

## Beitrag zur Untersuchung des Gußeisens.\*

Von Geh. Bergrat Dr.-Ing. h. e. C. Jüngst in Berlin.

In meiner mehr als vierzigjährigen Praxis als Gießereifachmann habe ich ausreichende Gelegenheit gehabt, zu erproben, wie gering die Treffsicherheit des Gießereibetriebes ist, d. h. wie schwer es ist, aus bestimmten und bekannten Rohmaterialien ein Fertigerzeugnis von bestimmten Eigenschaften zu erzielen. Trotz aller Anstrengungen unserer Wissenschaft ist die Beurteilung des Gußeisens, und besonders die Kenntnis der Abhängigkeit seiner Eigenschaften von den beigemengten Fremdkörpern und von der Behandlung desselben beim Einschmelzen und beim Erstarrenlassen in verschiedenen Temperaturen noch eine sehr unsichere. Diese meine Ansicht dürfte von der Mehrzahl meiner Fachgenossen geteilt werden. Dagegen weiche ich von der herrschenden Meinung insofern ab, als ich das Mißtrauen, das man den durchschnittlichen Qualitäten des Gußeisens gegenwärtig entgegenbringt, für übertrieben halte. Die Bewertung des Gußeisens drückt sich aus in den Festigkeitsziffern, die allgemein beim Abschluß von Kaufverträgen zugrunde gelegt werden. Da bin ich nun der Meinung, daß diese Festigkeitsziffern gegenwärtig zu niedrig sind, daß also die augenblicklich geltende Bewertung des Gußeisens eine allzu pessimistische ist. Zur Untersuchung dieser Frage ist es mir nun durch eine erfreuliche Fügung vergönnt gewesen, ein Material in die Hände zu bekommen, wie es vollständiger und wertvoller im Gießereifache wohl noch niemals beisammen gewesen ist. Es handelt sich nämlich um die stattliche Anzahl von 6301 Untersuchungen, die nach einheitlichen Gesichtspunkten durchgeführt wurden. Die Entstehungsgeschichte ist folgende:

Schon im Jahre 1901 machte sich das Bedürfnis geltend, besondere Vorschriften für Lieferung von

\* In nächster Zeit erscheint im Verlag Stahl-eisen, Düsseldorf, eine Schrift von Geh. Bergrat Dr.-Ing. h. e. C. Jüngst in Berlin „Beitrag zur Untersuchung des Gußeisens.“ Ergebnisse der Untersuchungen von Gußeisen auf Durchbiegung, Biegefestigkeit, Zugfestigkeit, Schlag- und Stoßfestigkeit, Höhenverminderung, Druckfestigkeit und Härte. (203 Seiten.)

Die obigen Ausführungen sollen einen gedrängten Ueberblick über den Inhalt der umfangreichen Schrift geben.

Die Redaktion.

Gußeisen aufzustellen. Infolgedessen forderte der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik den Verein deutscher Eisengießereien auf, sich darüber zu äußern, ob die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in den „Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl“<sup>44</sup> aufgestellten Bestimmungen unter Ziffer „V, Gußeisen“, genügend gekennzeichnet seien. Insbesondere sollte untersucht werden, ob bei Prüfung von Bau- und Konstruktionsmaterialien auf ihre mechanischen Eigenschaften die chemische Untersuchung des Gußeisens, die Form der Probestäbe und die Schlagprobe zu berücksichtigen seien. Auch sollten Vorschläge zur Beurteilung der Beschaffenheit zerbrochener Gußstücke, bei denen keine Biegeprobe Anwendung finden kann, ausgearbeitet werden.

Hierdurch veranlaßt, veröffentlichte der Verein deutscher Eisengießereien im Jahre 1904 „Vorschriften über die Lieferung von Gußeisen“, in denen lediglich die Stabform, die Durchbiegung und die Biegefestigkeit berücksichtigt sind. Da dem Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik die Abänderung einiger Punkte dieser Vorschriften geboten erschien, beschloß er im Jahre 1907 die Ausführung weiterer Untersuchungen, um auf Grund deren Ergebnisse endgültige Beschlüsse zu fassen. Bevor jedoch diese Untersuchungen beendet waren und obwohl gewichtige Stimmen die vom Verein deutscher Eisengießereien aufgestellten Festigkeitsziffern als zu niedrige bezeichneten, nahmen die deutschen Verbände 1909 nach Einlauf der gutachtlichen Äußerungen der Deutschen Dampfkessel-Ueberwachungsvereine neue „Vorschriften für Lieferung von Gußeisen“ an. Nach Beendigung der Untersuchungen beschloß 1910 der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik die Veröffentlichung der Ergebnisse und hat mich damit beauftragt.

Ich entledge mich meines Auftrages um so lieber, als ich von dieser Veröffentlichung eine Erweiterung der Kenntnisse des Gußeisens erhoffe. Ich weise darauf hin, daß hier wiederholt vergleichende Versuche mit gleichnamigen Rohstoffen ausgeführt

\* Düsseldorf, Verlag Stahl-eisen.



worden sind, daß die Untersuchungen von hervorragenden Männern der Technik und der Wissenschaft überwacht wurden, und daß endlich die Untersuchungsrichtungen den weitestgehenden Anforderungen entsprachen.

Bei der Bearbeitung der aus den Versuchen gewonnenen Resultate habe ich jedoch außer einer Kritik der geltenden Festigkeitsziffern noch andere Gesichtspunkte im Auge gehabt. Einer der größten Mängel des Gußeisens, ein Mangel, der der Verwendung dieses Materials beim Bauwerke und beim Maschinenbetriebe sehr entgegensteht, ist die Unsicherheit der Darstellung von Gußstücken mit gleichen Eigenschaften und die daraus sich ergebende Ungleichheit des gelieferten Produkts. Ich habe daher bei der Durcharbeitung der Ergebnisse versucht, den Umfang der im Gußeisen auftretenden Ungleichmäßigkeiten zu erkennen, die Ursachen dieser Ungleichmäßigkeiten zu finden und Winke zu ihrer möglichsten Vermeidung zu geben.

Ich habe schließlich nicht umhin gekonnt, die Einwirkung der chemischen Zusammensetzung des Gußeisens auf dessen Qualität kurz zu streifen, möchte hier aber ausdrücklich betonen, daß ich den Hauptwert der gegebenen Zahlen nicht nach den in dieser Richtung hin gewonnenen Ergebnissen erblicke. Ich vermeide es auch, auf dieses in der Litteratur so überaus reichlich behandelte Thema näher einzugehen, und gebe nur an passender Stelle kurz einige Meinungen von Autoritäten wieder.

Bei der Aufstellung des Programms der Untersuchungen und bei dessen Durchführung sind Vorgänge möglichst berücksichtigt.

Noch im Jahre 1900 waren die Bauschingerschen Normen in voller Geltung. Sie lauten:

1. Die Probestücke zur Prüfung von Gußeisen erhalten die Form von prismatischen Stäben von 110 cm Länge (100 cm Meßlänge) und quadratischem Querschnitt von 3 cm Seite. Sie sollen mit einem Ansatz von 25 : 25 mm Querschnitt versehen werden, aus welchem im Bedarfsfalle Würfel von 25 mm Höhe für Druckversuche entnommen werden können.
2. Die Probestücke sind in schwach geneigter Lage, von einem Stabende gegen das andere steigend, zu gießen. Die Neigung des Formkastens soll pro Meter Länge 10 cm betragen.
3. Die Druckhöhe, gemessen als Höhe des verlorenen Kopfes an der Eingußstelle, soll 20 cm betragen.
4. Der Abguß erfolgt in getrockneten Sandformen.
5. Bei der Probe werden bestimmt:
  - a) Die Biegefestigkeit und die Biegearbeit bis zum Bruch an drei solchen Probestangen.
  - b) Die Zugfestigkeit an Probestücken, die aus den bei a erhaltenen Bruchstücken in Gestalt von Rundstäben auf 20 mm Durchmesser und 200 mm Meßlänge hergestellt werden, und zwar zwei aus jeder der drei Stangen.
  - c) Die Druckfestigkeit an Würfeln mit 3 cm (2,5 cm) Kantenlängen, ebenfalls aus den bei a erhaltenen Bruchstücken, und zwar an zweien aus jeder Stange. Der Druck erfolgt dabei parallel zur Stangenlänge.
6. Die Stäbe für die Biegung und die Würfel zur Bestimmung der Druckfestigkeit behalten die Gußhaut.

7. Besondere Gegenstände aus Gußeisen, wie die Auflagen von Brücken, Wasserleitungsröhren u. dgl., sind besonderen, ihrem Verwendungszwecke entsprechenden Proben zu unterwerfen.

Die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute 1901 aufgestellten Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl schließen sich unter „V. Gußeisen“ im wesentlichen den Bauschingerschen Normen an. Sie gelten für Bau-, Maschinen- und Röhrenguß, behandeln die äußere Beschaffenheit und das Material der Gußstücke und fordern neben einer Biegefestigkeit von 25 kg/qmm eine Zugfestigkeit von mindestens 12 kg/qmm.

Was von wissenschaftlichen Grundlagen bei Aufstellung des Programms berücksichtigt werden mußte, will ich nur kurz skizzieren. Ledebur\* erachtete es für erforderlich, daß neben den Untersuchungen der mechanischen Eigenschaften die chemische Zusammensetzung des Gußeisens in Betracht gezogen wird, und will Grenzwerte von Phosphor und Mangan vorgeschrieben wissen. Er sagt:

„Ein Probestab kann große Biegefestigkeit bei ruhiger Belastung zeigen und doch bei Erschütterungen brechen. Es sollen daher Röhren für Hochdruckleitungen nicht mehr als 1 % Phosphor und 1 % Mangan enthalten, Bau- und Maschinenteile, durch deren Bruch Menschenleben gefährdet werden können, nicht über 0,06 % Phosphor und 1 % Mangan enthalten, während bei gewöhnlichem Bau- und Maschinenguß die Wahl der Zusammensetzung der Gießerei bleibt.“

Ledebur hält es ferner für angezeigt, daß die Querschnitte der Probestäbe der Dicke der zu gießenden Stücke entsprechen. Die Probestäbe sollen bei 6 cm Länge kreisförmigen Querschnitt haben, der Durchmesser hängt von der Dicke der zu gießenden Stücke ab. Besitzen diese an allen Stellen gleiche Wandstärke, z. B. Röhren, so benutzt man Probestäbe, deren Durchmesser der Dicke der Abgüsse gleich ist oder höchstens 5 mm mehr beträgt; besitzen die Abgüsse an verschiedenen Stellen verschiedene Wandstärken, so gibt man den Probestäben das mittlere Maß als Durchmesser. Weiter hält es Ledebur für zweckentsprechend, nur bearbeitete Probestäbe in drei Abmessungen von 2,5, 3,7 und 5,0 cm  $\phi$  den Untersuchungen zu unterwerfen. Probestäbe, die mehr als 3 cm  $\phi$  besitzen, sollen auf dieses Maß abgedreht werden, wenigstens soll die Gußhaut um 1 mm Stärke entfernt werden.

A. Martens\*\* ist in erster Linie der Ansicht, daß Biegeversuche, verbunden mit Feststellung der Durchbiegung, und Schlagversuche voll genügen, und daß von der Bestimmung der Zug- und Druckfestigkeit ohne Nachteil abgesehen werden könne. Ferner erachtet Martens, so großen Wert er auch der Kenntnis der chemischen Bestandteile des Gußeisens beimißt, es doch zurzeit für bedenklich, Grenz-

\* Siehe Ledebur: St. u. E. 1898, 1. Sept., S. 791; 1899, 1. Aug., S. 718.

\*\* Siehe Martens: Einheitliches Prüfungsverfahren für Gußeisen; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1898, 26. Nov., S. 1326; St. u. E. 1898, 1. Okt., S. 910.



werte dieser Bestandteile in die Prüfungsvorschriften einzusetzen. Bruno Kerl schließt sich diesen Ansichten an.

