwendung von Erzzement gegen Seewasser. [Mitt. Materialprüf. 42 (1924) Nr. 5/6, S. 55.]

## Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. DIN-Taschenbuch. [H.] 1: Grundnormen. Hrsg. vom Normenausschuß der Deutschen Industrie, E.V., Berlin NW 7. Berlin (SW 19): Beuth-Verlag, G. m. b. H., 1925. (3 Bl., 175 S.) 8°. 4 G.-M. — Das Taschenbuch vereinigt in handlicher Form die bisher nur als Einzelblätter erschienenen Grundnormen (Allgemeine Normen, Zeichnungen, Zahlenreihen, Gewinde, Passungen und Toleranzen, Werkstoffe — darunter auch Stahl und Eisen —, Betriebsnormen), die der Normenausschuß bis zum 1. Juni 1925 herausgegeben hat; angefügt sind Verzeichnisse der Normen, nach Nummern und nach Stichwörtern alphabetisch geordnet. ■ B ■

Normung von Drahtseilen.\* Normung der Form, Rohstoffe und Mindestfestigkeitseigenschaften von Drahtseilen. [Circ. Bureau of Standards (1925) Nr. 297.]

## Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

Allgemeines. Hermann Bleibrey: Wesen und Betrieb amerikanischer Eisenhüttenwerke. Hüttenwerksanlagen und ihre Organisation. Betriebswirtschaft. Erziehung der Ingenieure und Arbeiter. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 27, S. 1067/71.]

Betriebsführung. H. M. Vernon: Einfluß der Arbeitszeit und der Ventilation auf die Erzeugung in einem Weißblechwalzwerk.\* Es wurde ermittelt, daß bei achtstündiger Schicht die stündliche Erzeugung 10 % geringer war als bei sechsstündiger Schicht. Der Arbeitsausfall an den Walzen war bei achtstündiger Schicht 12,5 min/st und 10,2 min/st bei sechsstündiger. Im Sommer Erzeugung geringer. Bei Ventilation im Sommer 5,2 %, ohne Ventilation 6,8 und 9,2 % weniger als im Winter. [Medical Research Committee and Department of Scientific and Industrial Research Reports of the Industrial Fatigue Research Board Nr. 1, 1919.]

W. Pothmann: Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung.\* Vortrag anläßlich der 4. technischen Tagung des Deutschen Braunkohle-Industrie-Vereins, April 1925. [Braunkohle 24 (1925) Nr. 13, S. 309/19.]

Betriebstechnische Untersuchungen. H. Plaut: Ueber eine neue Methode der Großzahlforschung und ihre Anwendung auf die Betriebskontrolle.\* Verfahren zur Unterscheidung der durch wirkliche Ursachen und durch Zufälligkeiten veranlaßten Schwankungen in einer Meßreihe. Anwendung in der Betriebskontrolle. [Z. techn. Phys. 6 (1925) Nr. 6, S. 225/9.]

E. Atzler: Taylorsystem und Arbeitsphysiologie. Ueberblick über das Taylorsystem und seine Grundlage. Die Nachteile des Systems liegen in der Einförmigkeit der Bewegung. Messung der Leistungsfähigkeit des menschlichen Organismus und Anwendung auf das Taylorsystem. [Reichsarb. 5 (1925) Nr. 24, S. 394/6.]

Donald A. Laird: Merkmale zur Erkennung tüchtiger Arbeiter.\* Großzahlforschung zur Bestimmung des Arbeitserfolges. Einfluß des Alters des Arbeitnehmers auf seine Eignung. Anteil der verheirateten und ledigen Arbeiter an dem erfolgreichen Arbeitsvorgang. [Industrial Management 69 (1925) Nr. 6, S. 372/9.]

Vermeidbare Kosten. Ergebnisse einer Umfrage bei zehn der wichtigsten amerikanischen Industrien durch den American Engineering Council. In der Hüttenindustrie z. B. lag die Ursache der vermeidbaren Kosten (berechnet auf v. H. aller beobachteten Fälle) bei der Leitung in 80 v. H., bei den Arbeitern in 9 v. H., bei äußeren Umständen in 11 v. H. Die Einrichtung von wissenschaftlichen Laboratorien machte sich immer bezahlt. [Masch.-B. 4 (1925) Nr. 12, S. 596/7.]

Psychotechnik. Bruno Rauecker: Die seelischen Wirkungen der Mechanisierung und Rationalisierung der Industriearbeit. [Soz. Praxis 34 (1925) Nr. 28, S. 610/11; Nr. 29, S. 626/7.]

Fritz Giese, Dr., Privatdozent a. d. Technischen Hochschule zu Stuttgart: Handbuch psychotechnischer Eignungsprüfungen. 2., erweit. u. veränd. Aufl. der „Eignungsprüfungen an Erwachsenen“. Mit 265 Abb. sowie zahlr. Tab. u. Vordrucken. Halle a. S.: Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung, Abt.: Wendt & Klauwell, 1925. (870 S.) 8°. 35 G.-M., geb. 39 G.-M. (Handbuch der Arbeitswissenschaft. Unter Mitwirkung von zahlreichen Fachleuten des In- und Auslandes hrsg. von Privatdozent Dr. Fritz Giese. Bd. 4.) ■ B ■

## Wirtschaftliches.

Allgemeines. Fr. Lemmer: Währung, Wirtschaft und Lohn. Die Währung kann und wird auf ihrer Goldparität gehalten werden, aber fortdauernde Lohnerhöhungen verschärfen die Wirtschaftskrise und verlängern ihren Ablauf. [Arbeitgeber 15 (1925) Nr. 14, S. 336/9.]

Wirtschaftsgebiete. Die Bergwerke und Salinen im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk 1922—1924. Bearb. vom Verein für die bergbaulichen



Interessen, Essen. Essen: G. D. Baedeker, Verlag, 1925. (139 S.) 8°. 3 R.-M. — Uebersicht über die Bergreviereinteilung im Ruhrbezirk (mit Zeichennamen); Beteiligungs-ziffern der Zechen beim Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat; Gesamt-Uebersicht über die Bergwerks-gewinnung, Verzeichnis der Betriebsleiter und Verzeichnis der Interessengemeinschaften im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk; Angaben über die einzelnen Werke (in Buchstabenfolge). ■ B ■

**Preise.** J. W. Reichert: Die Preisbewegung führender deutscher Eisenerzeugnisse seit dem Jahre 1900.\* Gesamtgewinnung an Eisen und Stahl 1913. Aufzählung der führenden Eisenerzeugnisse. Preistafeln und -kurven von 1900 bis 1924. Einwirkungen auf die deutsche Eisenindustrie durch den Versailler Vertrag, die Losreißung der südwestlichen Eisenbezirke, die Sprengung der Verbände, die Umstellung vom Kriegs- auf den Friedensbedarf, den Brennstoffmangel, die Arbeitszeitverkürzung, die Höchstpreispolitik, die Geldentwertung, den Ruhrkampf, die Micum-Lasten und die zollfreie Einfuhrkontingente und die Marktstabilisierung. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 29, S. 1242/9.]

**Außenhandel.** Oskar Dorth: Betrachtungen zur Außenhandelsbilanz von Eisen und Stahl. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 27, S. 1087/9.]

## Verkehr.

**Wasserstraßen.** W. Böttcher: Geschichtliche Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung des Hamburger Hafens.\* [Deutsche Bergwerkszeitung (1925), Jubiläumsausgabe Nr. 8, S. 23/5.]

**Mangold:** Der größte Binnenhafen der Welt.\* Entwicklung und gegenwärtiger Zustand des Duisburg-Ruhrorter Hafens. [Deutsche Bergwerkszeitung (1925), Jubiläumsausgabe Nr. 8, S. 12/5.]

**G. Nonnenmacher:** Der Kölner Hafen und seine Bedeutung.\* [Deutsche Bergwerkszeitung (1925), Jubiläumsausgabe Nr. 8, S. 10/2.]

**Ernst Timm:** Die Bedeutung des Ostseeverkehrs. Die Verkehrsspanne auf der Ostsee ist sehr erheblich. Von Lübeck aus sind die Verkehrsmöglichkeiten nach dem Norden und Osten die denkbar besten. Es bedarf aber noch einer leistungsfähigen Verbindung Lübecks mit dem Ruhrgebiet. [Deutsche Bergwerkszeitung (1925), Jubiläumsausgabe Nr. 8, S. 26.]

**Tincauzer:** Die Bauwürdigkeit der zwischen dem Ruhrgebiet und den deutschen Seehäfen geplanten Kanalverbindungen.\* Die allgemeinen verkehrspolitischen Zusammenhänge zwischen Ruhrgebiet und Nordsee. Die wichtigsten der in Betracht kommenden Wasserstraßen. Ergebnisse der bezüglich der einzelnen Linien angestellten Untersuchungen. [Werft, R. H. 6 (1925) Nr. 14, S. 403/8.]

## Soziales.

**Allgemeines.** A. Heinrichsbauer: Sozialpolitische Probleme des Ruhrreviers. Die Betriebseinschränkungen im Ruhrbergbau, bevorstehende Einschränkungen der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie, die Streitigkeiten über die Arbeitszeitfrage und die Verhältnisse im Baugewerbe lassen für den Spätherbst in bezug auf die Gestaltung der sozialen Lage im Ruhrbezirk Schlimmes befürchten. [Arbeitgeber 15 (1925) Nr. 14, S. 340/1.]

**Arbeitszeit.** G. Klehmet: Arbeitsbereitschaft. Im älteren Arbeitszeitrecht fehlt der Unterschied zwischen wirklicher Arbeitszeit und bloßer Arbeitsbereitschaft. Die Arbeitszeitverordnung vom 21. Dezember 1923 macht den Versuch, für eine Unterbewertung der Arbeitsbereitschaft im Vergleich zur wirklichen Arbeit den Rechtsboden zu schaffen. Diese Entwicklung gibt zu grundsätzlichen Bedenken Anlaß. [Reichsarb. N. F. 5 (1925) Nr. 28, nichtamtl. Teil, S. 462/4.]

**Standesfragen.** Die wirtschaftliche Lage der geistigen Arbeiter Deutschlands. Erhebung der Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit. Bearb. von Martha Eva Prochownik, bish. Referentin

in der Reichsarbeitsverwaltung. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1925. (106 S.) 8°. 5 R.-M. (Schriften der Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit. H. 8.) — Der erste Teil behandelt die Lage der geistigen Arbeiter unter Berücksichtigung der einzelnen Berufe (darunter die akademisch gebildeten Techniker auf den S. 40–42), der zweite Teil die Berufsverbände der geistigen Arbeiter (die einzelnen Organisationen nach Art, Umfang und Ziel), der dritte Teil die bereits eingeleiteten Maßnahmen zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit (Maßnahmen der Selbsthilfe in den Verbänden; Fürsorgemaßnahmen, Arbeitsvermittlung, Arbeitsbeschaffung und Berufsberatung). ■ B ■

**Unfallverhütung.** Aerztliche Merkblätter über berufliche Vergiftungen und Schädigungen durch chemische Stoffe. Aufgestellt und veröffentlicht von den Fabrikärzten der deutschen chemischen Industrie. 2., Neubearb. Aufl. Mit 2 farbigen Taf. Berlin: Julius Springer 1925. (VIII, 37 S.) 8°. 4,80 G.-M. (Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene. Hrgs. von der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene in Frankfurt a. M. Neue Folge. H. 1.) ■ B ■

**H. Koppenberg:** Unfallverhütung und Zusammenarbeit in der amerikanischen Hüttenindustrie.\* Fürsorgemaßnahmen für die persönliche Sicherheit des Arbeiters. Kameradschaftliches Zusammenarbeiten sämtlicher Werksangehörigen. Geistige Einstellung des amerikanischen Arbeiters. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 27, S. 1071/5.]

**Hans Schröder:** Wiederbelebung unter Zuhilfenahme von Kohlenäure. Grundsätzliche Umstellung der inhalatorischen Wiederbelebungsverfahren. Anreiz der Kohlenäure zur Atmung. Lungenautomatischer Sauerstoff-Kohlenäure-Koffer der Draeger-Werke. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gaswasserfachm. 5 (1925) Nr. 6, S. 130/5.]

**Otto Lipmann:** Psychologische Einwirkungen der Arbeit, unter besonderer Berücksichtigung der Ursachen und der Verhütung von Berufsunfällen.\* Ermüdung, Unaufmerksamkeit und Arbeitstempo als Bedingungen der Unfallhäufigkeit. Zeitliche Einflüsse auf die Unfallhäufigkeit. Ueberwachung und Unfallverhütungspropaganda. [Reichsarb. 5 (1925) Nr. 27, S. 443/8.]

## Gesetz und Recht.

**Patentrecht.** Paul Jahr, Diplom-Ingenieur, Oberregierungsrat im Reichspatentamt: Die Anmeldung deutscher Patente. Anleitung und Ratschläge zur Selbstanmeldung von Erfindungen für Patentsucher, besonders der Kleinindustrie und des Kleingewerbes. 2., Neubearb. Aufl. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1925. (VIII, 194 S.) 8°. Geb. 8 R.-M. ■ B ■

**Steuerrecht.** Max Wellenstein: Wie lange noch? Gedanken zur beendeten Steuerreform und zu der noch ausstehenden Finanzreform. Ziel der Steuerreform. Die Finanzgebarung der Gemeinden, Preußens und des Reiches. Steuerlast im Jahre 1924. Finanzausgleich, insbesondere das Zuschlagsrecht der Gemeinden. Finanzreform. [St. u. E. 45 (1925) Nr. 31, S. 1306/10.]

**Industriebelastung.** Veröffentlichungen des Reichsverbandes der Deutschen Industrie. Heft 27. Aktuelle Rechtsfragen der Industrie-Belastung von Dr. Alfred Keichel. — Die öffentliche Last nach dem Industrie-Belastungs-Gesetz und die Möglichkeit ihrer Abänderung von Dr. Otto Heinrich. Nebst Anhang, enthaltend den Text der neuen Durchführungsverordnungen . . . Berlin (W 10, Königin-Augusta-Straße 28): Selbstverlag des Reichsverbandes der Deutschen Industrie 1925. (88 S.) 4°. 3 G.-M. ■ B ■

## Bildung und Unterricht.

**Facharbeiter.** H. A. Frommelt: Ausbildungsverfahren für Lehrlinge. IV. Das Falk-System. Gründe für den Mangel an Formerlehrlingen in Amerika. Lehrgang der Gewerbeschulen. Bewertung der Lehrlingsarbeit. [Industrial Management 69 (1925) Nr. 6, S. 365/7.]



## Statistisches.

### Der Kohlen- und Eisenmarkt der Welt im 1. Halbjahr 1925.

Nach der einheitlichen, von der allgemeinen Belebung der Wirtschaftslage getragenen Aufwärtsbewegung im letzten Vierteljahr 1924 schlug die Preisentwicklung auf den ausländischen Eisenmärkten<sup>1)</sup> (vgl. Zahlen-tafel 1) in den ersten Monaten 1925 verschiedene Richtungen ein: Während die Eisenpreise, auf Gold umgerechnet, in England sanken, konnten sich die belgischen und nordamerikanischen auf dem erreichten Stand halten und die französischen Preise sogar noch weiter anziehen. Seit Mai ging dann die Bewegung in allen Ländern abwärts, und bis zum Ende des ersten Halbjahres 1925 sind die

englischen Preise weiter nach und lagen Anfang Juli noch etwas unter dem tiefsten Stand des Vorjahres. Der für Gießereiroheisen Clev. III notierte Preis von 71,6 \$ je l. t ist der niedrigste seit Ende 1915. Auch die Preise für Halb- und Walzzeug bewegten sich seit Januar dauernd abwärts, lagen aber, hauptsächlich infolge der hohen Löhne, noch weit über den französisch-belgischen, die nicht nur das englische Ausfuhrgeschäft nach dem europäischen Festland fast unmöglich machten, sondern auch in steigendem Maße den französisch-belgischen Erzeugnissen Eingang auf dem englischen Inlandsmarkt verschafften.

Zahlentafel 1. Kohlen- und Eisenpreise der wichtigsten Industrieländer im 1. Halbjahr 1925.

Zeitraum	Deutsch-land	England	Frank-reich	Belgien	Ver. Staaten von Amerika	Zeitraum	Deutsch-land	England	Frank-reich	Belgien	Ver. Staaten von Amerika
Förderkohle <sup>1)</sup>						Gießerei-Roheisen III <sup>2)</sup>					
	je t M	\$ je long ton	Fr. je t	Fr. je t	\$ jeshort ton		je t M	\$ je long ton	Fr. je t	Fr. je t	\$ je long ton
1913/14 . . . . .	12,00	10/11	20,50	.	1,18	Juli 1914 . . . . .	69,50	51/3	82,00	65,50	14,75
Januar 1925 . . . . .	15,00	15/6	84,20	100,00	1,53	Januar 1925 . . . . .	89,00	80/3 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	310,00	360,00	25,01
Februar 1925 . . . . .	15,00	15/6	84,20	.	1,53	Februar 1925 . . . . .	89,71	78/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	333,00	349,00	25,01
März 1925 . . . . .	15,00	15/6	84,20	.	1,53	März 1925 . . . . .	91,00	77/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	338,00	355,00	24,26
April 1925 . . . . .	15,00	15/6	84,20	.	1,53	April 1925 . . . . .	91,00	77/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	345,00	358,00	22,91
Mai 1925 . . . . .	15,00	15/1	84,20	.	1,53	Mai 1925 . . . . .	91,00	76/—	345,00	345,00	21,66
Juni 1925 . . . . .	15,00	14/6	84,20	.	1,53	Juni 1925 . . . . .	91,00	73/9	345,00	343,00	21,26
Anf. Juli 1925 . . . . .	15,00	14/6	84,20	.	1,53	Anf. Juli 1925 . . . . .	91,00	71/6	345,00	325,00	21,26
Preise in R.-M je t						Preise in R.-M je t					
1913/14 . . . . .	12,00	10,97	16,61	.	5,46	Juli 1914 . . . . .	69,50	51,44	66,42	53,06	60,94
Januar 1925 . . . . .	15,00	15,33	19,07	20,92	7,10	Januar 1925 . . . . .	89,00	79,34	70,22	76,48	103,36
Februar 1925 . . . . .	15,00	15,29	18,69	.	7,10	Februar 1925 . . . . .	89,71	77,78	73,84	74,34	103,36
März 1925 . . . . .	15,00	15,29	18,31	.	7,10	März 1925 . . . . .	91,00	76,86	73,54	75,52	100,25
April 1925 . . . . .	15,00	15,37	18,35	.	7,10	April 1925 . . . . .	91,00	76,69	75,18	76,02	94,67
Mai 1925 . . . . .	15,00	15,12	18,27	.	7,10	Mai 1925 . . . . .	91,00	76,23	74,80	72,74	89,50
Juni 1925 . . . . .	15,00	14,57	16,84	.	7,10	Juni 1925 . . . . .	91,00	74,05	69,01	67,75	87,86
Anf. Juli 1925 . . . . .	15,00	14,57	16,59	.	7,10	Anf. Juli 1925 . . . . .	91,00	71,82	67,96	63,29	87,86
Hüttenkoks <sup>3)</sup>						Träger <sup>4)</sup>					
								L je long ton			cts je 1 lb
1913/14 . . . . .	18,50	.	26,00	30,00	2,44	Juli 1914 . . . . .	110,00	6.12.6	162,50	157,50	1,12
Januar 1925 . . . . .	24,00	31/7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	143,75	150,00	4,27	Januar 1925 . . . . .	132,44	9.10.—	488,00	555,00	2,12
Februar 1925 . . . . .	24,00	.	144,90	145,00	3,84	Februar 1925 . . . . .	131,11	9.—	498,00	540,00	2,10
März 1925 . . . . .	24,00	20/6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	144,15	145,00	3,70	März 1925 . . . . .	129,60	9.—	500,00	537,50	2,10
April 1925 . . . . .	24,00	20/9	145,70	142,50	3,38	April 1925 . . . . .	130,92	8.12.6	500,00	532,50	2,06
Mai 1925 . . . . .	24,00	21/6	145,70	135,00	3,42	Mai 1925 . . . . .	132,05	8.5.3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	500,00	520,00	2,00
Juni 1925 . . . . .	24,00	20/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	145,70	130,00	3,41	Juni 1925 . . . . .	131,65	8.5.—	500,00	535,00	2,00
Anf. Juli 1925 . . . . .	24,00	20—	145,70	125,00	.	Anf. Juli 1925 . . . . .	132,00	8.5.—	500,00	555,00	2,00
Preise in R.-M je t						Preise in R.-M je t					
1913/14 . . . . .	18,50	.	20,80	24,00	11,30	Juli 1914 . . . . .	110,00	133,18	131,63	127,58	103,70
Januar 1925 . . . . .	24,00	31,25	32,55	31,22	19,78	Januar 1925 . . . . .	132,44	187,78	110,54	115,50	196,31
Februar 1925 . . . . .	24,00	.	32,13	30,91	17,77	Februar 1925 . . . . .	131,11	177,62	110,42	115,12	194,46
März 1925 . . . . .	24,00	20,29	31,16	30,83	17,14	März 1925 . . . . .	129,60	177,74	108,78	114,33	194,46
April 1925 . . . . .	24,00	20,58	31,75	31,04	15,62	April 1925 . . . . .	130,92	171,02	108,99	112,94	190,76
Mai 1925 . . . . .	24,00	21,59	31,58	28,48	15,83	Mai 1925 . . . . .	132,05	165,77	108,40	109,56	185,18
Juni 1925 . . . . .	24,00	20,45	29,15	25,66	15,79	Juni 1925 . . . . .	131,65	165,73	100,00	105,93	185,18
Anf. Juli 1925 . . . . .	24,00	20,08	28,69	24,32	.	Anf. Juli 1925 . . . . .	132,00	165,77	98,49	105,45	185,18

<sup>1)</sup> Deutschland: Rhein.-Westf. Pettförderkohle; England: Northumberland unscreeed; Frankreich: Tout venant 30/35 gras; Belgien: Tout venant 35<sup>0</sup>/<sub>10</sub> industr.; Ver. Staaten: Fairmont steam, run of mine. — <sup>2)</sup> Deutschland: Ruhr-Hochofenkoks; England: Durham-Koks ab Kokerei; Belgien: Syndikatspreis; Ver. Staaten: Connellsville. — <sup>3)</sup> Deutschland: Gieß.-Roh. III, Oberhausen; England: Gieß.-Roh. Clev. III, Middlesbrough; Frankreich: Gieß.-Roh. P. L. III; Belgien: Gieß.-Roh. III; Ver. Staaten: Gieß.-Roheisen II Phil. — <sup>4)</sup> In England frei Bestimmungstation.