C. v. Bach empfiehlt die Prüfung von kurzen, unbearbeiteten Rundstäben und rät davon ab, in die Vorschriften für Prüfung von Gußeisen auch Untersuchungen des Gußeisens auf chemische Bestandteile aufzunehmen, weil für die Festsetzung bestimmter Grenzwerte noch nicht genügende Erfahrungen vorliegen. Er hat gefunden,\* daß Gußeisen von hervorragender Festigkeit 1,93 % Mangan enthalten kann, und hat dadurch die Richtigkeit meiner Untersuchungen\*\* bestätigt.

Von den außerdeutschen Ländern, welche die Ergebnisse ihrer Gußeisenuntersuchungen veröffentlicht haben, zeichnet sich Nordamerika besonders aus. Die Amerikaner haben nach bestimmten Vorschriften sehr ausgedehnte Untersuchungen ausgeführt, die von dem Geschäftsführer der Vereinigung amerikanischer Gießereifachleute, Dr. R. Moldenke, veröffentlicht worden sind. Das Studium der betreffenden Schriften in:

The Journal of the American Foundrymen's-Association, Detroit, Michigan

sowie der sehr ausführlichen Abhandlung:

Cast Iron, a Record of original Research by William J. Keep, New York 1906

ist sehr zu empfehlen.

Die Grundzüge der amerikanischen Vorschriften sind kurz gefaßt folgende:

1. Einbeziehung des Gießereiroheisens in den Bereich der Lieferungsbedingungen.
2. Einsetzung von Grenzwerten der Fremdkörper.
3. Einteilung der Gußwaren in:
  - Cast-Iron Pipe and Special Castings (Gußeiserne Röhren und Sondergußstücke),
  - Locomotive Cylinders (Lokomotivzylinder),
  - Cast-Iron Car Wheels (Hartgußwagenräder),
  - Malleable Castings (Schmiedbarer Guß),
  - Gray Iron Castings (Graugußstücke).
4. Vorschrift der Probestäbe von verschiedenen Abmessungen für die verschiedenen Gußwarenabteilungen.
5. Vorschrift der Biege-, Zug-, Schlag- und Thermalprobe für die verschiedenen Gußwarenabteilungen.
6. Vorschrift der Bruchbelastung für Gießereiroheisen.
7. Festsetzung von Grenzwerten für Silizium und Schwefel.

Nach umfassenden Versuchen mit Probestäben von verschiedenen Längen und Stärken wurde anstatt der früher üblichen drei Größen der Probestäbe, die der Dicke der zu erprobenden Gußstücke entsprechen, nur eine Größe, ein Normalstab („arbitrationsbar“) von 14" = 355 mm Länge und 1,25" = 32 mm Durchmesser vorgeschrieben.

Die Franzosen legen großen Wert auf die Schlagprobe mittels eines sehr einfachen Apparates: ein

\* Siehe v. Bach: Mitteilungen über Forschungsarbeiten, herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure, Heft 1, S. 64, Berlin 1901.

\*\* C. Jüngst: Schmelzversuche mit Ferrosilizium; Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staat 1890, S. 1, bearbeitet in St. u. E. 1890, April, S. 292.

Fallbär von 12 kg Gewicht mit selbsttätigem Aushängen und einfacher Hebevorrichtung ist seitlich vertikal geführt. Die zwei Führungen stehen in einem gußeisernen Unterlagsklotz von 800 kg Gewicht, in den zwei Stahlschneiden mit einem Abstand von 160 mm, gleichmäßig von den Führungen entfernt, fest eingesetzt sind. Der Untersuchungsstab von quadratischem Querschnitte 40 × 40 mm und einer Länge von 200 mm kommt auf die Schneiden zu liegen. Indem man bei einer bestimmten Fallhöhe die Schlagversuche beginnt und nach jedem Schläge die Fallhöhe um 50 oder 100 mm erhöht, ist das Schlagarbeitsvermögen des Stabes durch Addition der Fallarbeiten der einzelnen Schläge zu ermitteln.

In Dänemark sind sehr lange Probestäbe im Gebrauch, die stufenweise in der Mitte belastet werden, bis ein bestimmtes Maximum erreicht wird. Auch wird eine Hammerprobe bezüglich der Weichheit und Brüchigkeit verlangt.

Italien hat einen sehr kurzen Probestab, der stark belastet wird, und schreibt in den Bedingungen die Zugprobe vor.\*

In der Schweiz war die Bauschingersche Biegeprobe mit dem Probestabe 30 × 30 mm × 1000 mm und die Fallbärschlagprobe üblich.

#### Untersuchungen.

Die Untersuchungen umfaßten in Kupolöfen hergestelltes Maschinengußeisen von hoher Festigkeit, Maschinengußeisen von mittlerer Festigkeit, Gußeisen für Säulen und Bauzwecke, Gußeisen für Gas-, Wasser- und Dampfleitungsröhren. Der Untersuchung unterworfen sind Probestäbe von rundem und eckigem Querschnitt in verschiedenen Stärken und Längen, in bearbeitetem und unbearbeitetem Zustande. Die Untersuchung fand bei gewöhnlicher Temperatur (15 ° C), in einigen Fällen auch bei erhöhter Temperatur statt (bis 890 ° C). Besonderer Wert ist der Frage beigelegt, ob Probestäbe von 40 mm  $\phi$  × 800 mm Länge oder von 30 mm  $\phi$  × 600 mm Länge oder von 20 mm  $\phi$  × 400 mm Länge für die praktische Anwendung geeigneter sind. Der Guß der Probestäbe erfolgte stehend von unten in getrockneten Formen.

Die Untersuchungen sind teils auf den beteiligten Eisengießereien, teils in der Königlichen Material-Prüfungsanstalt, Groß-Lichterfelde-W., teils auf der Königlichen Bergakademie, Berlin, teils in der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen, Neu-Babelsberg, ausgeführt worden.

Einige Verwaltungen der beteiligten Eisengießereien haben die Veröffentlichung der Ergebnisse nur unter der Bedingung gestattet, daß die Bezeichnung ihrer Firmen unterbleibt. Es werden daher bei der Wiedergabe der Untersuchungen die einzelnen Eisengießereien nur mit den Buchstaben A, B, C usw. bezeichnet werden, die mit der im Vor-

\* Siehe Mitteilungen des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik Nr. 13, Wien, 6. Dez., 1909.



wort der Abhandlung angegebenen Reihenfolge der Werke in keiner Beziehung stehen.

Zur Zeit liegen 6301 Ergebnisse vor:

407	Analysen des Rohmaterials und des Gußeisens,
2208	Untersuchungen auf Durchbiegung,
2220	„ „ Biegefestigkeit,
557	„ „ Zugfestigkeit,
718	„ „ Pendelschlagfestigkeit,
56	„ „ Fallbärschlagfestigkeit,
27	„ „ Schlagstauchfestigkeit,
54	„ „ Druckfestigkeit,
27	„ „ Höhenverminderung,
27	„ „ Härte,
6301	
47	Graphische Darstellungen der Einzel- und Mittelwerte,
12	Häufigkeitskurven der Treffsicherheit zur Darstellung von Gußeisen gleicher Eigenschaften,
58	Beobachtungen des Einflusses, den die Höhe der Temperatur auf die Festigkeit des Gußeisens ausübt.

Die Untersuchungen des Gußeisens auf die mechanischen Eigenschaften fanden in folgender Weise statt: Durchbiegung und Biegefestigkeit. Zur Bestimmung der Durchbiegung und der Biegefestigkeit sind Probestäbe von rundem (40 mm  $\phi$   $\times$  800 mm Länge, 30 mm  $\phi$   $\times$  600 mm Länge, 20 mm  $\phi$   $\times$  400 mm Länge) und von quadratischem Querschnitt (40 mm  $\times$  800 mm, 30 mm  $\times$  600 mm, 20 mm  $\times$  400 mm Länge) verwendet. Die Untersuchung fand auf Maschinen neuerer Konstruktionen statt.

Zugfestigkeit. Probestäbe von 40, 30, 20 mm Stärke wurden auf 20 bzw. 18, 15, 14 mm abgedreht und der Probe auf Maschinen unterworfen, die zur Untersuchung von Eisen und Stahl dienen.

Pendelschlagfestigkeit. Die Versuche wurden auf Pendelschlagmaschinen ausgeführt, bei denen der Schlag den Probestab teils zwischen den Auflagern, teils außerhalb der Auflager traf. Das Gewicht des Pendels betrug 38,42 kg, der Schwerpunktabstand 2,800 m. Das Moment des Pendels berechnet sich daraus zu  $38,42 \times 2,800 = 107,5$  mkg.

Die Auflagerentfernung sollte das Zehnfache des Stabdurchmessers betragen. Da die Stäbe etwas kürzer waren, so wurden die Auflagerentfernungen reduziert:

für Stäbe von	{	40 mm $\phi$ auf 380 mm
		30 „ „ „ 280 „
		20 „ „ „ 180 „

Wie frühere Versuche zeigten, sind diese geringen Abweichungen ohne wesentlichen Einfluß.

Der Fallwinkel des Pendels wurde möglichst der voraussichtlichen Schlagarbeit angepaßt, und zwar wurde gewählt für die Stäbe von

40 mm $\phi$	32° 58'	= 17,3
30 „ „	25° 10'	= 10,2
20 „ „	20° 4'	= 6,53

} mkg Schlagarbeit.

Bei einigen 40-mm- $\phi$ -Stäben mußte der Fallwinkel auf 40° 5' + = 25,2 mkg erhöht werden. Die wiedergegebenen Resultate sind die auf das qcm bezogenen, von jedem Stabe absorbierten Schlagarbeiten = kg/qcm.

Bei den auf der Eisengießerei D ausgeführten Pendelschlagversuchen betrug:

die Auflagerentfernung . . . . .	128 mm
das Fallgewicht . . . . .	19,5 kg
die Fallhöhe . . . . .	1,5 m

Fallbärschlagfestigkeit. Zur Bestimmung der Schlagfestigkeit gelangten Stäbe von 40 mm und 116 mm Meßlänge. Der erste Schlag erfolgte bei Gußeisen von hoher Festigkeit aus einer Höhe von 400 mm, bei Gußeisen von mittlerer Festigkeit aus einer solchen von 300 mm. Nach jedem Fallenlassen des Fallbärs, dessen Gewicht 12 kg beträgt, wurde die Fallhöhe um 100 mm erhöht. Der Schlag erfolgte stets auf einer und derselben Seite des unbearbeiteten Probestabes. Die Fallarbeit ist in Meterkilogramm ausgedrückt.

Schlagstauchfestigkeit. Die Schlagstauchversuche wurden mit gußeisernen Zylindern, bei denen die Höhe und der Durchmesser gleich waren, ausgeführt.

Wirksames Bürgewicht . . . . .	54,72 kg
Spezifische Schlagarbeit . . . . .	0,4 mkg
Durchmesser der Körper . . . . .	40 30 20 mm $\phi$
Gewicht der Körper . . . . .	362 149 45 g
Fallhöhe . . . . .	2,65 1,09 0,33 m

M = Höhe nach dem ersten Schläge,  
S = Stauchung durch den ersten Schlag,  
F = Aufwurfhöhe des Bären beim ersten Schläge.

Die Prüfung der Körper, die den bei der Biegeprobe verwendeten Stäben entnommen sind, erfolgte mit Gußhaut.

Druckfestigkeit. Die Probekörper sind hergestellt aus Bruchstücken, die bei der Pendelschlagprobe gefallen sind, und haben deren Durchmesser 40 : 30 : 20 mm  $\phi$ . Die Körper wurden mit Gußhaut geprüft. Die Höhe war gleich dem Durchmesser.

Kugeldruckhärte. Die Probekörper wurden hergestellt aus Bruchstücken, die bei der Pendelschlagprobe gefallen sind. Die angegebenen Härteziffern sind die mittleren Pressungen in kg/qmm, die beim Aufdrücken einer Kugel von 5 mm  $\phi$  mit 500 kg auf die sauber geschliffene Endfläche der Proben in der Kugeldruckfläche aufzutreten (s. Abb. 1).