Preise überall ungefähr auf den Stand vor Beginn der Aufwärtsbewegung zurückgesunken. Während sich im Juli die Preise in den Vereinigten Staaten auf dieser Höhe zu festigen scheinen, ist die Preisgestaltung der europäischen Eisenmärkte durch den belgischen Metallarbeiterstreik und den drohenden englischen Bergarbeiterstreik äußerst unsicher geworden.

Für den englischen Eisenmarkt war das erste Halbjahr 1925 eine Zeit starken Niederganges. Unter dem Druck des ausländischen, namentlich französischen und belgischen Wettbewerbs bröckelten die Roheisenpreise schon seit Januar ständig ab. Die im März/April fast erreichte Gleichheit mit den französisch-belgischen Preisen wurde durch das Absinken des französischen und belgischen Franken wieder gestört. Infolgedessen gaben die

Im Gegensatz zu England konnte Frankreich den Preisgewinn des letzten Vierteljahres 1924 in den ersten Monaten des laufenden Jahres bei gutem Geschäftsgang weiter ausbauen und in den folgenden Monaten trotz abflauerender Konjunktur dank der Preisregelung durch die O. S. P. M. behaupten. Erst durch die starke Verschlechterung des Frankenkurses im Juni und Juli sank der Goldstand der französischen Eisenpreise bei unveränderten nominellen Preisen bis fast auf den Tiefstand vom Oktober 1924.

Die belgischen Eisenpreise hielten bis Ende April unter Schwankungen die im Dezember 1924 erreichte Höhe. Im Mai setzte infolge der durch drohende Lohnstreitigkeiten und starke Kursschwankungen hervorgerufenen Unsicherheit ein Rückgang der Preise ein, der sich im Juni und Juli infolge des inzwischen ausgebrochenen Metallarbeiterstreiks verschärfte, so daß sich bei

<sup>1)</sup> Vgl. Wirtsch. Stat. 5 (1925), S. 475/7.



gleichzeitig eintretender starker Kursverschlechterung der Goldwert der belgischen Eisenpreise noch erheblich unter den tiefsten Stand des Vorjahres senkte.

In den Vereinigten Staaten von Amerika konnten die Roheisenpreise den im Januar erreichten hohen Stand bis Anfang März behaupten. Dann aber bewirkte die über die Bedarfszunahme erheblich hinausgehende Erzeugungssteigerung ein allmähliches Sinken der Preise, das erst im Juni, genau auf dem tiefsten Stand des Vorjahres, zum Stillstand kam, nachdem durch starke Betriebseinschränkung wieder ein besseres Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage hergestellt war. Gleichartig verlief auch die Bewegung der Walzwarenpreise, deren von Oktober bis Januar erreichter Preisgewinn ebenfalls von März bis Juni wieder verloren ging. Da die Eisenpreise seit Mitte Mai unverändert blieben, und die Walzeisenpreise Ende Juni erstmalig wieder leicht anzogen, auch die Schrottpreise im Juni schon wieder etwas stiegen, dürfte die Abwärtsbewegung der amerikanischen Eisenpreise auf dem vor dem Beginn der Aufwärtsbewegung im Herbst 1924 gehaltenen Stand ihren Tiefpunkt erreicht haben. Ein wesentlicher Unterschied der gegenwärtigen gegenüber der damaligen Marktlage besteht darin, daß die gleichen Preise jetzt bei einem viel höheren Erzeugungsstand gehalten werden. Denn auch nach der notwendig gewordenen Einschränkung liegt die Roheisen- und Rohstahlerstellung im Juli noch 49 % bzw. 72 % über dem Tiefstand im gleichen Monat des vorigen Jahres. Ebenso ist die Beschäftigung der Walzwerke von 95 % Anfang März nur auf 70 % Ende Juni zurückgegangen, während im Juni des Vorjahres nur mit 40 % der Leistungsfähigkeit gearbeitet wurde.

Die deutschen Eisenpreise hatten die Steigerung der ausländischen Preise im letzten Viertel 1924 nicht mitgemacht. Erst im Februar 1925 wurden sie leicht erhöht. Da sie diesen Stand während des Rückganges der ausländischen Preise behaupteten, liegen sie seit Mai wie zur gleichen Zeit des Vorjahres wieder über den ausländischen Preisen. In geringem Abstand folgen die amerikanischen Preise. Dagegen hat sich die vorher schon große Spanne zu den englisch-französisch-belgischen Roheisenpreisen noch erweitert, so daß der deutsche Preis Anfang Juli 27 % über dem englischen, 34 % über dem französischen und 44 % über dem belgischen lag.

Der Kohlenmarkt der Welt stand im ersten Halbjahr 1925 im Zeichen der Uebererzeugung. Schon das Zurückbleiben der Kohlenpreise bei der allgemeinen Aufwärtsbewegung der Warenpreise im 2. Halbjahr 1924 war bezeichnend für die überaus schwache Lage des Weltkohlenmarktes. Mit dem Jahre 1925 führte das Ueberangebot in fast allen Ländern zu Kurzarbeit, Stilllegungen und großen Haldenaufschüttungen. Dabei zeigten die Preise, im Gegensatz zum Eisenmarkt, verhältnismäßig geringe Veränderung.

Die Krise des englischen Kohlenmarktes hat sich während des ersten Halbjahres 1925 ständig verschärft, sie wird weniger durch zu hohe Preise als durch das Mißverhältnis zwischen den Verkaufspreisen und den Gesteinskosten verursacht. Der vom Mines Department vierteljährlich berechnete Durchschnittsgewinn je Tonne Kohle, der im ersten Halbjahr 1924 noch annähernd 2 *S* betrug, ist seit Mitte 1924 auf wenige *d*, zeitweise sogar auf den Bruchteil eines *d*, gesunken. Durch Stilllegungen unwirtschaftlicher Zechen und Einführung besserer Betriebsmittel wurde in letzter Zeit eine gewisse Verminderung der Gesteinskosten erreicht. Dies erhellt daraus, daß sich trotz Stilllegungen, Kurz- und Feierschichten die Gesamtförderung bis Mai nicht wesentlich vermindert hat. Dagegen stößt der Versuch, die hohen Löhne abzubauen, auf den schärfsten Widerstand der Arbeiter. Die Zechenbesitzer hatten das laufende Lohnabkommen zum 31. Juli gekündigt; da die Bergleute jede Lohnherabsetzung und Verlängerung der Arbeitszeit mit dem Gesamtausstand beantworten wollen, ist die nächste Zukunft des englischen und auch des Weltkohlenmarktes äußerst unsicher. Nachdem die Preise von Mai bis Oktober 1924 stark rückgängig waren, zeigten sie nur noch wenig Veränderungen. So notierte Northumberland unscreened

seit Ende Oktober 1924 unverändert mit 15/6 *S* je l. t. Erst im Mai 1925 gab der Preis nochmals um 1 *S* auf 14/6 nach. Er liegt damit etwas unter dem deutschen Preis der entsprechenden Sorte, mit dem er seit Oktober des vorigen Jahres auf gleicher Höhe geblieben war.

Die französischen Kohlenpreise hielten sich auch im ersten Halbjahr 1925 unverändert auf dem seit Anfang 1924 gehaltenen Stand. Doch sank ihr Goldwert infolge der Kursverschlechterung ständig langsam ab. Nachdem Frankreich bisher seine stark wachsende und die Vorkriegshöhe schon überschreitende Förderung ohne Schwierigkeiten absetzen konnte, macht sich seit April ein leichter Absatzmangel bemerkbar.

Besonders ungünstig war die Lage des belgischen Kohlenmarktes. Die infolge hoher Löhne und auch zum Teil infolge veralteter Fördereinrichtungen nicht wettbewerbsfähigen Preise hatten große Vorrathshäufungen zur Folge, und konnten das zunehmende Eindringen des französischen, englischen, holländischen und deutschen Wettbewerbs nicht verhindern. Die belgisch-luxemburgische Kohlenausfuhr des Jahres 1924 erreichte nicht ganz 2,2 Mill. t, während die Einfuhr auf 9,3 Mill. t stieg. Auch nach der mehrmaligen Herabsetzung der Kohlenpreise während des ersten Halbjahres 1925 ist die Wettbewerbsfähigkeit der belgischen Kohle noch nicht wieder hergestellt.

In den Vereinigten Staaten von Amerika waren die Preise trotz starker Fördereinschränkungen sinkend. Der berechnete Zechendurchschnittspreis für bituminöse Kohle ging von 2,10 \$ je short t im Januar auf 1,96 \$ im April zurück. Seitdem hielt er sich unter Schwankungen auf dieser noch etwas unter dem niedrigsten Preis des Vorjahres liegenden Höhe.

#### Die Ruhrkohlenförderung im Juli 1925.

Die Kohlenförderung des Ruhrgebiets ist auch im Monat Juli im Vergleich zum Vormonat stark zurückgegangen. Die Gesamtförderung war zwar höher als im Vormonat, doch ist diese lediglich auf die höhere Zahl der Arbeitstage zurückzuführen. Im Juli 1925 stellte sich die Gesamtförderung auf 8 811 053 t in 27 Arbeitstagen gegen 7 881 549 t im Juni 1925 in 23<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Arbeitstagen und 8 403 531 t im Mai 1925 in 25 Arbeitstagen. Die arbeits-tägliche Kohlenförderung betrug 326 335 t gegen 331 855 t im Juni und 336 141 t im Mai. Im Juli 1913 wurden arbeits-täglich 375 939 t gefördert. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter hat im Berichtsmonat weiter erheblich abgenommen. Während im April 1925 noch 460 185 Mann beschäftigt waren, ist die Gesamtarbeiterzahl im Mai auf 449 805, im Juni auf 436 493 und im Juli 1925 auf 423 440 Mann zurückgegangen. Die Koks-erzeugung des Ruhrgebiets stellte sich auf 1 819 384 t gegen 1 819 367 t bzw. 2 006 380 t in den beiden vorhergehenden Monaten. Die tägliche Koksgewinnung betrug im Juli 58 690 t (60 646 bzw. 64 722 t). Die Brikettherstellung belief sich im Juli 1925 auf 290 724 t gegen 248 525 t bzw. 260 210 t in den beiden vorhergehenden Monaten. Die arbeits-tägliche Brikettherstellung betrug im Juli 1925 10 768 t (10 464 bzw. 10 408 t).

#### Die Saarkohlenförderung im Juni 1925.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Juni 1925 insgesamt 1 031 262 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 999 161 t und auf die Grube Frankenholz 32 101 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 23,26 Arbeitstagen 44 334 t. Von der Kohlenförderung wurden 72 397 t in den eigenen Werken verbraucht, 39 814 t an die Bergarbeiter geliefert, 31 416 t den Kokereien zugeführt und 882 757 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 4876 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 195 036 t Kohle und 2164 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Juni 1925 24 672 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 76 450 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 672 kg.



**Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Mai 1925<sup>1)</sup>.**

Gegenstand	April 1925	Mai 1925	Januar bis Mai 1925
	t	t	t
Steinkohlen . . . . .	1 793 589	1 908 117	9 500 042
Eisenerze . . . . .	1 840	2 376	8 748
Koks . . . . .	77 628	76 728	387 162
Rohteer . . . . .	3 694	3 570	17 792
Teerpech . . . . .	645	662	3 181
Teeröle . . . . .	393	397	1 896
Robbenzol und Homologe . . . . .	978	993	4 908
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	1 185	1 162	5 992
Steinkohlenbriketts . . . . .	31 751	28 427	158 039
Roheisen . . . . .	19 417	21 032	95 504
Gußwaren II. Schmelzung . . . . .	1 351	1 308	6 619
Flußeisen und Flußstahl . . . . .	53 708	53 100	246 015
Stahlformguß . . . . .	725	771	3 494
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	1 419	1 992	16 701
Fertigerzeugnisse der Walzwerke . . . . .	37 911	43 969	194 805
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe . . . . .	7 282	8 975	38 825

Damit waren nur 47,9 % aller vorhandenen Hochöfen unter Feuer. Insgesamt wurden im Monat Juni 2721856 t Roheisen erzeugt gegen 2 980 850 t im Mai, der Rückgang bezifferte sich demnach auf 258 994 t oder rd. 8,7 %. Die arbeitstägliche Erzeugung ging bei 30 (i. Vormonat 31) Arbeitstagen um 5428 t oder 5,6 % zurück. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt<sup>1)</sup>:

	Juni 1925	Mai 1925
	(t zu 1000 kg)	
1. Gesamterzeugung . . . . .	2 721 856	2 980 850 <sup>2)</sup>
darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	35 363	28 459 <sup>2)</sup>
Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .	90 728	96 156 <sup>2)</sup>
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	2 156 306	2 365 817 <sup>2)</sup>
Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .	71 877	76 317 <sup>2)</sup>
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	399	405
davon im Feuer . . . . .	191	196 <sup>2)</sup>

Während des ersten Halbjahres 1925 wurden insgesamt 19 285 539 t, oder arbeitstäglich durchschnittlich 106 550 t Roheisen erzeugt gegen 17 702 192 bzw. 86 267 t im Vorjahre.

Die Stahlerzeugung zeigte einen stärkeren Rückgang als im Vormonat, und zwar um 255 216 t oder 7,2 %. Arbeitstäglich war eine Minderleistung um 9817 t bzw. 7,2 % zu verzeichnen. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,43 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Juni 1925 von diesen Gesellschaften 3 076 878 t Rohstahl hergestellt gegen 3 317 878 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 258 369 t zu schätzen, gegen 3 513 585 t im Vormonat. Die arbeitstägliche Leistung ist bei 26 Arbeitstagen (wie im Vormonat) auf 125 322 (135 138) t zurückgegangen.

Im Juni 1925, verglichen mit den einzelnen Monaten des abgelaufenen Jahres, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt<sup>3)</sup>:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,43 % der Rohstahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1925	1924	1925	1924
	(in t zu 1000 kg)			
Jan.	4 028 139	3 501 281	4 265 741	3 708 312
Febr.	3 603 772	3 670 433	3 816 343	3 887 466
März	4 028 097	4 035 394	4 265 696	4 274 006
April	3 441 902	3 212 109	3 644 924	3 402 041
Mai	3 317 878	2 532 525	3 513 585	2 682 275
Juni	3 076 878	1 981 558	3 258 369	2 098 727
Juli	—	1 801 321	—	1 907 834
August	—	2 448 930	—	2 593 737
Sept.	—	2 712 478	—	2 872 867
Okt.	—	2 998 144	—	3 175 425
Nov.	—	2 994 049	—	3 171 087
Dez.	—	3 423 904	—	3 626 359
zus.	21 496 666	35 312 126	22 764 659	37 400 136

**Die Eisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Juli 1925.**

	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas t	Gießerei t	Pudell t	zusammen t	Thomas t	Martin t	Elektro t	zusammen t
Januar	191 370	0060	—	197 430	169 397	791	668	170 856
Februar	172 549	3965	—	176 514	155 327	1386	514	157 227
März	195 327	3410	—	198 737	174 789	3041	537	178 367
April	183 938	3255	—	187 193	163 943	2921	279	167 143
Mai	185 897	3170	680	189 747	163 957	3009	171	167 137
Juni	185 738	2290	2045	190 073	167 536	2900	584	171 025
Juli	200 186	2360	—	202 546	181 889	1465	615	183 969

**Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Juli 1925.**

	Juni 1925	Juli 1925
Kohlenförderung . . . . . t	1 860 020	1 898 680
Kokserzeugung . . . . . t	330 710	306 420
Briketherstellung . . . . . t	187 270	192 050
Hochöfen im Betrieb Ende d. Monats	53	32
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	212 700	168 480
Rohstahl . . . . . t	190 880	151 700
Gußwaren I. Schmelzung . . . . . t	5 830	3 440
Fertigerzeugnissen . . . . . t	152 240	128 150
Schweißisen . . . . . t	11 320	3 770

**Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Juni 1925.**

Trotz eines weiteren Erzeugungsrückganges im Monat Juni scheint der tiefste Stand in der Roheisenherstellung der Vereinigten Staaten erreicht zu sein. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen ging weiter von 196 zu Ende Mai auf 191 zu Ende des Berichtsmonats zurück.

<sup>1)</sup> Z. Oberschl. Berg-Hüttenm. V. 64(1925), S. 520 ff.

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 77 (1925), S. 103. <sup>2)</sup> Berichtigte Zahlen. <sup>3)</sup> Iron Trade Rev. 77 (1925), S. 164.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Zur Frachtstundung der Reichsbahn und der Deutschen Verkehrs-Kreditbank.**

Die Reichsbahn hat in dem Verfahren der Frachtstundung bei der Deutschen Verkehrs-Kreditbank eine kleine Aenderung eintreten lassen. Vom 1. September an ist nicht mehr nötig, zwecks Wiedergültigmachung für die Stundung die „Anweisungshefte“ der Bank zuzusenden, die sie bisher dann dem Stundungsnehmer zurückgab. Nach Bezahlung der in einer Monatshälfte gestundeten Beträge sendet die Bank nun dem Kunden eine Marke, die gewissermaßen die Quittung über die geleistete Zahlung ist und die Stundung aufs neue eröffnet. Diese Marke klebt der Kunde auf die Rückseite des im Anweisungsheft ver-

bliebenen zuletzt benutzten Stammes, und die Güterabfertigung entwertet die Marke bei Wiederentgegennahme des Anweisungsheftes zum Gebrauch für eine weitere Monatshälfte durch Aufdrücken des Stationsstempels. In der Marke sind die Nummer des Hefts und der Monat vermerkt, für den das Heft mit dem auf dem Umschlage angegebenen Höchstbetrage wieder benutzt werden darf. Die Monatshälfte wird durch die Farbe der Aufwertungs-marke gekennzeichnet.

Das ist an sich gegen bisher gewiß eine kleine Verbesserung, aber es ändert nichts daran, daß, wie bereits



auseinandergesetzt<sup>1)</sup>, die Anweisungshefte und alles, was mit ihnen zusammenhängt, lästig und entbehrlich sind. Es ist nicht zu verstehen, warum dies überflüssige Beiwerk nicht beseitigt wird. Daß das Bemängelte ein solches ist, daß die Sache viel einfacher gemacht und für den Kunden, die Bank, Güterabfertigung, Stationskasse und Eisenbahn-Hauptkasse viel Schreibwerk und Mühe gespart werden kann, wurde an besagter Stelle erwiesen. Die Wirtschaftslage zwingt doch geradezu, in allem den einfachsten und am zweckmäßigsten zum Ziele führenden Weg einzuschlagen. Warum geschieht dies nicht auch hier? Und warum hört und sieht man nichts von der geforderten und so dringend nötigen Ermäßigung der Stundungsgebühr von 3 auf 2<sup>0</sup>/<sub>00</sub>? Aber ebenso dringend ergeht mit derselben Begründung: Alles auf dem einfachsten und zweckmäßigsten und daher auch billigsten Wege erledigen — erneut der Ruf an die Reichsbahn, die unmittlere Stundung bei ihr selbst wieder einzuführen. Dann erhielte sie ihr Geld früher, könnte es nutzbar machen, sparte die Kosten der Bankvermittlung, und wäre auf diese Weise am ehesten imstande, die Stundungsgebühr von 3 auf 2<sup>0</sup>/<sub>00</sub> herabzusetzen, wenn nicht gar, was begründet ist, ganz zu beseitigen. Die Zeitverhältnisse schreien geradezu nach jeder möglichen Verbilligung, und die Reichsbahn sollte sich daher nicht noch länger in ablehnendes Schweigen hüllen.

Für jedes Unterbleiben einer Verbesserung und Verbilligung des Geschäftsganges bei der Reichsbahn muß die Wirtschaft durch um so höhere Frachten und Gebühren oder durch Vorenthaltung deren Ermäßigung büßen, obwohl sie letztere so bitter nötig hat. Die Reichsbahn soll und will doch nun auch Kaufmann sein. Warum stellt sie sich bei dem so wichtigen und weitgreifenden Gebiete der Frachtzahlung so verteuern und also durchaus unkaufmännisch ein? Diese Frage muß unbedingt Gehör finden!