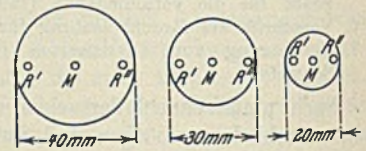


Abbildung 1.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Eisengießereien sind in Zahlentafeln und graphischen Darstellungen der großen Abhandlung (siehe Fußnote S. 1425) wiedergegeben. Zur Erleichterung des Verständnisses für solche Leser, welche nicht Zeit und Muße genug haben, um sich in die Zahlentafeln zu vertiefen, habe ich die Hauptergebnisse der Untersuchungen in Schaubildern zusammengefaßt, die einen leichteren Ueberblick gewähren.

Die graphischen Darstellungen geben übersichtliche Bilder der Einzel- und Mittelwerte der Festigkeitsziffern und lassen die Stärken und Schwächen



des Eisengießereibetriebes leicht und deutlich erkennen.

Am Schlusse des speziellen Teiles, der die Versuche der einzelnen Gießereien enthält, wird man eigentümlich geformte Schaubilder finden, die die Ueberschrift „Häufigkeitskurven“ tragen. Diesen Schaubildern, die nicht ohne weiteres verständlich sind, möchte ich einige erläuternde Bemerkungen mit auf den Weg geben.

Ich folge dabei den Lehren von A. Martens und beziehe mich besonders auf dessen hervorragende Ausführungen in Heft 5 und 6, Jahrgang 1911 der Mitteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes Gr.-Lichterfelde-W. Was Martens hier im großen Maßstabe und mit lückenloser theoretischer Begründung vorgetragen hat, habe ich im kleineren Rahmen und soweit es mein Material zuließ, zu erreichen versucht.

Bei der Beurteilung einer großen Reihe von Versuchsergebnissen ist es von Wichtigkeit, zu wissen, welcher Wert jeder einzelnen Zahl einerseits und den errechneten Durchschnittszahlen andererseits beigemessen werden kann. Der Wert der Durchschnittszahlen richtet sich sowohl nach der Menge der Grundzahlen als auch nach dem Maße der Uebereinstimmung der Grundzahlen mit dem großen Durchschnitt.

In dieser Beziehung zeigen sich bei den im speziellen Teile niedergelegten Zahlentafeln ganz bedeutende Unterschiede. Es gibt darunter Betriebe, deren Ergebnisse sehr gut mit dem Durchschnittswerte übereinstimmen, und wir sehen andererseits Betriebe, bei denen mehrere Ergebnisse in scheinbar widersinniger Weise von dem Durchschnittswerte abweichen. Bei der Sorgfalt jedoch, mit welcher die Versuche durchweg angestellt sind, dürfen wir nicht jene Abweichungen als Versuchsfehler ansprechen, sondern wir müssen aus jenen Abweichungen

Schlüsse ziehen auf den Grad der Treffsicherheit des betreffenden Betriebes, also auf die Fähigkeit dieses Betriebes, Gußeisen von gleichen Eigenschaften dauernd herzustellen. Zur Veranschaulichung der Treffsicherheit sollen nun die Häufigkeitskurven dienen, in denen ich einen der wichtigsten Teile der vorliegenden Arbeit erblicke.

Wie die Häufigkeitskurven zustande kommen, soll an folgendem Beispiele erläutert werden (vgl. Zahlentafel 1). Es liegen 21 Einzelwerte von Biegefestigkeitsziffern vor, die aus der Untersuchung von fünf Gruppen von Probestäben ermittelt wurden. Zunächst werden die Durchschnittswerte der einzelnen Gruppen ermittelt und die Einzelwerte auf runde Prozentzahlen des Durchschnittswertes umgerechnet. Dies gibt vorstehendes Bild.

Nunmehr wird ermittelt, wieviel Treffer auf die einzelnen runden Prozentzahlen kommen. Es ergibt sich, daß

94 %	1 mal	vorkommen
95	2	„
96	2	„
97	2	„
98	2	„
99	2	„
100	4	„
101	2	„
102	2	„
103	0	„
104	2	„
105	0	„
106	1	„
107	0	„
108	1	„

Jetzt werden zur Herstellung des Schaubildes die runden Prozentzahlen als positive oder negative Abszissen rechts und links von dem Nullpunkte, der 100 % bedeutet, aufgetragen; und wenn man

Zahlentafel 1. Häufigkeitszahlen.

Probestäbe Nr.	Festigkeitsziffern Ziffer	Entsprechende Prozentzahl	Probestäbe Nr.	Festigkeitsziffern Ziffer	Entsprechende Prozentzahl
Gruppe I.			Gruppe IV.		
1	23,7	94	1	26,5	98
2	27,2	108	2	26,3	100
3	25,1	99	3	27,2	104
Durchschnitt	25,3	100	4	26,7	102
Gruppe II.			5	24,9	95
1	31,8	106	Durchschnitt	26,1	100
2	28,7	96	Gruppe V.		
3	29,5	98	1	30,7	101
Durchschnitt	30,0	100	2	29,6	97
Gruppe III.			3	31,2	102
1	36,4	99	4	30,5	100
2	35,8	97	5	30,8	101
3	36,8	100	6	30,5	100
4	38,3	104	Durchschnitt	30,5	100
Durchschnitt	36,8	100			

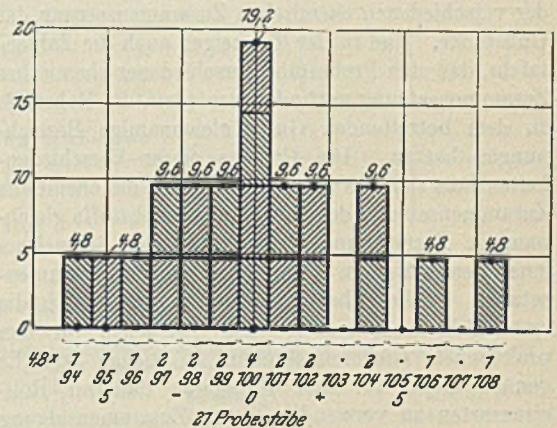


Abbildung 2. Häufigkeitskurven.

nun die Werte der Treffer als Ordinaten auf die einzelnen Prozentzahlen auftrüge, so wäre eine für sich allein geltende Kurve schon fertig.

Um aber diese Kurve mit anderen Kurven vergleichen zu können, muß die zufällige Konstante 21, die Anzahl der Probestäbe, noch ausgemerzt werden. Denn es ist klar, daß eine aus beispielsweise 210 Ein-



zelwerten zusammengesetzte Kurve durchschnittlich zehnmal so hohe Ordinaten ergeben würde als die vorliegende. Man muß daher die Anzahl der Probestäbe auf einen Einheitssatz (100) reduzieren, und die reduzierte Zahl als Einheitsmaß bei der Auftragung der Ordinate benutzen. Im vorliegenden Falle ist also  $100 : 21 = 4,8$  als Einheit für die Ordinaten angenommen.

Die Endpunkte der Ordinaten werden mit Linien verbunden, und das so eingeschlossene Feld bildet das Kurvenfeld (siehe Abb. 2).

In dieser Skizze sind die Endpunkte der Ordinaten durch horizontale Linien festgelegt, wodurch die Einzelwerte der Stäbe verdeutlicht werden. In den Schaubildern der einzelnen Werte sind die Spitzen der Ordinaten direkt durch gerade Linien verbunden.

### Folgerungen.

#### 1. Die Treffsicherheit in der Darstellung des Gußeisens von gleichen Eigenschaften.

Wenn wir nun einen Rückblick tun auf die Ergebnisse der Einzeldarstellungen, so müssen wir uns eingestehen, daß mit wenigen Ausnahmen die Treffsicherheit eine sehr geringe ist, daß also im großen Durchschnitt der Eisengießereibetrieb noch nicht die erforderliche Sicherheit in der Darstellung von Gußeisen gleicher Eigenschaften besitzt. Darin liegt meines Erachtens hauptsächlich der Grund, daß dem Gußeisen auf dem weiten Felde des technischen Lebens nicht dasselbe unbedingte Vertrauen entgegengebracht wird, wie dieses bei dem Schmiedeeisen und bei dem Stahl der Fall ist.

Der Grund für die ungleichartigen Ergebnisse ist zunächst — als das Nächstliegende — zu suchen in der verschiedenen chemischen Zusammensetzung der Gußstücke. Und in der Tat zeigen auch die Zahlentafeln, daß sich Probestäbe verschiedener chemischer Zusammensetzung vorfinden, trotzdem die Rohstoffe zu dem betreffenden Gusse gleichnamige Bezeichnungen hatten. Die Ursache dieser Verschiedenheiten läßt sich nur darin finden, daß die chemische Zusammensetzung der verwendeten Rohstoffe gleichnamiger Bezeichnung ohne Wissen des Schmelzers eine Aenderung in ihrer chemischen Zusammensetzung erfahren hatten. Hieraus ergibt sich die erste Folgerung, die aus den Versuchen für den praktischen Gießereifachmann zu ziehen ist: Es genügt nicht, für den Kupolofen dauernd Roheisensorten zu verwenden, deren Zusammensetzung man durch eine einmalige Analyse gefunden hat, sondern man muß die Rohmaterialien ständig analysieren und dauernd auf ihre Zusammensetzung kontrollieren.

Hiermit sind aber noch lange nicht alle Verschiedenheiten und Widersprüche in den Ergebnissen erschöpft. Aus den Zahlentafeln ist ersichtlich, daß Probestäbe, die ein und denselben Schmelzen entnommen und aus derselben Pfanne gegossen sind,

verschiedene Festigkeiten haben. Auch ist beobachtet, daß die Probestäbe an verschiedenen Stellen verschiedene Festigkeiten haben. Hieraus ist zu schließen, daß neben der chemischen Zusammensetzung des Gußeisens noch eine andere Kraft einwirkt, welche die Homogenität des erkalteten Gußeisens und damit dessen Eigenschaften beeinflusst.

Nach meiner Ansicht werden diese Erscheinungen am besten durch die Theorie der fraktionierten Auskristallisation erklärt. Ich glaube zwar, daß ich die Grundlage dieser Theorie als bekannt voraussetzen darf, muß sie jedoch kurz streifen, weil ich einige Schlüsse für den vorliegenden Fall daraus zu ziehen beabsichtige. Durch mikroskopische Untersuchungen der bei verschiedenen Temperaturen erstarrten Gußeisensorten haben Forscher wie A. Martens, E. Heyn und O. Bauer,\* F. Wüst,\*\* M. Orthey,† R. Schenck,†† R. Hibbard‡ und andere nachgewiesen, daß die Beimengungen des Gußeisens, Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel, teils selbständig kristallisieren, teils Verbindungen eingehen, deren Größe von der Art und Weise der Abkühlung des flüssigen Gußeisens abhängt, wie dieses in den Lichtbildern deutlich zu erkennen ist. Je schneller und plötzlicher die Abkühlung des Gußeisens erfolgt, desto dichter, feinkörniger und oft auch fester wird das Gußeisen. Je langsamer die Abkühlung vor sich geht, desto mehr finden die Beimengungen des Gußeisens Gelegenheit, aus dem flüssigen Eisen auszusecheiden und mehr oder weniger große Kristallformen anzunehmen. Das Gußeisen wird hierdurch grobkörniger und infolge der Spannungen, welche Kristallisationen in den verschiedenen Teilen des Gußstückes hervorrufen, auch brüchiger.

Hieraus ist zu schließen, daß zur gleichmäßigen Darstellung der Gußstücke von gleichen Eigenschaften jede einzelne Gußeisensorte eine besondere Behandlungsweise erfahren muß. Diese Behandlungsweise muß durch die Beobachtung für jede Sorte besonders festgestellt werden, und zwar muß sie sich erstrecken:

1. auf die Art des Erblasens des Roheisens im Hochofen,
2. auf die Höhe der Temperatur beim Umschmelzen des Roheisens im Kupolofen,
3. auf den Abguß des flüssigen Gußeisens in die Formen und
4. auf die Abkühlung der Gußstücke.

\* E. Heyn u. O. Bauer: Zur Metallographie des Roheisens. St. u. E. 1907, 30. Okt., S. 1565; 6. Nov., S. 1621.

\*\* F. Wüst: Ueber die Abhängigkeit der Graphitausscheidung von der Anwesenheit fremder Elemente im Roheisen. Metallurgie 1906, 22. März, S. 169; 8. April, S. 201.