**Von der Deutschen Rohstahlgemeinschaft.** — Die Deutsche Rohstahlgemeinschaft hielt am 20. August 1925 ihre Monatsversammlung in Düsseldorf ab. Mit Rücksicht auf die Marktlage soll die Rohstahlerzeugung im September, ebenfalls wie im laufenden Monat, um 35% eingeschränkt werden. Mit den Linke-Hofmann-Lauchhammer-Werken wurde bei erneuten Verhandlungen eine Verständigung erzielt, so daß diese nunmehr dem A-Produkten-Verbande und dem Stabeisen-Verbande beitreten.

**Syndikat der ostoberschlesischen Eisenhütten, G. m. b. H., Kattowitz.** — Nach langwierigen Verhandlungen ist am 14. August 1925 unter obiger Firma eine gemeinsame Verkaufsstelle aller ostoberschlesischen Eisenhüttenwerke errichtet worden. Es ist vorläufig der Verkehr von Stabeisen, Bandeseisen, Universaleisen, Formeisen und Draht syndiziert worden, während die Syndizierung der andern Erzeugnisse wie Bleche, Eisenbahnzeug usw. demnächst erfolgen soll. Die Preise werden durch das Syndikat bestimmt. Man erwartet, daß die in letzter Zeit nur schleppend vor sich gehenden Verhandlungen der ostoberschlesischen Werke mit dem Verband altpolnischer Hütten und der unter französischem Einfluß stehenden Huta Bankowa in Dombrowa demnächst flotter vonstatten gehen werden, da die Schwierigkeiten, die sich einer sofortigen Errichtung eines gesamt-polnischen Eisen-syndikats bisher in den Weg gestellt haben, darauf beruhen, daß sowohl die altpolnischen Hütten als auch die Huta Bankowa für den Absatz im polnischen Hinterland derart große Beteiligungsanteile verlangen, daß für die ostoberschlesischen Werke nur ein Anteil von insgesamt 35% übrigbleiben soll. Es wird angenommen, daß diese zur Zeit noch bestehenden Schwierigkeiten in Kürze überwunden sein werden, und daß dann das Gesamt-syndikat abgeschlossen wird, da sonst der Wettbewerb zwischen der ostoberschlesischen und der altpolnischen Hüttenindustrie schon deshalb außerordentlich scharfe Formen annehmen müßte, weil alle Werke infolge der schwierigen Absatzlage auf dem Weltmarkt in erster Linie

für den polnischen Inlandverbrauch arbeiten müssen und dieser bekanntlich so gering ist, daß er allein durch eines der großen ostoberschlesischen Werke gedeckt werden könnte.

**United States Steel Corporation.** — Der Rechnungsabschluß des Stahltrustes für das zweite Vierteljahr 1925 zeigt gegenüber den Vorvierteljahre wieder eine Zunahme des Gewinnes. Und zwar betrug die Einnahme nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 40 624 221 \$ gegen 39 882 992 \$ im Vorvierteljahr und 41 381 039 \$ im zweiten Vierteljahr 1924. Auf die einzelnen Monate des Berichtsvierteljahres, verglichen mit dem Vorjahre, verteilt, stellten sich die Einnahmen wie folgt:

	1924	1925
	\$	\$
April . . . . .	16 048 911	13 376 821
Mai . . . . .	13 419 194	13 803 453
Juni . . . . .	11 912 934	13 443 947
	41 381 039	40 624 221

In den einzelnen Vierteljahre 1924 und 1925 wurden eingenommen:

	1924	1925
	\$	\$
1. Vierteljahr . . . . .	50 075 445	39 882 992
2. Vierteljahr . . . . .	41 381 039	40 624 221
3. Vierteljahr . . . . .	30 718 415	—
4. Vierteljahr . . . . .	30 762 231	—
ganzes Jahr	152 937 130	.

Von der Reineinnahme des zweiten Vierteljahres 1925 verbleibt nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahrszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen im Betrage von insgesamt 18 735 217 \$ gegen 18 677 701 \$ im Vorvierteljahr und 17 605 748 \$ im ersten Vierteljahr 1924 ein Reingewinn von 21 889 004 \$ gegen 21 205 291 \$ im ersten Vierteljahr 1925. Auf die Vorgesamten wird wieder der übliche Vierteljahrs-Gewinnausteil von 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub>% = 6 304 919 \$, auf die Stammaktien 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>% oder 6 353 781 \$ ausgeteilt; außerdem wird auf die Stammaktien ein weiterer Gewinn von 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% (2 541 512 \$) gezahlt. Der verbleibende unverwendete Ueberschuß beträgt 6 688 792 \$.

**Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz).** — Die Herabsetzung des Aktienkapitals und die dadurch ermöglichten Abschreibungen haben im Geschäftsjahre 1924/25 einen gesunden Stand des Unternehmens herbeigeführt. Aber auch die erhöhte Leistung der 52-Stunden-Woche hat zu dieser Besserung beigetragen. Es ist zwar während des Berichtsjahres niemals mit der gesamten Belegschaft des Werkes 52 st je Woche gearbeitet worden; aber die Möglichkeit dieser Arbeitszeitverlängerung gab eine Elastizität, eine Erleichterung der Einteilung, der Aufnahme eiliger Arbeiten und nicht zuletzt eine bessere Ausnützung kostspieliger Anlagen und Maschinen, die in wohlthätigem Gegensatz zu den Fesseln der starren 48-Stunden-Woche steht, der schweizerischen Ausfuhrindustrie den schweren Wettbewerb mit dem Auslande erleichtert, ihr und ihrer Arbeiterschaft die so notwendige, regelmäßige Beschäftigung bringt.

Aus dem außerordentlich vielseitigen Arbeitsgebiet der Gesellschaft sei kurz erwähnt, daß im Dampfturbinenbau die Entwicklung in der im letzten Geschäftsberichte gekennzeichneten Richtung weiterging, indem vor allem Turbinen für hohe Wirkungsgrade verlangt wurden. Auch die Anforderungen für hohen Dampfdruck und erhöhte Dampftemperaturen sind weiter gestiegen. Mit einem raschlaufenden Turbomotor für den Antrieb von Gebläsen jeder Art hatte die Gesellschaft guten Erfolg und Absatz. Für Japan wurde die vollständige Ausrüstung einer großen Umsteuer-Walzwerksanlage mit einem Motor von 18 000 PS Spitzenleistung in Auftrag genommen. Die Gesamtleistung der gelieferten Großtransformatoren beträgt rd. 415 000 kVA mit

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 1220/1.



Spannungen von 50 000 bis 160 000 V. Der vorhandene Bestellungenbestand sichert für geraume Zeit beinahe volle Beschäftigung aller Werkstätten. Von den der Gesellschaft nahestehenden Unternehmungen hat die Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth in Basel eine Dividende von 5 % ausgerichtet. Bei der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Mannheim, ist eine ganz wesentliche Besserung eingetreten. Mannheim ist mit Aufträgen in zufriedenstellender Weise versehen, wengleich natürlich der Betrieb vorläufig noch etwas eingeschränkt arbeitet. Das Aktienkapital wurde auf 5 Mill. G.-M. herabgesetzt. Auch die Tecnomasio Italiano Brown Boveri, Mailand, erfreut sich fortlaufend sehr guter Beschäftigung. Die Aktieselskabet Norsk Elektrisk & Brown Boveri, Oslo, hat nach einem Geschäftsjahr, in das ein siebenmonatiger Streik fiel, ungünstig abgeschlossen. Zur Zeit arbeitet die Gesellschaft wieder besser und ist mit genügend Aufträgen versehen. Die Oesterreichischen Brown Boveri-Werke, A.-G., in Wien haben in ihrer diesjährigen Generalversammlung einen günstigen Abschluß vorgelegt und geben eine Dividende von 12 000 Kr. je Aktie, was einer ungefähren Verzinsung von 10 % auf den Aktienkurs im Juni entspricht.

Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt bei 10 010 501,11 Fr. Rohgewinn mit einem Reingewinn von 3 446 973,15 Fr. ab. Hiervon werden 500 000 Fr. der Rücklage zugeführt, 76 553,30 Fr. zu Gewinnanteilen und 300 000 Fr. zu Belohnungen verwendet, 2 352 000 Fr. Gewinn (6 % gegen 0 % i. V.) ausgeteilt und 218 419,85 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen.

**Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Brünn.** — Am Anfang des Geschäftsjahres 1924 dauerten die durch die Ruhrbesetzung geschaffenen günstigen Verhältnisse auf dem tschechischen Eisenmarkt an. Nach der Wiedereingangssetzung der Ruhrindustrie erfolgte eine Verschlechterung der Absatz- und Preisverhältnisse für Kohle und Eisen. Durch das erhöhte Angebot dieses bedeutsamsten europäischen Erzeugungsbereiches und durch die fortgesetzte Steigerung der oberschlesischen Kohlenförderung sank der Preisstand für Kohle und Eisen auf dem Weltmarkt, was sich insbesondere bei Kohle und Koks in schärferer Form äußerte. So war die Berichtsgesellschaft gegen Ende des Jahres gezwungen, Feierschichten einzulegen und einen Teil der Erzeugung auf Lager zu legen. Immerhin war es möglich, den Absatz gegen das Vorjahr namhaft zu erhöhen. Gefördert bzw. erzeugt wurden:

	Erzeugung in t	
	1924	1923
Kohle . . . . .	3 001 900	2 400 600
Koks . . . . .	717 102	542 363
Roherze . . . . .	104 275	50 020
Roheisen . . . . .	257 006	199 664
Rohstahl . . . . .	247 693	217 961
Walzzeug . . . . .	199 578	177 982
Gußwaren . . . . .	12 492	8 993
Eisenkonstruktionen usw.	26 245	10 366

Die ergiebigste und unter den günstigsten Verhältnissen arbeitende Gabrielzeche wurde am 13. April 1924 von einer schweren Schlagwetterkatastrophe heimgesucht, so daß der Schacht während des ganzen Jahres stillgelegt werden mußte. Erst zu Beginn des Monats März 1925 konnte der größere Teil der Grube wieder in Betrieb gesetzt werden. Das im Jahre 1923 erworbene Drahtwerk in Oderberg arbeitete zufriedenstellend. Das Werk soll weiter vergrößert und ausgestaltet werden.

Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt mit einem Rohgewinn von 103 706 800,41 Kc und einem Reingewinn von 24 194 428,16 Kc ab. Hiervon werden 800 000 Kc der Rücklage zugeführt, 2 500 000 Kc für Wohlfahrtseinrichtungen verwendet, 1 615 082,59 Kc Gewinnanteile an den Verwaltungsrat gezahlt, 18 400 000 Kc Gewinn (23 % gegen 18 % i. V.) ausgeteilt und 879 345,57 Kc auf neue Rechnung vorgetragen. Die im Vorjahre beschlossene Kapitalserhöhung von 80 auf 90 Mill. Kc soll im laufenden Geschäftsjahre durchgeführt werden.

**Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien.** — Das Geschäftsjahr 1924 fällt mit einem Höhepunkt der Krise zusammen, von der das österreichische Wirtschaftsleben heimgesucht worden ist.

Da die Gesellschaft infolge der Art ihrer Erzeugnisse in weit höherem Maße auf den inländischen Absatz angewiesen ist als jede andere Industrie, erwies sich die Unzulänglichkeit des Binnenmarktes als schweres Hemmnis für das Wiederaufblühen des Unternehmens. Dazu kam, daß die Absatzmöglichkeit innerhalb der österreichischen Grenzen infolge der unzureichenden Beschäftigung der weiterverarbeitenden Industrie sowie durch Geldknappheit und hohen Zinsfuß eine weitere Einschränkung erfahren hat. Aber auch die Deckung dieses stark verminderten Bedarfes ist der österreichischen Erzeugung keineswegs restlos zugefallen. Die ausländische Eisenindustrie fand mit ihrer Uebererzeugung leicht Eingang, da Oesterreich unter allen Eisen erzeugenden Staaten Europas die niedrigsten Einfuhrzölle auf Eisen und Eisenerzeugnisse erhebt. Der Absatzmangel, der insbesondere um die Mitte des Jahres äußerst empfindlich wurde, zwang zu umfangreichen Betriebseinschränkungen und Stilllegungen. Was sich seit Jahrzehnten nicht ereignet hat, selbst am Erzberg ruhte während nahezu drei Monaten die Arbeit vollständig. In Donawitz war ein Hochofen 306 Tage, ein zweiter 217 Tage im Betrieb. In Eisenerz stand ein Hochofen 152 Tage unter Feuer. Das Donawitzer Stahlwerk war 295 Tage mit durchschnittlich acht Martinöfen im Betrieb.

Aus der nachfolgenden Zusammenstellung ist ersichtlich, in welchem Ausmaße die Erzeugungsziffern des Berichtsjahres — verglichen mit jenen des Jahres 1923 — zurückgegangen sind.

Es wurden erzeugt:	1924	1923	
	Tonnen		
Kohle . . . . .	838 600	849 300	— 10 700
Roherze . . . . .	706 600	1 204 500	— 497 900
Roheisen . . . . .	264 900	339 800	— 74 900
Rohstahl . . . . .	237 300	322 200	— 84 900
Fertiges Walzzeug . . . . .	146 200	198 300	— 52 100

In dem vorjährigen Bericht war darauf hingewiesen, daß der damalige bescheidene Erfolg nur der durch die Ruhrbesetzung bedingten Konjunktur zu verdanken war. Die Ergebnisse des Geschäftsjahres 1924 reichen nicht hin, um einen Gewinn zu verteilen. Der Abschluß weist einen Rohgewinn von 116 472 959 100 Kr. und einen Reingewinn von 2 135 653 800 Kr. aus, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

## Buchbesprechungen.

**Mitteilungen** aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 6. Abhandlung 42—49. Mit 74 Zahlentaf. u. 187 Abb. im Text und auf 8 Taf. Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 1924/25. (3 Bl., 135 S.) 4<sup>o</sup>. 11 G.-M., geb. 13 G.-M.

Einer freundlichen Aufmerksamkeit des Herausgebers zufolge erschien der vorliegende Band der „Mitteilungen“ als Gabe zur Feier des 65. Geburtstages von Fritz Wüst. Dem Begründer des Instituts dürfte es eine besondere Freude sein, auch aus den neuesten Arbeiten des Instituts zu erkennen, in welcher vorbildlicher Form sich seine Hoffnungen erfüllt haben.

Neben Forschungsarbeiten mehr theoretischer Art finden wir im vorliegenden Bande insbesondere Arbeiten mit praktischen Zielen. Das beweist schon die jüngst in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> veröffentlichte Uebersicht des Inhaltes des Bandes nebst Angaben, an welchen Stellen schon Auszüge aus den einzelnen Abhandlungen erschienen sind. Abgesehen von dem unmittelbaren Werte der Ergebnisse selbst, zeigen diese Arbeiten, wie derartige Aufgaben zu lösen sind, so daß sie bei Forschungen ähnlicher Art den Werkslaboratorien als willkommene Muster dienen können.

P. Goerens.

<sup>1)</sup> St. u. E. 45 (1925), S. 1452.



Hermanns, Hubert, Zivilingenieur für Hüttenwesen und Wärmewirtschaft: Bau und Betrieb moderner Konverterstahlwerke und Kleinbessemerieen. Eine Darstellung der metallurgischen und mechanischen Hilfsmittel der Stahlerzeugung nach dem Bessemer-Verfahren, für praktische Hüttenleute, Konstrukteure und Studierende des Eisenhüttenwesens. Mit 217 in den Text gedr. Abb. u. Bildnissen von Bessemer u. Thomas. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1925. (VIII, 251 S.) 8°. 12 G.-M.

Nachdem eingangs die geschichtliche Entwicklung des Bessemer- und Thomaskonverters sowie des Kleinconverters beschrieben ist und einige Zahlentafeln über die wirtschaftlichen Grundlagen und Erzeugungen des Flußstahls in der Zeit 1865—1923 gegeben sind, ist dem eigentlichen metallurgischen Verlauf der Verfahren nur ein kleiner Raum, und zwar 18 Seiten von 231 des Buches, ausschließlich des sehr ausführlichen Anhangs über Schrifttum, gewidmet. Der Hauptwert ist also auf die mechanischen Hilfsmittel gelegt, auf ein Gebiet, das dem Verfasser offenbar auch besser liegt. Die metallurgischen Ausführungen kranken etwas unter der Beschränkung und werden sachlich wohl bei manchen Angaben auf Widerspruch stoßen. Für den Verlauf des Thomasverfahrens ist auf S. 26 ein Schaubild aus der allerersten Zeit gewählt. Ist schon an sich der Wert von Schaubildern beim Thomasverfahren nicht groß, so gibt ein derartiges veraltetes Bild noch weniger Aufschluß; denn das Verfahren zur heutigen Zeit verläuft wegen anderer Zusammensetzung des Roheisens, des Konverterraumes und der Windlieferung wesentlich anders.

Es werden dann die Eingliederung der Großwindfrischerei in das Hüttenwerk behandelt, einige aus „Stahl und Eisen“ bekannte Werkspläne beschrieben und auf S. 43 nach dem Grundsatz des Verfassers — geringstmöglicher Wärmeverlust und ebensolche Transportbewegung — der Idealplan eines Stahl- und Walzwerks gegeben. Dieser stellt bezüglich der Lage des Thomas- und Martinstahlwerks zum Blockwalzwerk eine ausgesprochene Längsanlage dar, die bei großer Erzeugung immerhin große Zwischenräume besonders im Hinblick auf spätere Erweiterungen nötig macht, so daß sich letzten Endes doch große Wege für Wagenguß und Kräne, z. B. in der Tiefofenhalle, ergeben. Es wird daher wohl der auf S. 42 gegebenen Anordnung des Stahl- und Walzwerks der Adolf-Emil-Hütte der Vorrang gebühren; denn es ist ja einer der Vorzüge des Wagengusses, daß man in dem Lageplan Stahlwerk/Walzwerk räumlich unbehindert ist. Dann werden die Lage der einzelnen Abteilungen des Konverterstahlwerks zueinander sowie die einzelnen Einrichtungen erörtert. Hierbei fällt die Anordnung neuzeitlicher amerikanischer Bessemerieen, S. 46 und 76, auf — 2 Konverter gegenüberliegend, Abgießen mit dem Zentralkran —, die aus der Besonderheit des sauren Betriebes zu erklären ist. Auf S. 84 ist eine elektrisch angetriebene Wendevorrichtung für einen amerikanischen 25-t-Konverter verzeichnet, die sich in Deutschland bisher trotz ihrer Vorzüge noch nicht durchzusetzen vermochte und wohl des Versuches wert wäre. Wenn auf S. 87 erwähnt wird, daß bei Einzelsteuerung die Verständigung zwischen Blasemeister und Steuerer zuverlässiger sei, so ist dies nicht der hauptsächlichste Grund, sondern der Umstand, daß im neuzeitlichen Stahlwerk der Steuerer nur von dieser Stellung aus die Vorgänge über und unter der Konverterbühne genügend beobachten kann, was bei den Anlagen der alten Art — Konverter in kreisförmiger Anordnung und Zentralkran — von der weit abliegenden Steuerkanzle natürlich möglich war. Es werden weiterhin die Gebläsemaschinen hinsichtlich Platzbedarf, Antriebsart, Lage zum Hochofenwerk und Stahlwerk, die elektrisch angetriebenen hinsichtlich Stromart, sowie die Turbogebälse eingehend behandelt. Im nachfolgenden Abschnitt wird die Frage des Vergießens aufgeworfen, wobei die dem Verfasser patentierte Gießmaschine erläutert ist<sup>1)</sup>. Der auf S. 131

ausgesprochene Gedanke, eine Dauergießpfanne zu benutzen, wird sich wohl schwer verwirklichen lassen.

Während der Mischer nur im Zusammenhange erwähnt wird, ist der Dolomitanlage und der Schlackenmühle als Nebenabteilungen des Stahlwerks ein breiter Raum gewidmet, was besonders bzgl. der Schlackenmühle zu begrüßen ist, da eine so eingehende Darstellung wohl bisher fehlte. Bei der Dolomitanlage gibt der Verfasser Winke für eine weitergehende Mechanisierung, als sie wohl im allgemeinen anzutreffen ist, insbesondere die vollkommen mechanisierte Dolomitofenanlage auf S. 163. Diese ist zweckmäßig, wenn es sich um große Leistungen einer Zentralanlage handelt, während sie bei den immerhin kleinen Mengen einer dem Stahlwerk angegliederten Dolomitanlage wohl nicht solche Bedeutung hat. Die Bemerkungen über basische Masse sind kurz, entsprechen aber den neuesten Anschauungen. Bei den Schlackenmühlen werden eine größere Anzahl Anlagen nach der Seite des Materialdurchgangs und der Lagerung von Schlacke und Mehl gekennzeichnet; dabei wird in der Hauptsache die Zweimühlenarbeitsweise (Vormahlen und Feinmahlen) beschrieben, während der Einmühlenbetrieb (Mühle mit Windsichter) zurücktritt. Die Unterschiede beider Betriebsarten werden gekennzeichnet, doch wird hierbei der Einmühlenbetrieb vielleicht etwas zu ungünstig beurteilt.