† M. Orthey: Chemische Zusammensetzung und Festigkeit des Gußeisens. Metallurgie 1907, 8. April, S. 196.

†† R. Schenck: Die physikalisch-chemischen Grundlagen des Hüttenwesens. St. u. E. 1911, 26. Okt., S. 1745.

‡ D. Hibbard: Innenspannungen bei Eisen und Stahl. Metallurgie 1907, 8. Mai, S. 281.



Wird diese besondere Behandlungsweise von den praktischen Eisengießern für jeden Fall mit Sorgfalt festgestellt und folgerichtig ausgeübt, so ist es m. E. möglich, die für technische Zwecke erforderliche Treffsicherheit in der Darstellung von Gußstücken gleicher Eigenschaften zu erreichen.

2. Der Probestab.

Von den zur Wahl gestellten Probestäben 30 mm  $\phi$   $\times$  1000 mm Länge, 40 mm  $\phi$   $\times$  800 mm Länge, 30 mm  $\phi$   $\times$  600 mm Länge, 20 mm  $\phi$   $\times$  400 mm Länge ist der Stab 30 mm  $\phi$   $\times$  600 mm Länge als Normalprobestab in die Vorschriften aufgenommen. Die Wahl erfolgte aus praktischen Gründen. Ein Vergleich der Häufigkeitskurven der beregten vier Probestäbe ließ einen wesentlichen Unterschied in den Ergebnissen der Einzelfälle nicht erkennen.

Gegen die Annahme des Stabes 30 mm  $\phi$   $\times$  1000 mm Länge sprach die unbequeme Länge und das leichte Abschrecken der scharfen Kanten des Stabes.

Die anfangs beabsichtigte Aufstellung von Probestäben verschiedener Stärke — Probestab 20 mm  $\phi$

$\times$  400 mm Länge für alle Sorten schwacher Gußstücke; Stab 30 mm  $\phi$   $\times$  600 mm Länge für mittelstarke Gußstücke und Stab 40 mm  $\phi$   $\times$  800 mm Länge für starke Gußstücke — konnte nicht beibehalten werden, weil die stufenartig aufgestellten Biegefestigkeitsziffern von den Ergebnissen der praktischen Ausführung abweichen.

Der Stab 40 mm  $\phi$   $\times$  800 mm Länge erfordert sehr starke und daher sehr teure Brechmaschinen, welche kleineren Eisengießereien nicht immer zu Gebote stehen. Bei dem Stabe 20 mm  $\phi$   $\times$  400 mm Länge wurde der nachteilige Einfluß einer schnellen Abkühlung befürchtet.

Durch die Wahl des Stabes 30 mm  $\phi$   $\times$  600 mm Länge ist allerdings das Probeverfahren vereinfacht; man erhält jedoch nur eine einseitige Kenntnis des Gußeisens. Die direkte Uebertragung der gefundenen Festigkeitsziffern auf Gußeisen von größerer oder kleinerer Stärke ist unzulässig. Dieser Nachteil ist durch Aufstellung von Verhältniszahlern zu beseitigen, welche einer großen Anzahl Untersuchungen entnommen sind, und welche die Beziehungen der Festigkeitsziffern des Stabes 30 mm  $\phi$   $\times$  600 mm

Zahlentafel 2. Festigkeitsziffern.

Probestäbe	Durchbiegung mm	Biegefestigkeit kg/qmm	Zugfestigkeit kg/qmm	Pendelhammer-Schlagfestigkeit mkg/qcm	Schlagstauchfestigkeit Zahl der Schläge	Druckfestigkeit kg/qcm	Härte	
							Rand	Mitte
Gußeisen von hoher Festigkeit.								
30 mm $\square$ $\times$ 1000 mm . . . .	21,6	35,7	20,0	0,33	.	.	.	.
40 mm $\phi$ $\times$ 800 mm . . . .	15,7	38,5	20,8	0,76	10,9	7600	179	162
30 mm $\phi$ $\times$ 600 mm . . . .	11,5	42,7	24,3	0,53	12,2	8693	203	192
20 mm $\phi$ $\times$ 400 mm . . . .	7,2	44,5	24,8	0,37	16,0	9845	221	211
Gußeisen von mittlerer Festigkeit.								
30 mm $\square$ $\times$ 1000 mm . . . .	20,2	31,9	15,6	0,39	.	.	.	.
40 mm $\phi$ $\times$ 800 mm . . . .	13,3	31,2	14,8	0,57	.	.	.	.
30 mm $\phi$ $\times$ 600 mm . . . .	10,3	34,6	15,7	0,43	.	.	.	.
20 mm $\phi$ $\times$ 400 mm . . . .	6,6	36,5	21,3	0,27	.	.	.	.
Bau- und Röhren-Gußeisen.								
30 mm $\square$ $\times$ 1000 mm . . . .	19,7	27,2	12,6	.	.	.	.	.
40 mm $\phi$ $\times$ 800 mm . . . .	11,2	28,8	.	.	.	.	.	.
30 mm $\phi$ $\times$ 600 mm . . . .	9,4	32,2	15,2	.	.	.	.	.
20 mm $\phi$ $\times$ 400 mm . . . .	5,8	36,8	.	.	.	.	.	.

Zahlentafel 3. Verhältniszahlen.

Probestäbe	Verhältniszahlen, bei denen die Biegefestigkeitsziffern des Rundstabes 30 mm $\phi$ $\times$ 600 mm als Einheit angenommen ist.			
	30 mm $\phi$ $\times$ 600 mm	30 mm $\square$ $\times$ 1000 mm	40 mm $\phi$ $\times$ 800 mm	20 mm $\phi$ $\times$ 400 mm
Gußeisen von hoher Festigkeit.				
Biegefestigkeit . . . .	1	0,83	0,90	1,04
Zugfestigkeit . . . .	0,50	.	.	.
Gußeisen von mittlerer Festigkeit.				
Biegefestigkeit . . . .	1	0,92	0,90	1,06
Zugfestigkeit . . . .	0,51	.	.	.
Bau- und Röhren-Gußeisen.				
Biegefestigkeit . . . .	1	0,84	0,90	1,14
Zugfestigkeit . . . .	0,47	.	.	.







#### 4. Verhältniszahlen.

Mit Benutzung der Verhältniszahlen ist der Konstrukteur in der Lage, aus den Festigkeitsziffern des 30 mm starken Rundstabes die Festigkeitsziffern des Gußeisens von geringerer oder größerer Stärke annähernd zu bestimmen und die Resultate bei seinen Berechnungen zugrunde zu legen. Nachstehende Verhältniszahlen geben hierzu einen Anhalt. Weitere Beziehungen zwischen dem 30 mm starken Quadratstabe und den 40 mm bzw. 20 mm starken Rundstäben sind den in den Zahlentafeln aufgeführten Biegefestigkeits-Mittelwerten zu entnehmen.

#### 5. Vorschriften für Lieferung von Gußeisen.

Aus der Aufstellung Zahlentafel 4 „Vergleich der Mittelwerte der Ergebnisse aller Untersuchungen in bezug auf Durchbiegung und Biegefestigkeit mit den Festigkeitsziffern der zurzeit bestehenden Vorschriften für Lieferung von Gußeisen“ ist ersichtlich, daß die in den, in den Jahren 1908 und 1909 angenommenen „Vorschriften für Lieferung von Gußeisen“ enthaltenen Festigkeitsziffern zu niedrig bemessen sind.

Meiner Ansicht nach dürften bei einer Aenderung bzw. Ergänzung der Vorschriften folgende Punkte zu berücksichtigen sein:

#### a) Vorschriften für Lieferung von Gußeisen:

1. Die Lieferung des Roheisens nach vorgeschriebener Analyse.
2. Die Beurteilung des Gußeisens nach der Analyse unter Feststellung der Grenzwerte der Beimengungen.
3. Die Beibehaltung des Probestabes 30 mm  $\phi$   $\times$  600 mm als Normalprobestab.
4. Die Beibehaltung der Durchbiegungsziffern.
5. Die Erhöhung der Biegefestigkeitsziffern.
6. Die Außerachtlassung der Zugfestigkeitsprobe.
7. Die Vorschrift der Pendelhammer-Schlagprobe.
8. Die Verschärfung der Vorschriften für Lieferung von Dampfleitungsrohren.

#### b) Beurteilung der Eigenschaften zerbrochener Gußstücke,

bei welchen eine Biegefestigkeitsprobe nicht vorgenommen werden kann, aus denen jedoch kleine Würfel oder Zylinder herausgearbeitet werden können:

1. Die Analyse des Gußeisens unter Feststellung der Grenzwerte der Beimengungen.
2. Die Schlagstauchprobe.
3. Die Druckprobe.
4. Die Härteprobe.

Möge die Wiedergabe der Ergebnisse der Untersuchungen zur näheren Kenntnis des Gußeisens beitragen. Ich bin mir wohl bewußt, daß ich in der angedeuteten Beziehung das Material auch nicht im entferntesten erschöpft habe. Ich hoffe aber, daß jüngere Gießereileute sich die Gelegenheit nicht entgehen lassen werden, auf Grundlage des hier vorgelegten Materials weiter zu arbeiten.

## Der Formsand, seine Prüfung und Bewertung.

Von Carl Irresberger in Salzburg.

Die natürlichen Formsande bestehen entweder aus Fluß- oder Seesand, aus zerkleinertem Sandstein oder aus Grubensand. In allen Fällen bilden Quarz und Ton die Hauptbestandteile. Der Quarz bildet den feuerwiderstandsfähigeren Bestandteil, dem der Ton Halt und Bildsamkeit verleiht. Die Fluß- und Seesande, in der Praxis als „scharfe Sande“ bezeichnet, enthalten nicht genug Ton, um ohne Zusatz dieses Stoffes oder eines anderen Bindemittels verwendet werden zu können. Dafür sind sie im allgemeinen von größerer Reinheit. Der zur Herstellung von Formsand verwendbare Sandstein besteht aus Quarz, dessen einzelne Körnchen durch Kieselsäure oder Ton miteinander verbunden sind. Sandsteine, deren Bindemittel Kalk bildet, sind zur Gewinnung von Formsand ungeeignet, weil der rohe Kalk unter der Wirkung des flüssigen Eisens zu Kohlensäure und gebranntem Kalk zersetzt wird, die beide einem gedeihlichen Verlauf des Gießens hinderlich sind. Die Kohlensäure kann in das flüssige Metall treten und im Abguss Hohlräume hinterlassen, und der tote Kalk verstopft die Poren der Form und behindert den Abzug der Gase. Neben dem Kalk treten als unerwünschte Bestandteile mancher Sandsteine Alkalien, Magnesia, Eisen- und Manganoxyde auf, und es genügt schon ein ver-

hältnismäßig geringer Gehalt an solchen Verunreinigungen, um einen Sandstein ungeeignet zur Verarbeitung zu Formsand zu machen. Grubensand, der in vielen Fällen durch Zerfall von Sandstein entstanden ist, wechselt in seiner Zusammensetzung ebenso wie dieser; bei ihm besteht außerdem die Möglichkeit einer Verunreinigung durch organische Bestandteile, Pflanzenkörper, insbesondere Wurzelteile.

Die Eigenschaften, welche für die Beurteilung eines Formsandes entscheidend sind, sind Feuerbeständigkeit, Porosität, Durchlässigkeit, Bildsamkeit und Stärke.

Unter Feuerbeständigkeit wird die Widerstandsfähigkeit des Formsandes gegen die Hitzewirkung des einströmenden flüssigen Metalles verstanden. Der Schmelzpunkt seiner festen Bestandteile soll hoch genug über der Temperatur des in die Formen fließenden Metalles liegen, daß ein Weichwerden oder gar Schmelzen der Form ausgeschlossen bleibt. Liegt die Schmelztemperatur des Sandes oder einzelner seiner Bestandteile tiefer, so muß der Guß mißlingen oder zum Anbrennen des Gußstückes führen. Letzterer Uebelstand tritt ein, wenn einzelne besonders wirksam beanspruchte Teile der Form zu schmelzen beginnen, nachdem das Metall bereits



erstarrt ist und feste Form erhalten hat. Es entsteht dann aus dem weich gewordenen Formsand eine glasige Kruste, die mit der Oberfläche des Abgusses fest verbunden ist und zum Teil nur allmählich in diese übergeht. Solche Krusten geben den Gußstücken ein unschönes Ansehen, sie sind meist sehr hart und nur mit verhältnismäßig hohen Kosten zu entfernen. Völlige Fehlgüsse entstehen, wenn umfangreichere Teile der Form abschmelzen oder wenn die Formoberfläche infolge des Zusammenschmelzens ihrer Bestandteile undurchlässig wird, wodurch Teile der Form abgesprengt oder Gase am Abzug verhindert werden können.

Die Feuerbeständigkeit eines Formsandes hängt ab von seiner chemischen und mineralischen Zusammensetzung sowie von der Form und Größe seiner Einzelbestandteile. Sie wächst mit der Zunahme des Quarzgehaltes und der chemischen Reinheit der tonigen Bestandteile. Die Schmelztemperatur reinen Quarzes ist hoch genug, um bei durchschnittlicher Korngröße den Wärmebeanspruchungen in Graugußformen gut zu widerstehen. Der Schmelzpunkt selbst sehr reiner Tone liegt leicht unter dem zulässigen Grenzwerte, man muß sie darum für besonders hoch beanspruchte Formen, z. B. für Stahlgußformen, durch besser geeignete Binder ersetzen und sonstige Vorkehrungen, wie Schutzanstriche zur Sicherung der Formen, vorsehen. Alle anderen Bestandteile der Formsande vermindern infolge ihres niedrigeren Schmelzpunktes die Feuerbeständigkeit. Sie nimmt zu mit der Größe und Gleichmäßigkeit der einzelnen Körner, denn größere Körper schmelzen schwieriger als kleinere, und unregelmäßig geformte, in Spitzen und Zacken auslaufende Stücke bieten der Hitze leichter zu bewältigende Angriffspunkte als glatte, runde vom selben Rauminhalt.

Die Feuerbeständigkeit kann unmittelbar festgestellt werden durch vergleichende Schmelzproben und mittelbar durch chemische Analysen und durch mikroskopisch-petrologische Untersuchungen. Für die gewöhnlichen Bedürfnisse der Praxis sind unmittelbare Schmelzproben unbedingt vorzuziehen. Sie liefern ohne weiteres bestimmte, greifbare Ergebnisse, während die chemische Analyse, gleich der petrologischen Untersuchung, nur Schlüsse zuläßt, die immerhin von der Wirklichkeit mehr oder weniger abweichen können. Trotzdem darf der Wert der letzteren Prüfungsverfahren nicht unterschätzt werden; sie haben uns gezeigt, warum eine Sandsorte feuerbeständiger ist als eine andere, und haben damit die Möglichkeit geschaffen, planmäßig und zielbewußt neue Formsandfundstätten zu suchen und zu finden, mangelhafte Sande zu verbessern und aus natürlichen und künstlich vorbereiteten Grundbestandteilen gute Formsande für die verschiedensten Zwecke zusammenzustellen.

Bei Ausführung der chemischen Analysen wurde ursprünglich nicht von den für eine gute Bewertung des Formsandes wichtigen Gesichtspunkten ausgegangen. Man begnügte sich oft damit, den Gehalt an Kieselsäure, Ton, Eisenoxyd und Kalk zu be-

stimmen und den unbestimmten Rest als „Alkalien“ zusammenzufassen und in Rechnung zu stellen. Solche Analysen hatten kaum einen Nutzen. Der Gießereipraktiker konnte damit gar nichts anfangen, ebensowenig gaben sie dem „Sandsucher“ brauchbare Handhaben. Vollständige Analysen, die alle Elemente, Säuren und Basen genau bestimmen, sind aber ebenfalls nicht geeignet, für sich allein dem Gießereimanne zu genügen. Die beiden Grundbestandteile Kieselsäure und Aluminiumoxyd (Ton) treten im Formsande in verschiedenen Verbindungen auf, die für seine Bewertung von entscheidender Bedeutung sind. Der größte Teil der Kieselsäure ist als Kieselsäureanhydrid ( $\text{SiO}_2$ ) im Quarz enthalten, ein kleinerer Teil ist in einem Tonerdesilikat ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) enthalten, welches den wesentlich wirksamen Bindestoff des gesamten Tongehaltes bildet, und ein dritter Teil ist im Feldspat und anderen Mineralien gebunden. Der Aluminiumgehalt des Feldspates hat keinerlei bindende Kraft und der Siliziumgehalt dieses fast in jedem Formsande vorkommenden Minerals nicht die Wirkung auf Feuerbeständigkeit wie das Silizium im Quarze. Eine Beurteilung der Feuerbeständigkeit allein auf Grund des Kieselsäure- und Tonerdegehaltes muß zu großen Irrtümern führen. Da kommt uns die in der Tonindustrie ausgearbeitete rationelle Analyse in ausgezeichneter Weise zu Hilfe. Sie bestimmt nur drei Werte: das im Quarz enthaltene Silizium (gewöhnlich als „freies“ Silizium bezeichnet), die bindende Tonsubstanz ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) und den Feldspat. Die rationelle Analyse kann nicht Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben. Nach dem vor etwa 30 Jahren von Bischof und Seger eingeführten Verfahren wird die Sandprobe mit kochender Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) und dann mit Aetznatron ( $\text{NaOH}$ ) behandelt, wodurch das bindende Tonerdesilikat ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) allein gelöst werden soll, worauf die Bestimmung des zurückbleibenden Siliziums und des Feldspates in üblicher Weise geschieht. Genauere spätere Untersuchungen haben dargetan, daß nach diesem Verfahren ein geringer Teil des Aluminiums der Tonsubstanz ungelöst bleiben kann, während ein ebenso geringer Teil des Aluminiums im Feldspat in Lösung geht, und die seither vorgeschlagenen Verbesserungen vermochten wohl diese Uebelstände noch nicht völlig zu beseitigen. Darum wird die rationelle Analyse von einzelnen Fachleuten, z. B. von Alfred B. Searle\* verworfen, von anderen dagegen als ein wertvolles Mittel zur raschen und richtigen Bewertung des Formsandes geschätzt. Unter den Fachleuten, die sich zur rationalen Analyse in Verbindung mit einer genaueren Endanalyse bekennen, sind u. a. zu nennen: Professor Ries,\*\* J. Shaw,† Field und E. H. Oehler.†† Da die Genauigkeit der rationalen Analyse insbe-

\* Foundry Trade Journal 1912, Oktober, „The Testing of Moulding Sands“.

\*\* Foundry Trade Journal 1908, August, S. 467/70.

† Foundry 1910, April, S. 87, und Foundry Tr. J. 1913, Juni, S. 341.

†† Foundry 1913, März, S. 108.



sondere bei Berücksichtigung der seither bekannt gewordenen Verbesserungen\* so groß ist, daß auch ihre vollkommene Richtigstellung die ursprünglich gewonnene Beurteilung des Formsandes nicht im geringsten beeinflussen kann, wird man sich ruhig der Meinung der letztgenannten Forscher anschließen können. Oft vermag bei Formsanden, die physikalisch einander fast gleich erscheinen, und deren chemische Endanalyse sich nahezu deckt, erst die rationelle Analyse Aufschluß über die Ursachen ihrer grundverschiedenen praktischen Brauchbarkeit zu geben. Wie wenig Anhaltspunkte zur Beurteilung der wichtigsten Eigenschaften eines Formsandes die chemische Endanalyse allein zu geben vermag, zeigt die in Zahlentafel 1 gegebene Zusammenstellung nach Prof. Ries.\*\*

Zahlentafel 1. Formsand- und Lehmanalysen.

	Nr. 1 %	Nr. 2 %	Nr. 3 %	Nr. 4 %
SiO <sub>2</sub> . . . . .	66,12	70,24	79,36	90,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16,54	16,62	9,36	4,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,46	3,94	3,18	1,44
CaO . . . . .	0,40	0,08	0,44	0,10
MgO . . . . .	0,22	0,09	0,27	0,10
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	2,67	1,41	2,19	Spur
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	0,35	0,74	1,54	Spur
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,14	0,46	0,34	0,70
H <sub>2</sub> O geb. . . . .	4,90	4,16	2,02	3,04
Nässe . . . . .	4,15	2,42	0,74	—

Nr. 1 ist ein kiesiger, grobkörniger Sand, Nr. 2 ein besonders bildsamer Lehm, Nr. 3 ein bewährter Formsand für Plattenarbeit, demnach ein hervorragend luftiger Sand, während Nr. 4 ein für Formereizwecke ungeeigneter sandiger Lehm ist, der zur Herstellung von Ziegeln dient. Auf Grund der durch die Analyse ermittelten chemischen Zusammensetzung müßte man annehmen, der Sand Nr. 3 sei wesentlich plastischer als Nr. 4, denn er hat einen wesentlich niedrigeren Silizium- und zugleich mehr als den doppelten Aluminiumgehalt. Genau das Gegenteil ist aber der Fall, und die nackte Feststellung der Oxyde, Säuren und Basen lieferte nicht nur keine nutzbringenden Aufschlüsse, sondern wirkte hier geradezu irreführend. Bei Formsanden von gleicher Brauchbarkeit und gleichem Herkommen kann dagegen auch die Endanalyse gute Anhaltspunkte geben, wie die Zusammenstellung der Zahlentafel 2 † zeigt.

Sowohl beim gelben wie beim roten Sande nimmt die Stärke, d. h. die von der eigentlichen Tonsubstanz abhängige Bindekraft, mit dem zunehmenden Kiesergehalt ab (beim gelben Sand hat die starke Sorte 80,50 % SiO<sub>2</sub>, die schwache 88,30 %), während sie mit zunehmendem Tongehalt (die schwache Sorte des gelben Sandes hat nur 7,69 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, die starke dagegen 11,00 %) wächst.

An Stelle der rationellen Analyse kann die chemische Endanalyse auch durch die Färbeprobe unterstützt werden. Sie beruht auf der Tatsache, daß die reine, bindende Tonsubstanz die Eigenschaft

\* Z. B. der von E. H. Ochler vorgeschlagenen, Foundry 1913, März, S. 108.

\*\* Nach Foundry Trade Journal 1908, Aug., S. 467/70.

† Nach Foundry Trade Journal 1912, S. 40.

Zahlentafel 2. Analysen von Formsanden.

	Gelber Formsand aus Erith, Kent			Roter Formsand aus Warsop, Notts		
	Starker Sand %	Mitt- lerer Sand %	Schwa- cher Sand %	Starker Sand %	Mitt- lerer Sand %	Schwa- cher Sand %
SiO <sub>2</sub> . . . . .	80,50	83,10	88,30	78,70	84,90	85,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	11,00	9,80	7,69	7,57	6,03	5,56
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,20	2,70	2,54	2,23	2,34	2,57
CaO . . . . .	1,20	1,04	0,72	2,70	0,40	0,80
MgO . . . . .	1,08	0,71	0,58	1,73	1,24	0,46
Glühverlust . . . . .	2,38	2,03	0,92	5,05	1,84	1,62

besitzt, Farbstoffe an sich zu ziehen, zu absorbieren, während der im Feldspat vorhandene Aluminiumgehalt die Farbe unbeeinflusst läßt. Die Ausführung dieser Probe ist recht einfach: Man löst 0,75 g grünes Anilin in 250 cem Wasser und schüttelt die Lösung durch fünf Minuten. Dann fügt man ihr 50 g der Formsandprobe zu, schüttelt durch weitere zehn Minuten, gießt die Flüssigkeit mit dem Sande in einen Stehkolben und läßt das Ganze über Nacht abstehen. Morgens vergleicht man die überstehende Flüssigkeit mit der Normallösung von 0,75 g Farbe in 250 cem Wasser. Durch Verdünnung der Normallösung in einem Meßglase auf den Farbton der Versuchsflüssigkeit läßt sich der Gehalt an bindender Tonsubstanz (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · SiO<sub>2</sub> · 2 H<sub>2</sub>O) mit ausreichender Genauigkeit berechnen. Volle Genauigkeit gewährt freilich auch diese Probe nicht, da nach Feststellungen aus jüngster Zeit auch manche Kieselformen die Eigenschaft haben, Farbstoffe zu verschlucken. Es gibt reine Quarzsande mit weniger als 0,10 % Tonerde, die dennoch infolge ihrer kolloidalen (farbschluckenden) Silikatformen gute Bindekraft besitzen.\*

Nach den Ergebnissen der seitherigen chemischen Untersuchungen soll ein guter Formsand enthalten:

- 75 bis 85 % Gesamt-Kieselerde (SiO<sub>2</sub>),
- 7 bis 10 % Tonerde (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>),
- weniger als 2 % Kalkerde (CaO),
- weniger als 0,5 % Alkalien (Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O),
- weniger als 6 % Eisenoxyd Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Der Gesamtgehalt an Flußmitteln (Eisenoxyd, Kalk und Alkalien) soll bei Sanden für geringere Beanspruchung (mittlerer und kleiner Grauguß) 7 %, bei Sanden für hohe Beanspruchung (Stahlguß, großer, schwerer Grauguß) 5 % nicht überschreiten.