Während gelegentlich an passender Stelle der Bessemerbetrieb neben dem basischen Verfahren und, soweit gleiche Bedingungen vorliegen, beides zusammen behandelt wird, ist der Schluß des Buches dem Kleinconverter gewidmet. Es werden dessen Anordnung in der gesamten Anlage, seine Verwendbarkeit und seine Vorteile im Rahmen einer Gießerei ausführlich erörtert sowie die Ausführung mit Bodenwind erwähnt.

Das Buch ist nach der Seite der mechanischen Hilfsmittel des Converterbetriebes außerordentlich vielseitig und bietet in vielen Abschnitten eine anregende Darstellung, die nach der geschichtlichen Entwicklung und der angeschlossenen Beurteilung in dieser Vollständigkeit wohl nirgends vorhanden ist. Neben der guten Ausstattung ist noch der sehr reichliche Nachweis des Schrifttums zu erwähnen, der eine willkommene Hilfe darstellt.

Das Buch kann daher ebenso wie sein Vorläufer, „Das moderne Siemens-Martin-Stahlwerk“<sup>1)</sup>, bestens empfohlen werden. A. Jung.

**Laboratoriumsbücher** für die chemische und verwandte Industrien, unter Mitwirkung von Fachgenossen hrsg. von Patentanwalt L. Max Wohlgemuth. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 8°.

Bd. 15. Samter †, Victor, Berlin: Analytische Schnellmethoden. 2. Aufl. Neubearb. von Dipl.-Ing. E. Schuchard, Berlin. Mit 20 Abb. 1923. (X, 204 S.) 7,60 G.-M., geb. 8,60 G.-M.

In erster Auflage erschien dieses Buch 1911<sup>2)</sup>. Seine Eigenart besteht darin, daß auf eine kürzere allgemeine Uebersicht über die analytische Arbeitsweise (S. 1 bis 29) eine nach 42 zu bestimmenden Elementen (einschl. Ammonium und Zyan) alphabetisch geordnete Sammlung schnell ausführbarer Untersuchungsverfahren folgt (S. 30 bis 195). Außer einer mit Recht vorgenommenen stilistischen Uebersetzung des Gesamttextes hat der Bearbeiter, den Grundsätzen des auf dem Felde der Ehre gefallenen Verfassers folgend, den allgemeinen Teil um die Beschreibung von drei Apparaten für Rauchgasprüfung und Interferometrie bereichert und in die Abschnitte Kalium, Molybdän, Nickel, Platin, Vanadin, Wismut, Wolfram und Zink des besonderen Teiles zehn Verfahren neu aufgenommen. Außerdem finden sich wesentlichere Änderungen und Kürzungen in den Abschnitten Blei, Cadmium, Kalzium, Kupfer, Mangan, Silber und Silizium. Die übrigen 27 Abschnitte sind sachlich unverändert aus der ersten Auflage übernommen worden.

Wenn man in den Begriff „Schnellmethode“ nicht nur das endliche Bestimmungsverfahren, sondern auch den Analysengang einschließt, bleibt noch viel zu tun,

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 40 (1920), S. 1002.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1862.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 32 (1912), S. 1555.



um dem im übrigen anregenden und mit Nutzen verwendbaren Laboratoriumsbuche die wünschenswerte Vollständigkeit und Gleichmäßigkeit in der Behandlung des Stoffes, besonders auch auf gewichtsanalytischem Gebiete, zu verleihen.  
Dr. phil. *Emil Schiffer*.

**Holde, D., Dr.,** Professor, Geheimer Regierungsrat, Dozent an der Technischen Hochschule Berlin: Kohlenwasserstofföle und Fette sowie die ihnen chemisch und technisch nahestehenden Stoffe. 6., verm. u. verb. Aufl. Mit 179 Abb. im Text, 196 Tab. u. 1 Tafel. Berlin: Julius Springer 1924. (XXVI, 856 S.) 8°. Geb. 45 G.-M.

Die vorliegende sechste Auflage<sup>1)</sup> zeigt bereits durch die Änderung des Titels, daß in dem wesentlich erweiterten Werke das Hauptgewicht nicht mehr auf die reine Untersuchung gelegt ist. Neuerdings ist auch die Technologie der Öle und Fette mit behandelt worden. Die namentlich aufgeführten Mitarbeiter sind bekannte Fachleute und bürgen schon durch ihre Namen für wertvolle Arbeit. In fast allen Abschnitten sind daher die neuesten Anschauungen zu Worte gekommen. Lediglich die Arbeiten über Steinkohlenschmieröle (früher Teerfettöle), die nur  $\frac{3}{4}$  Seite umfassen (S. 435), sind, wenn man berücksichtigt, wie wichtig sie sind, etwas gar zu dürftig ausgefallen. Veraltet ist die Abhandlung über Schmier- vorrichtungen (S. 205/6). Wesentliche Änderungen bringen vor allem die Abschnitte: Benzin, Heiz- und Treiböle, Transformatorenöle, hydrierte Teerprodukte, Härteöle, Turbinenöle, Voltöle, Emulsionsöle, durch pyrogene Zersetzung aus Kohlen, Torf, Holz und bituminösem Schiefer gewonnene Teere, Dynamik der Schmiermittel, Messung der Dicke der Schmierichten, Kunstharze und Oels für die Schwimmaufbereitung. Leider ist mit der Neubearbeitung auch ein starkes Anwachsen der Seitenzahl verbunden, so daß das Werk aus dem Rahmen eines stets gebrauchten Handbuchs etwas herausfällt. Es dürfte sich bei einer späteren Neuauflage vielleicht empfehlen, gewisse Abschnitte herauszunehmen und diese in einem zweiten Werke zu vereinigen. Es wäre sonst schade, wenn ein so wertvolles Buch, wie der „Holde“, von handlicheren Werken verdrängt würde.

In der Einleitung fällt die Abhandlung über Kriegspychose, Blockade und Heldenverehrung auf; sie berührt in einem rein wissenschaftlichen Buche den Leser etwas eigenartig, und ihr Sinn ist nicht ganz klar.

Beim Inhalt selbst ist zu bemängeln, daß Holde stets von „Mineralöl“ spricht, wenn er die Schmieröle aus Erdöl meint. Die Anwendbarkeit dieses Begriffes ist nicht eindeutig festgelegt und gibt stets zu Mißverständnissen Anlaß, da auch Schmieröle aus Schiefer- und Braunkohlenteer als Mineralöle bezeichnet werden. Man soll deshalb die Öle stets nach dem Ausgangsstoffe benennen. Die spezifischen Gewichte auf Seite 5 und an anderen Stellen sind noch auf 15° bezogen, während die Betriebslaboratorien und die „Richtlinien“<sup>2)</sup> stets bei 20° arbeiten. Holde selbst fordert übrigens wenige Zeilen vorher 20° als Grundlage. Dem Verlangen Holdes nach Einführung der absoluten Zähigkeit an Stelle der Engler-, Redwood- usw. Viskositäten kann man nur zustimmen; leicht wird allerdings die Einführung nicht sein. Bei der optischen Prüfung (S. 62/5) fehlt ein Hinweis, wie weit die Refraktometerzahlen ein Kriterium für die Güte der Schmieröle sind. Leider berechnet Holde immer noch die freie organische Säure auf SO<sub>3</sub> (S. 71/2); der Nichtfachmann glaubt vielfach bei dieser Bezeichnung, daß im Oel Schwefelsäure enthalten sei. Die Einführung der Säurezahl ist unbedingt zu fordern und auch in die 4. Auflage der „Richtlinien“ übernommen worden. Bei den Ölen aus Steinkohlenteer (S. 418) ist der Gehalt an Phenolen im Mittelöl mit 25 bis 35 % zu hoch angegeben. Diese Werte enthält das von Naphthalin abgepreßte Oel.

<sup>1)</sup> Wegen der früheren Auflagen vgl. St. u. E. 30 (1910), S. 972; 33 (1913), S. 1587/8; 39 (1919), S. 991.

<sup>2)</sup> Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln. 4. Aufl. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1925.

Erfreulich ist die friedensmäßige Ausstattung des Buches, ganz vorzüglich sind die Namen- und Sachverzeichnisse. Der neue „Holde“ kann jedem Oelfachmann nur dringend empfohlen werden. Dr. phil. *G. Baum*.

**Meyenberg, Friedrich, Dipl.-Ing.:** Ueber die Eingliederung der Normungsarbeit in die Organisation einer Maschinenfabrik. Berlin: Julius Springer 1924. (VI, 67 S.) 8°. 3,30 G.-M.

Der Verfasser beschreibt eingehend die oft undankbare und schwierige Arbeit des Normeningenieurs in großen und mittleren Werken. Die einzelnen Werksabteilungen sind getrennt behandelt, wodurch die Schrift übersichtlich und auch für denjenigen, der sich nicht laufend mit den Normungsfragen hat beschäftigen können, verständlich wird. Dem in der Praxis stehenden Normeningenieur wird hier manche Anregung gegeben. Besonders gut sind die Schwierigkeiten geschildert, die sich der Einführung der Normung in jedem Werke entgegenstellen.

Auf die Notwendigkeit und Bedeutung der Normung kann nicht oft genug hingewiesen werden. Ebenso ist es erforderlich, dem Normeningenieur die nötige Anerkennung zu verschaffen, die ihm zu weiteren Arbeiten Freude und Anreiz gibt. Ich glaube zwar, daß in der vorliegenden Schrift das Tätigkeitsgebiet des Normeningenieurs zu weit gefaßt ist. Die von dem Verfasser selbst geschilderten Widerstände persönlicher Art werden eine derartig einflußreiche Stellung des Normeningenieurs nicht zulassen, obwohl ein solcher Einfluß für den Normungsgedanken selbst zu begrüßen wäre. Es wird aber erforderlich sein, sowohl Konstrukteure als auch Betriebsingenieure mit dem Wesen und den Forderungen der Normung vertraut zu machen, damit sie aus sich selbst die Einführung der Normen fördern.

Zu dieser Aufklärungsarbeit ist gerade die vorliegende Schrift sehr geeignet. Die Schilderung ist flott und verständlich und zeigt gute Erfahrungen des Verfassers. Sie dürfte also in jedem Betriebe ein wertvolles Hilfsmittel bei den Normungsarbeiten sein. *Gustav Frenz*.