Nach Field haben gute Formsande folgende Zusammensetzung:

Zahlentafel 3. Formsande.

	Scharfer Sand	Starker Sand
Rationelle Analyse:		
Quarz (freies SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	67,75	64,66
Ton (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · SiO <sub>2</sub> · 2 H <sub>2</sub> O) + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	22,03	28,06
Ton (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · SiO <sub>2</sub> · 2 H <sub>2</sub> O) ohne Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	17,50	24,50
Feldspat . . . . .	10,12	7,28
Endanalyse:		
Kiesel (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	80,66	77,22
Ton (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	9,30	9,26
Eisenoxyd (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	4,53	5,56

\* Nach J. Shaw, Foundry Trade Journal 1913, S. 345.



J. Holicky gibt die chemische Zusammensetzung guten Halberstädter Formsandes wie folgt an:\*

Zahlentafel 4. Halberstädter Formsand.

Halberstädter Formsand		Gewöhnliche Sorte %	Grüne Sorte %
SiO <sub>2</sub>	Kieselerde . . . . .	81,80	86,70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Tonerde . . . . .	3,75	4,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Eisenoxyd . . . . .	2,70	3,95
CaO	Kalkerde . . . . .	4,40	0,60
MgO	Bitkrcide . . . . .	0,80	0,90
Na <sub>2</sub> O·K <sub>2</sub> O	Alkalien . . . . .	1,20	1,30
	Glühverlust . . . . .	5,25	2,30

Bei diesen Ziffern fällt auf, daß die als „gewöhnliche Sorte“ bezeichnete Probe mehr als das Doppelte des oben angegebenen Kalk-Höchstgehaltes hat, während dieser Gehalt beim „grünen Sande“ (unter „grüner Sand“ ist hier eine grün gefärbte Art des Halberstädter Formsandes zu verstehen, nicht etwa ein Formsand für nasse, „grüne“ Formen) auf 0,6 % herunter geht. Im allgemeinen dürfte ein Formsand mit 4 % Kalk nicht als gut zu bezeichnen sein. Ein so hoher Kalkgehalt geht vielleicht bei sonst ausgezeichnetem Sande, wie es der Halberstädter unzweifelhaft ist, für Klein- und Feingußformen an. Für größere Formen ist solcher Sand entschieden gefährlich, wie denn auch Holicky auf die Verdünnung durch Beimischung von 50 bis 60 % alten Formsandes hinweist. Durch solche Verdünnung wird allerdings die kohlen säure bildende Wirkung des Kalkes abgeschwächt, die Luftigkeit (Durchlässigkeit) infolge der verstopfenden Wirkung des toten Kalkes um so mehr beeinträchtigt.

Die zuverlässigste, aber auch umständlichste Ergänzung der rationalen gleichwie der vollständigen Analyse gewährt eine eingehende mikroskopisch-petrologische Untersuchung. Auf Grund der durch sie im Formsand ermittelten Mineralien und deren bekannten chemischen Zusammensetzung läßt sich der Silizium- und Aluminiumgehalt, den die vorhergehenden Analysen ausgewiesen haben, vollkommen richtig bewerten. Eine erschöpfende mikroskopisch-petrologische Untersuchung ist aber außerordentlich umständlich und zeitbeanspruchend und erfordert die Tätigkeit besonders geschulter Fachleute. Sie kann deshalb im allgemeinen für praktische Zwecke kaum in Frage kommen. Wie reichhaltig die mineralogische Zusammensetzung verschiedener Formsande ist, erhellt unter anderem daraus, daß bei zehn im Laufe des letzten Jahres in Amerika untersuchten Formsandsorten die folgenden Mineralgehalte festgestellt wurden:\*\*

1 Sorte enthält	7 verschiedene Mineralien
2 Sorten enthielten je	8 „ „
2 „ „	10 „ „
2 „ „	12 „ „
2 „ „	17 „ „
1 Sorte enthält	18 „ „

Die in der letzten Sandsorte nachgewiesenen Mineralien waren: Quarz, Mikrolin, Garnet, Aktmolit, Tremolit, Diopit, Plagioklas, Kaolinit, Zirkon, Chlorit, Limonit, Magnetit, Serizit, Titanit, Apatit, Hämatit, Sillimanit, Rutil. Die an Mineralsorten ärmste Sorte enthält: Quarz, Limonit, Magnetit, Muskovit, Turmalin, Kaolinit, Chlorit.

Solche Bestimmungen haben zunächst nur wissenschaftlichen Wert. Für allgemeine Zwecke reichen die rationelle und die Endanalyse in Verbindung mit der Farbprobe durchaus aus. Einige Anhaltspunkte zur Beurteilung eines Formsandes, insbesondere Schlüsse auf seine mineralogische und chemische Zusammensetzung, lassen sich aber doch auch schon aus der Farbe und dem Aussehen einer Sandprobe gewinnen. Glimmer erscheint in Form deutlich wahrnehmbarer, silberig glänzender, feiner Schuppen. Die meist zu Kaolin verwitterten Feldspate erscheinen als weiße, tonähnliche Kügelchen und Klümpchen, die sich leicht zu einem feinen Pulver zerreiben lassen. Oliv- oder blaugrüne Färbung läßt auf Mineralien aus Eisenmagnesiaverbindungen schließen, während gelbe, rost- oder schokoladenbraune Färbung auf Eisenoxyde zurückzuführen ist. Rote Farbe deutet auf Eisenoxyd (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), das zwar eine gute, glatte Oberfläche der Gußstücke befördern soll, andererseits aber gefährlich ist, weil es mit dem Kohlenstaube und Quarzkörnern leichtschmelzende Eisensilikate bildet, welche die Sandkörner zusammenbacken und den Formsand rasch unbrauchbar und nicht mehr auffrischfähig machen. Die helleren Farbtöne weisen auf Hämatit, die dunkleren auf Limonit hin.

Für die Gießereipraxis ist die unmittelbare Bestimmung der Feuerbeständigkeit durch Wärmewirkungen ungleich wichtiger als alle chemischen Untersuchungen. Schon die einfache Untersuchung nach dem Verfahren von Seger gibt gute Aufschlüsse. Man mischt eine Probe Formsand mit etwas Dextrin und Wasser, formt aus dem Teige kleine Pyramiden von 6 cm Höhe und 2 cm Grundflächenlänge, setzt sie mit einigen Segerkegeln vom mutmaßlichen Schmelzpunkte des Formsandes in einen geeigneten Ofen, z. B. einen Devilleschen Gebläseofen oder einen Laboratoriumsofen, und erhitzt bis zum Zusammenfritten des Formsandes. Die gleichzeitig geschmolzenen oder unversehrt gebliebenen Segerkegel zeigen dann die Schmelztemperatur des Sandes an.

Eine vollkommenere Bestimmung der Feuerbeständigkeit hat J. Shaw ausgeführt.\* In einen Holzklotz von etwa 205 mm Länge, 127 mm Breite und 76 mm Tiefe werden zwei Hohlräume in Form von Pyramidenstützen mit quadratischen Grundflächen von 50 und 12 mm Seitenlänge und 63 mm Höhe eingeschnitten (Abb. 1). Beide Hohlräume werden mit dem zu untersuchenden Formsande vollgestampft, worauf man die Sandpyramiden ge-

\* Nach Gießerei-Zeitung 1912, 15. Sept., S. 560.

\*\* Nach Foundry Trade Journal 1913, März, S. 345.

\* Nach Foundry Trade Journal 1913, Juni, S. 342.



trennt ausstößt, den Sand einer Pyramide mit Kohlenstaub mischt und dann für beide Sandmengen mittels der Siebprobe (siehe unten) den durchschnittlichen Feinheitsgrad und Oberflächenfaktor (siehe unten) bestimmt. Der durchgeseibte Sand wird wieder in die pyramidischen Hohlräume gestampft — in den einen Hohlraum die mit Kohlenpulver gemischte Probe, in den anderen den ursprünglichen Sand —, der ganze Holzblock einschließlich seines Sandinhaltes sorgfältig eingeformt und so aus der Form gehoben, daß die Sandpyramiden auf ihrer Grundfläche in der Form sitzen bleiben, und nun die Form möglichst heiß abgegossen. Nach dem Ausheben des Abgusses, das vorsichtig genug bewirkt werden muß, um die Sandpyramiden im Abgusse zu belassen, wird der Sand jeder Pyramide für sich gesammelt und aufs neue mittels der Siebprobe

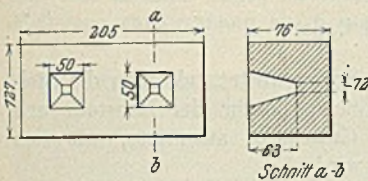


Abb. 1. Modell zur Bestimmung der Feuerbeständigkeit von Formsand nach J. Shaw.

Einfluss der Kohlenasche auf den Formsand, was oft von besonderer Wichtigkeit ist.

Porosität und Gasdurchlässigkeit sind wesentlich verschiedene Eigenschaften des Formsandes, die aber bis in die jüngste Zeit nicht selten für eins gehalten worden sind. Die Porosität des Formsandes entspricht der Summe aller Hohlräume zwischen den einzelnen Sandkörnern, bezogen auf irgendeine Raumeinheit, während die Gasdurchlässigkeit auf dem Widerstande beruht, den die Gießgase auf dem Wege durch die Hohlräume des Sandes finden. Freilich hängt die Durchlässigkeit in erster Linie von der Porosität ab, und der Satz „ein Sand ist um so durchlässiger — luftiger, sagt der Former — je poröser er ist“, hat im allgemeinen seine volle Richtigkeit. Die Durchlässigkeit hängt aber noch von anderen Umständen ab; Formsande von gleicher Porosität können sehr verschieden durchlässig sein. Sie ist außer von der Porosität in hohem Maße abhängig von dem Verhältnisse des Quarzgehaltes zum Tongehalte, von der Größe und Form der Quarzkörner und von der Art des Tons. Da die Quarzkörner fast immer größer sind als die Tonkörperchen, ist ein quarzreicherer, magerer Sand durchlässiger als ein lehmreicher, fetter. Je größer die Sandkörner sind, um so besser wird die Gasdurchlässigkeit, trotzdem die Porosität mit der Korngröße im allgemeinen nicht wächst. Die größte Porosität würde vorhanden sein, wenn der Sand nur aus lauter gleich großen, genau kugeligen Körnern bestünde. Die Porosität betrüge dann etwa 25 %,

auf durchschnittliche Korngröße und Oberflächenfaktor untersucht. Man gewinnt auf diese Weise ein genaues Bild des Zusammenfritzens nicht nur der Sandteilchen, sondern auch des

ganz gleich, ob die Körner groß oder klein wären. Nur gleich groß müßten sie sein. Die Durchlässigkeit würde aber mit der Korngröße wachsen, weil die Hohlräume zwischen den Kugeln mit ihrer zunehmenden Größe immer weiter werden müßten. Die Gasdurchlässigkeit hängt auch in hohem Maße von der Gleichmäßigkeit der Körner ab. Sind größere und kleinere Körner im Sande vorhanden, so füllen die kleineren die Hohlräume zwischen den größeren zum Teil aus. Es ist der Fall denkbar, daß in ein Gemenge aus lauter gleich großen Kugeln eine Zahl kleinerer Kugeln eingeschoben werden kann, welche nur die Hohlräume zwischen den großen Kugeln ausfüllen, ohne das Gesamtvolumen, das alle Kugeln einschließlich der zwischen ihnen entstehenden Hohlräume einnehmen, zu vergrößern. Damit würde die Porosität des Gemenges abnehmen, in wesentlich höherem Maße aber die Gasdurchlässigkeit. Aus ähnlichen Erwägungen ist es zu erklären, daß die Gasdurchlässigkeit auch von der Form der Sandkörperchen abhängig ist. Jede andere Form als die der Kugel ergibt geringere Hohlräume und engere Kanäle. Aus prismatischen oder kubischen Sandkörperchen läßt sich eine Masse zusammensetzen, die praktisch absolut gasundurchlässig ist. Im allgemeinen dürfte der Satz gelten: Je unregelmäßiger die Größe und Form der Sandkörner ist, um so weniger gasdurchlässig wird der Formsand.

Gleichwie zur Bestimmung der Feuerbeständigkeit werden auch zur Feststellung der Porosität und Durchlässigkeit mittelbare und unmittelbare Prüfungen ausgeführt. Die unmittelbaren Prüfungen dienen zur Bestimmung des Maßes der untersuchten Eigenschaften, während die mittelbaren deren Grundlagen feststellen sollen.

Die Porosität kann durch Feststellung des eigentlichen spezifischen Gewichtes und des Raumgewichtes des geschichteten Sandes sowie durch Zuführung von Wasser bis zum vollen Sättigungsgrade einer genau bemessenen Sandmenge ermittelt werden. Im ersteren Falle wird eine Sandprobe bei 100 ° C bis zur Gewichtsunveränderlichkeit getrocknet, dann zunächst das Raumgewicht und schließlich mit Hilfe des Pyknometers das spezifische Gewicht bestimmt. Der Unterschied zwischen dem spezifischen und dem Raumgewichte entspricht dem Porenraum. Wurde z. B. das spezifische Gewicht mit 2,5 und das Raumgewicht mit 1,2 festgestellt, so beträgt der Porenraum  $2,5 - 1,2 = 1,3$  oder 52 %. Der so ermittelte Wert der Porosität gilt nur für den völlig trocknen Sand. Ein größerer oder geringerer Feuchtigkeitsgehalt beeinflusst naturgemäß die Porosität. Sie wird mit zunehmendem Wassergehalt geringer, weil dann ein wachsender Teil des Gesamthohlraumes durch Wasser ausgefüllt wird.

Nach einem von Eduard Schott schon im Jahre 1865 vorgeschlagenen Verfahren wird die Porosität ermittelt, indem man einem Formsandwürfel so viel Wasser zuführt, als er aufnehmen kann, ohne seine



Form zu verlieren. Dieses Verfahren weist stets eine geringere Porosität aus als die Ermittlung auf Grund des spezifischen und des Raumgewichtes. So ermittelte J. Holicky bei einer Probe von Halberstädter Formsand das spezifische Gewicht mit 2,542 und das Raumgewicht mit 1,187, woraus sich ein Porenraum von 53,3 % ergibt. Die Feststellung nach dem Schottischen Verfahren wies dagegen nur eine Porosität von 45 % aus.\* Die Ursache des Unterschiedes liegt in der ungleichen Verteilung des Wassers im Schottischen Versuchswürfel und in dem unvermeidlichen Zusammensacken seines unteren Teiles während des allmählichen Betropfens.

Ein steigender Wassergehalt muß natürlich die Porosität vermindern, das ist aber nicht immer auch bezüglich der Durchlässigkeit der Fall. Verschiedene Formsände bedürfen entsprechend ihrer Korngröße und ihres Tongehaltes zur Erreichung größter Durchlässigkeit verschiedener Wassergehalte. J. Holicky hat festgestellt, daß bei einer Reihe von ihm untersuchter Formsände aus dem Halberstädter Gebiete die Durchlässigkeit im nassen Zustande größer war als im trocknen,\* während J. Shaw auf eine Reihe von Untersuchungen amerikanischer Formsände hinweist,† die das Gegenteil dartun. (Schluß folgt.)

\* Gießerei-Zeitung 1912, 15. Sept., S. 557.

\*\* Gießerei-Zeitung 1912, 15. Sept., S. 558.

† Foundry Trade Journal 1913, Juni, S. 344.

## Eine neuzeitliche Gießereianlage in Eisenbeton.

Von Baumeister J. W. Roth in Neugersdorf i. Sa.

Ein schon seit Jahren bestehendes Werk sah sich veranlaßt, für das Gießen großer Maschinenstücke eine zeitgemäße Erweiterung der Anlage vorzunehmen. Mehrfache Planungen führten dazu, die Erweiterungsbauten so anzuordnen, daß für die zunächst geplante Gießereihalle die vorhandenen Kupolöfen mit benutzt werden konnten, während für die einer späteren Zeit vorbehaltene Fertigstellung eines weiteren Neubaus auch eine neue Ofenanlage mit den erforderlichen Einrichtungen vorgesehen ist. Aus dem Lageplan (Abb. 1) ist die Entwicklung der ganzen Anlage ersichtlich. Der Plan läßt die bestehenden Gebäude, die derzeitigen Neubauten und die zukünftige Ergänzung deutlich erkennen (vergl. auch Abb. 1).

insoweit zweckmäßig verwertet, als man die Steigung für die bequeme Zufuhr der Rohstoffe und die Abfuhr der Gußstücke ausnützte, wie sich weiterhin ergeben wird.

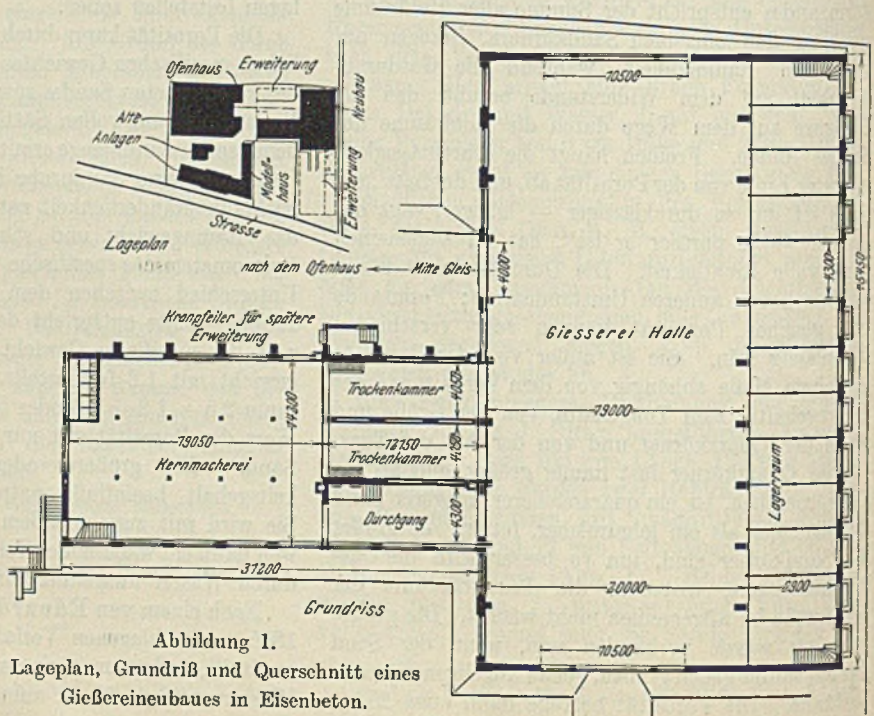
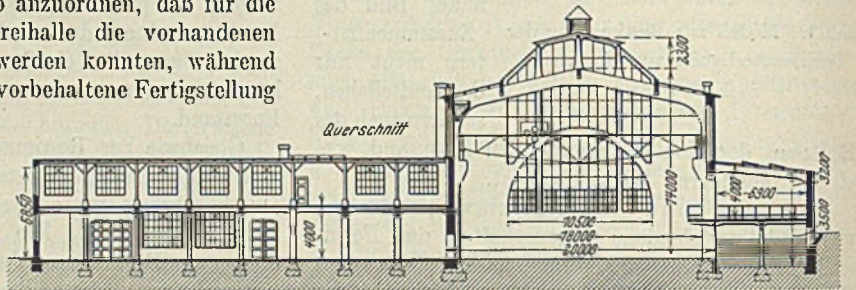


Abbildung 1.

Lageplan, Grundriß und Querschnitt eines Gießereineubaus in Eisenbeton.

Bei der Durchführung des Entwurfes mußte den Gelände- verhältnissen Rechnung getragen werden. Der Baugrund der neuen Anlage steigt von dem Hof des alten Werkes aus, so daß sich ein nicht unerheblicher Abtrag für die Gewinnung der in Höhe des alten Hofes liegenden neuen Gebäudegrundfläche ergab. Dieser Umstand des ansteigenden Geländes wurde jedoch



Die bauliche Ausgestaltung der neuen Anlagen ist in der Abb. 1 wiedergegeben. Die Gießereihalle zeigt im Grundriß eine Tiefe von 20 m, der angegliederte Anbau eine solche von  $7\frac{1}{2}$  m. Die Höhe bis zur Kranbahn beträgt in der Halle 8 m, die gesamte lichte Höhe 16,5 m. Man hat zunächst beim Planen des Neubaus an die Ausführung der Halle in Eisenkonstruktion gedacht und erst später trat man dem Gedanken näher, den Bau in Eisenbeton durchzuführen. Hierfür sprach nicht allein der günstige Umstand, daß die Eisenbetonausführung nicht teurer wurde als die Eisenkonstruktion, sondern auch der weitere Vorteil der massiven Bauweise, daß bei dieser im Gegensatz zur Eisenkonstruktion jede Ausgabe für Anstriche und Unterhaltung wegfiel. Diese wirtschaftlichen Vorzüge sicherten dem Eisenbeton den Erfolg, und es kam nun darauf an, den Bau in allen Teilen zweckmäßig und den Bedürfnissen entsprechend auszugestalten.

Zwischendecke aus Eisenbeton angeordnet. Diese ist für eine Nutzlast von 1000 kg/qm berechnet. Der obere Raum dient sowohl als Lager für Formkasten und Eisenmodelle als auch zum Lagern von fertigen Gußwaren. Zur leichteren Ausfuhr der Gußstücke für den Versand ist die Deckenebene unterbrochen und eine tiefer gelegte Bühne eingeschaltet, auf welcher die anzuliefernden Stücke durch den Hallenkran abgesetzt werden, und von wo aus der Weitertransport nach dem Fuhrwerk erfolgt. Zur leichteren Benutzung des oberen Lagers ist die Decke um 1 m vor die Bindersäule in die Halle hinein galericartig auf Konsolen vorgeschoben, so daß der Kran die gegossenen Stücke bequem dort absetzen bzw. die Eisenmodelle, Formkasten usw. von dort abholen kann.