**Veröffentlichungen des Reichsverbandes der Deutschen Industrie.** H. 27. Juni 1925. Keichel, Alfred, Dr., Syndikus der Bank für deutsche Industrieobligationen: Aktuelle Rechtsfragen der Industriebelastung. — Heinrich, Otto, Dr., Leiter der Hypothekenabteilung der Bank für deutsche Industrieobligationen: Die öffentliche Last nach dem Industriebelastungsgesetz und die Möglichkeit ihrer Abänderung. Nebst Anh., enthaltend den Text der neuen Durchführungs-Verordnungen sowie Musterformulare. Berlin (W 10, Königin-Augusta-Straße 28): Selbstverlag des Reichsverbandes der Deutschen Industrie (1925). (88 S.) 4°. 3 R.-M.

Der Aufsatz von Dr. Keichel gibt eine Darstellung der wichtigsten allgemeinen Zweifelsfragen, die sich bei der praktischen Durchführung der Industriebelastung bisher ergeben haben, und die Möglichkeiten ihrer Lösung. Von besonderem Interesse sind Ausführungen über die wirtschaftliche Bedeutung der Industriebelastung und insbesondere ihre Einwirkungen auf die Kreditfähigkeit der belasteten Unternehmer. Der Verfasser weist nach, daß die Industriebelastung ihrer wirtschaftlichen Bedeutung nach einer Ausfallbürgschaft gleichzustellen ist, die jemand für gewisse jährlich wiederkehrende Zahlungen, z. B. Unterhaltsrenten, übernommen hat. Daraus ergibt sich, daß für die Entscheidung eines Geldgebers in erster Linie nicht der Betrag maßgebend ist, für den mit der Ausfallbürgschaft gehaftet wird, sondern die Wahrscheinlichkeit der Heranziehung des Bürgen zur Haftung, die in diesem Fall nur sehr gering ist. Die einzelnen Zahlungen sind gleichfalls keine Kapitalszahlungen, sondern jährlich wiederkehrende Leistungen, die man ihrer wirtschaftlichen Bedeutung nach als Sondervermögenssteuer zu bewerten hat.

Der Aufsatz von Dr. Heinrich befaßt sich eingehend mit der dinglichen öffentlichen Last, die auf dem Grundbesitz der belasteten Unternehmer ruht. Er beschäftigt sich vor allem mit der Bedeutung, die dieses an



erster Stelle stehende Grundstücksrecht für die im Range nachfolgenden Hypothekengläubiger hat, und kommt vom Standpunkt der dinglichen Rechtslage zu dem gleichen Ergebnis wie der erste Aufsatz, daß nämlich die dingliche Last nicht als eine an erster Stelle stehende Kapitalbelastung des Grundstücks anzusehen ist, sondern nur etwa die Bedeutung der bisher dem deutschen Rechte schon bekannten wiederkehrenden gemeinen Last, z. B. der Grundsteuer, hat. Weiter wird erörtert, was eigentlich Gegenstand der dinglichen Belastung ist und was dementsprechend zur freien Verfügung des Unternehmers für Verpfändungszwecke steht. Die im Industriebelastungsgesetze vorgesehenen Möglichkeiten auf Abänderung und Erleichterung der öffentlichen Last sind praktisch von größter Bedeutung, da das Industrie-Belastungs-Gesetz unter gewissen Voraussetzungen eine weitgehende Beschränkung der Belastung und unter Umständen sogar die völlige Freigabe von Grundstücken gestattet. Besonders wertvoll werden diese Ausführungen durch den Abdruck der von der Bank für deutsche Industrie-Obligationen ausgearbeiteten Vordrucke für die einzelnen Anträge. A. H.

**Arbeitsnachweisgesetz.** Gemeinverständlich erl. von Dr. jur. et phil. Berger, Ministerialrat im Reichsarbeitsministerium, und W. Donau, Regierungsrat in der Reichsarbeitsverwaltung. 2. Aufl. Berlin: J. H. W. Dietz Nachfolger 1924. (424 S.) 8°. Geb. 10 G.-M.

Die Verfasser des Kommentars begrüßen in ihrem Vorwort die Schaffung des Arbeitsnachweisgesetzes vom 22. Juli 1922 als weiteren Baustein im Gebäude des Arbeitsrechts. Es heißt dort u. a.: „Das Arbeitsnachweisgesetz will den Rahmen für die Organisation des deutschen Arbeitsmarktes schaffen und so eine alte sozialpolitische Forderung erfüllen.“ Mag diese Ansicht auch von weiten Kreisen vertreten werden, so darf man sich jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß die heutige gesetzliche Regelung des Arbeitsnachweiswesens mit der fast vollkommenen Zentralisierung der Arbeitsvermittlung keineswegs einen Idealzustand darstellt. Von einem sachlich urteilenden Kommentar hätte man zum mindesten erwarten müssen, daß die Bedenken, die innerhalb weiter Kreise gegen die Zentralisierung des Arbeitsnachweiswesens bestehen, kurz hervorgehoben würden. Der im Gesetz festgelegte starre Aufbau der Arbeitsnachweis-Organisation dürfte nicht immer in der Lage sein, den stark wechselnden Bedürfnissen der Wirtschaft auf dem Arbeitsmarkt gerecht zu werden. Jede bürokratische Regelung des Arbeitsmarktwesens muß an ihrer inneren Unmöglichkeit scheitern, zumal da es bei der Menge der vorhandenen Arbeitsnachweise nach den bisherigen Erfahrungen nur zu oft schwierig sein wird, Personen zu finden, die den nötigen Ueberblick und die erforderliche Einsicht in die wirtschaftlichen Verhältnisse haben, um als Leiter eines Arbeitsnachweisamtes die Arbeitsvermittlung den Bedürfnissen der Wirtschaft anzupassen. Die Besetzung einer Arbeitsstelle und die Annahme einer Arbeit ist abhängig von den Anforderungen der Arbeitsstelle und der persönlichen und beruflichen Eignung des Arbeitssuchenden, so daß in den meisten Fällen nur Arbeitgeber bzw. Arbeitnehmer selbst über die Besetzung einer Stelle befinden können. Mag im einzelnen der Kommentar auch in sachlicher und übersichtlicher Weise die Gesetzesstellen erläutern, so klingt doch immer wieder die Ansicht der Verfasser durch, daß eine möglichst straffe Zusammenfassung des Arbeitsnachweiswesens und der Arbeitsvermittlung das erwünschte Ziel ist. Diese Ansicht findet insbesondere ihren Ausdruck in den zu § 49 des Gesetzes gegebenen Erläuterungen. Dieser Paragraph bestimmt nämlich, daß der Reichsarbeitsminister gegebenenfalls anordnen kann, daß Arbeitgeber die bei ihnen vorhandenen offenen Arbeitsplätze dem zuständigen öffentlichen Arbeitsnachweis anzumelden haben. Die Verfasser scheinen eine solche Pflicht, offene Stellen anzumelden, für empfehlenswert zu halten. Sie übersehen hierbei, daß die Anordnung der Meldepflicht die Einführung des Benutzungszwanges des Arbeitsnachweises und des Einstellungszwanges für den Arbeitgeber zur Folge haben würde. Dies würde

eine weitere Bürokratisierung der Arbeitsvermittlung bedeuten und für die Wirtschaft unmöglich durchführbar sein. Eine solche Regelung würde auch nur im Sinne derjenigen Kreise liegen, die letzten Endes eine völlige Sozialisierung der Wirtschaft betreiben.

Im übrigen vermißt man bei dem Kommentar einleitend eine kurze Uebersicht über die Entstehung des Arbeitsnachweisgesetzes, eine Uebersicht, die in mancher Hinsicht für die Beurteilung des Arbeitsnachweisgesetzes sehr lehrreich sein dürfte. Dr. Walter Gräbner.

Beltz, Erich, Remscheid: Die Fabrik- und Waren-Zeichen der verarbeitenden Eisen- und Metall-Industrie von 1894—1924. Band 3. Remscheid: Bergisch-Märkische Druckerei und Verlagsanstalt, G. m. b. H., i. Komm. [1925]. (VIII, 300 S.) 8°. Geb. Subskriptionspreis 15 R.-M., Einzelpreis 25 R.-M.

Was von dem Werke, dessen dritter Band hier vorliegt, im allgemeinen gilt, ist bei Erscheinen von Bd. 1/2 an dieser Stelle<sup>1)</sup> schon gesagt worden. Der neue Band enthält die Warenzeichen aus dem Tier- und Pflanzenreiche, u. a. für Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren, Gußwaren, Maschinen und Maschinenteile. Die Zeichen sind übersichtlich angeordnet und mit Hilfe des Inhaltsverzeichnisses leicht zu finden. Erwünscht wäre daneben für manche Fälle der Benutzung ein alphabetisches Verzeichnis der die Zeichen führenden Firmen; man darf wohl erwarten, daß der Verfasser eine solche Ergänzung seiner dankenswerten Zusammenstellung in einem der folgenden Bände des Gesamtwerkes noch beifügen wird. \*

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotion.

Unserem Mitglied Wilhelm Tafel, Professor an der Technischen Hochschule in Breslau, ist von der Technischen Hochschule in München in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung der Schweiß-eisenindustrie in Bayern und der wissenschaftlichen Erforschung der Walztechnik die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

#### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen

(Die Einsender von Geschenken sind durch einen \* bezeichnet.)

Kühn, Rudolf, Syndikus, Oberstleutnant a. D.: Aus der Geschichte der Mitteldeutschen Gruppe\* des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. Zur Feier des 50jährigen Bestehens am 16. März 1925. (Mit 3 Bildn.) (Glogau, Berlin, Breslau 1925: Flemming-Wiskott, A.-G.) (31 S.) 4°.

#### Eisenhütte Südwest.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Sonntag, den 6. September, 1925 feiert die Eisenhütte Südwest ihr diesjähriges Sommerfest durch einen Ausflug nach Homburg, wozu die Mitglieder mit ihren Damen eingeladen sind.

Programm: Von 12 Uhr an Empfang und Begrüßung in den neu ausgestatteten Räumen des Industrie-Kasinos. Hieran anschließend Imbiß. Von 3 bis ½5 Uhr zwanglose Spaziergänge in den Anlagen des Schloßberges. ½5 Uhr Freilichtaufführungen in den Anlagen beim „Großen Teller“.

Ab ½6 Uhr Rückkehr ins Industrie-Kasino, daselbst 6 Uhr gemeinsames Abendessen. Im Anschluß hieran Tanz mit Bowle.

Meldungen mit Angabe der Teilnehmerzahl, welche verbindlich sind, bis spätestens 1. September an Direktor Spannagel, Neunkirchen-Saar, erbeten. Gäste können nach vorheriger Anmeldung eingeführt werden. Als Beitrag zu den Unkosten, Abendessen, Kaffee usw. werden 15 Fr. erhoben, und zwar gegen Aushändigung einer Teilnehmerkarte, welche als Gutschein in Zahlung gegeben wird.

<sup>1)</sup> St. u. E. 45 (1925), S. 607.