Die Einwurfluken wurden mit Eisengeschränken und Eisentüren versehen und sind verschließbar. Je eine Treppenanlage an beiden Seiten der Giebel vermittelt den Verkehr. In den Bindersäulen sind senkrechte, 100 mm weite Rohre eingelegt, um an geeigneten Stellen Leitungen durchzuführen. An der linken Hallenseite sind oben zwischen je zwei Bindern an zwei Stellen kleine Hochwasserbehälter von  $2\frac{1}{2}$  cbm Inhalt eingebaut. (Ein solches ist in Abb. 3 links über dem Kran sichtbar.) Zwischen den Rahmenbindern sind die Umfassungen  $1\frac{1}{2}$  Stein stark ausgemauert, die Flächen sind innenseitig gefugt und geweißt. Die Giebel-

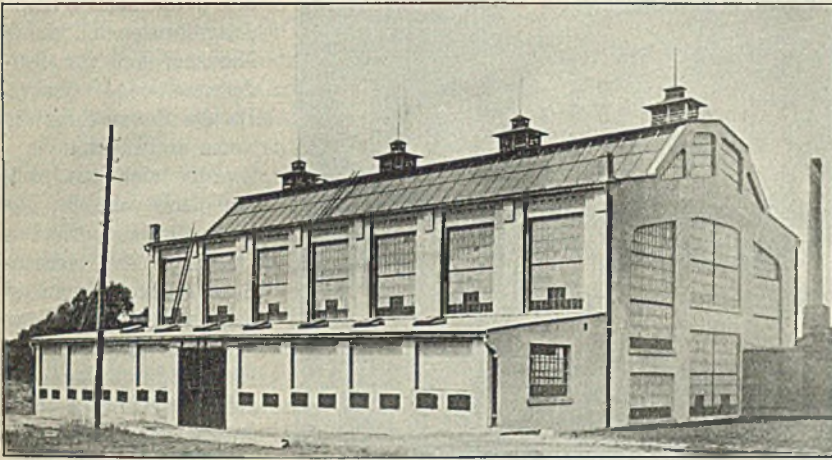


Abbildung 2. Außenansicht des Neubaus.

Die Hallenbinder sind als Fachwerkrahmen ausgeführt mit einer Spannweite von 20 m; die Binderentfernung beträgt 4,50 m. Den Längsverband bilden die an der Traufe des Oberlichtes und im Scheitel der Rahmenbinder angeordneten Eisenbetonbalken. Das Dach der Oberlichtlaterne ruht auf freistehenden Eisenbetonstützen, auf welchen die Dachrahmen befestigt werden. Die Konsole für die Laufträger des elektrisch betriebenen 20-t-Kranes sind mit den Bindersäulen gestampft und somit in einfachster Weise ausgeführt. An der Giebelseite ist der obere Abschluß der Laterne ebenfalls in Eisenbeton ausgeführt worden.

Der Anbau enthält ein Untergeschoß für die Aufnahme von Formsand, Koks, Kalkstein und sonstige Materialien, welche von dem längs des Gebäudes hinführenden Weg aus durch Luken unmittelbar eingebracht werden können. Der Fußboden dieses Raumes ist um etwa 80 cm tiefer gelegt als die Bodenfläche der Halle, um eine bessere nutzbare Stapelhöhe zu erhalten. Ueber dem Lagerraum ist eine

wände können samt Verglasung bei Verlängerung des Gebäudes herausgenommen werden. Bei der Entwurfsbearbeitung ist darauf Rücksicht genommen worden, daß bei späterem Anbau die tragende Konstruktion durch Herausnehmen der Wände nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Die Dächer sind einfachst hergestellt; die Pfetten der Seitendachflächen ruhen unmittelbar auf den Rahmenbindern und sind dort im Beton durch Bügel befestigt, dasselbe gilt auch von dem Dach des Anbaus, dessen Dachträger in Eisenbeton hergestellt sind. Die Dachschalung ist unterseitig unverkleidet bzw. unverputzt. Die Eindeckung wurde als Doppelklebedach mit eingewalzter Kiesschicht ausgeführt. Eine besondere Sorgfalt wurde auf die ausgiebige Tagesbeleuchtung der Halle verwendet. Sowohl in der freien Längswand der Halle als auch in der Anbau-seite über dem Dach und in den beiden Giebelseiten der Halle sind große Fensterflächen angeordnet, außerdem ist durch eine mansardenartig ausgebildete Oberlichtlaterne mit 3,50 m hohen Glasflächen für



weitere Lichtzufuhr von oben gesorgt. Die Oberlichtverglasung besteht aus Drahtglas auf tropfsichereren Sprossen. Die großen Wandfenster haben entsprechende Verstärkungsrahmen erhalten, um gegen Winddruck genügende Sicherheit zu bieten. Der Lageranbau wird durch ein Dachoberlicht beleuchtet. Die Zugänge sind als Wellblech-Schiebetore ausgebildet und ausreichend hoch bemessen. Die äußeren Seiten der Halle wurden mit einem geeigneten Mörtelbewurf versehen und in einfacher kräftiger Weise architektonisch behandelt.

An die Halle angebaut ist ein zweigeschossiger Flügel, in welchem ebenerdig die Trockenkammern und die Sandaufbereitung, im Obergeschoß Arbeiter-

Händen der Industrie-Baufirma J. W. Roth & Co., Warnsdorf i. B. Auf die Darstellung der Einzelheiten der konstruktiven Durchführung kann an dieser Stelle verzichtet werden. Ueber die gute Wirkung der Konstruktion im Raume selbst gibt die Innenansicht anschaulichst Auskunft. Bezüglich der Baukosten der Halle und des Lageranbaus, als des eigentlichen Hauptteiles der Anlage, sei noch erwähnt, daß sich ein Kubikmeter vollumbauten Raumes auf 6,25  $\mathcal{M}$  berechnet einschließlich Dachdeckung, Fenstern, Verglasung, Türen usw., was man als einen gewiß sehr mäßigen Preis bezeichnen kann.

Die vorbeschriebene Neuanlage dient, wie schon eingangs erwähnt, in der Hauptsache zur Herstellung schwerer Gußstücke für den Maschinenbau. Für diesen Zweck ist die schon bestehende Gießerei nicht eingerichtet. Dort werden hauptsächlich Handelsgußwaren und leichte Massenartikel für Sondermaschinen erzeugt. Da die Entwicklung des neu aufgenommenen Zweiges sich erst nach und nach vollzieht, hat man für den Neubau zunächst die vorhandene Kupolofenanlage benutzt. Die Verbindung derselben mit der neuen Halle ist durch eine Gleisanlage bewirkt worden, um die Kranpfannen bequem nach dem Kran des Neubaus transportieren zu können. Ergibt sich nach genügender

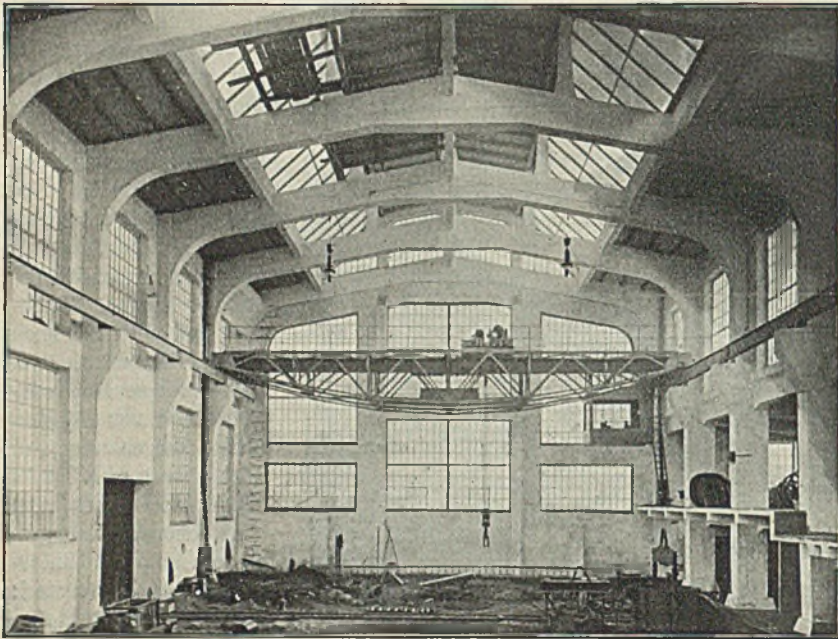


Abbildung 3. Innenansicht des Neubaus.

fürsorgeräume untergebracht sind. Die hofseitige Längsfront läßt die Pfeileranfänge für eine später zu errichtende Seitenhalle, welche zwischen dem Neubau und dem alten Kupolofenbau geplant ist, erkennen. Die Trockenkammern sind 4,05 m breit und 11,8 m lang und werden von außen in üblicher Weise beheizt. Die Decken sind in Eisenbeton, gleichartig den schon früher auf dem Werk in ähnlicher Weise gebauten Kammern, hergestellt worden, welche sich trotz größter Erwärmung vorzüglich hielten. Die eisernen Abschlußtüren sind als senkrechte Schiebetüren ausgebildet und durch Gegengewichte ausgeglichen. Der dichte Verschuß wird durch eine Anzahl Flügelschrauben bewirkt.

Der Bau der Halle und der Lageranbau haben trotz dazwischen liegenden Streiks nur  $\frac{4}{5}$  Monate (September bis Dezember) in Anspruch genommen. Projektbearbeitung und Bauausführung lagen in den

der Entwicklung des Betriebes in der neuen Halle, daß die jetzigen Kupolöfen nicht mehr ausreichen, so wird an der bereits vorgesehenen Stelle am Neubau eine zweite Ofenanlage errichtet.

Die Erfahrungen, welche bisher mit der Verwendung von Eisenbeton in Gießereibauten gemacht worden sind, gestatteten dessen unbedenkliche Anwendung auch im vorliegenden Falle. Vor allem ist die Unempfindlichkeit des Betons gegen die Einwirkung der beim Gießen entstehenden Dämpfe hierbei sehr schätzenswert. Auch die Einfachheit der baulichen Anordnung und die Anpaßfähigkeit des Betons in der Formgebung der Konstruktionsglieder, die wohlfeile Herstellung, verbunden mit der guten ästhetischen Raumwirkung sichern dem Eisenbeton einen Platz bei Ausführung der Gießereibauten. Der Raum gewinnt unzweifelhaft an Uebersichtlichkeit.



# Umbau einer Kupolofenbeschickungsanlage.

(Hierzu Tafel 26.)

Allzu hohe Betriebskosten, die durch das wiederholte Stapeln, die Förderung der Schmelzstoffe auf den Setzboden und durch das Setzen von Hand entstanden sind, haben die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Augsburg, veranlaßt, ihre Kupolofen-Beschickungsanlage umzubauen, wobei die grundsätzlichen Forderungen die waren, möglichst wenig umzustapeln und die Schmelzstoffe in den Schacht senkrecht einzubringen.

Zwischen der Großgießerei und dem Formmaschinenbetrieb (vgl. Abb. 1 auf Tafel 26) unter dem Anfuhrgleise a ist ein Keller angelegt, in dem die Schmelzstoffe Aufnahme finden. Dieser Keller ist durch Holzwände in eine größere Anzahl Abteilungen getrennt, so daß die verschiedenen Eisensorten, Koks und Kalkstein getrennt gelagert werden können.

Koks und Kalk gelangen aus dem Waggon unmittelbar in die betreffenden Behälter, die Roh-eisenmasseln werden vom Eisenbahnwagen in den elektrischen Masselbrecher geworfen, der zu allen Abteilungen gefahren werden kann. Nachdem sie gebrochen sind, fallen die Bruchstücke in die betreffenden Räume im Keller. In der Mitte des Kellers liegt an den Abteilungen entlang ein im Grundriß punktiert gezeichnetes, im Schnitt CD bei a, a ersichtliches Doppel-Schmalspurgleise, auf dem sich die Rollwagen bewegen, die das Material aus den Abteilungen abholen. In der Nähe der Kupolöfen sind die Gleise so geführt, daß mit den Wagen möglichst bequem an die Gattierungswagen gefahren werden kann, die vor den Gichtbeschickungen angeordnet sind. Zwischen zwei Kupolöfen befindet sich nun, wie Abb. 2 zeigt, je ein senkrechter Aufzug, der von einem neben dem Schacht fahrbar angeordneten Windwerk mit Ausleger bedient wird. Der Ausleger bewegt sich auf einer wagenrechten Fahrbahn und ist drehbar, so daß der eine oder der andere Ofen bedient werden kann. Das mit Elektromotor für das

Hubwerk und einem Fahrmotor ausgerüstete Windwerk arbeitet wie folgt: Das Hubwerk hat für den rd. 11 m langen Schachtweg sowie für den rd. 350 mm langen Entleerweg im Ofen in allen Endstellungen selbsttätige Abstellung. Um ein genaues Halten des Kübels zu erreichen, und um jedes irrtümliche Schalten zu verhindern, sind weitere Vorkehrungen getroffen: Das Hubwerk ist mit zwei durch Magnet betätigten

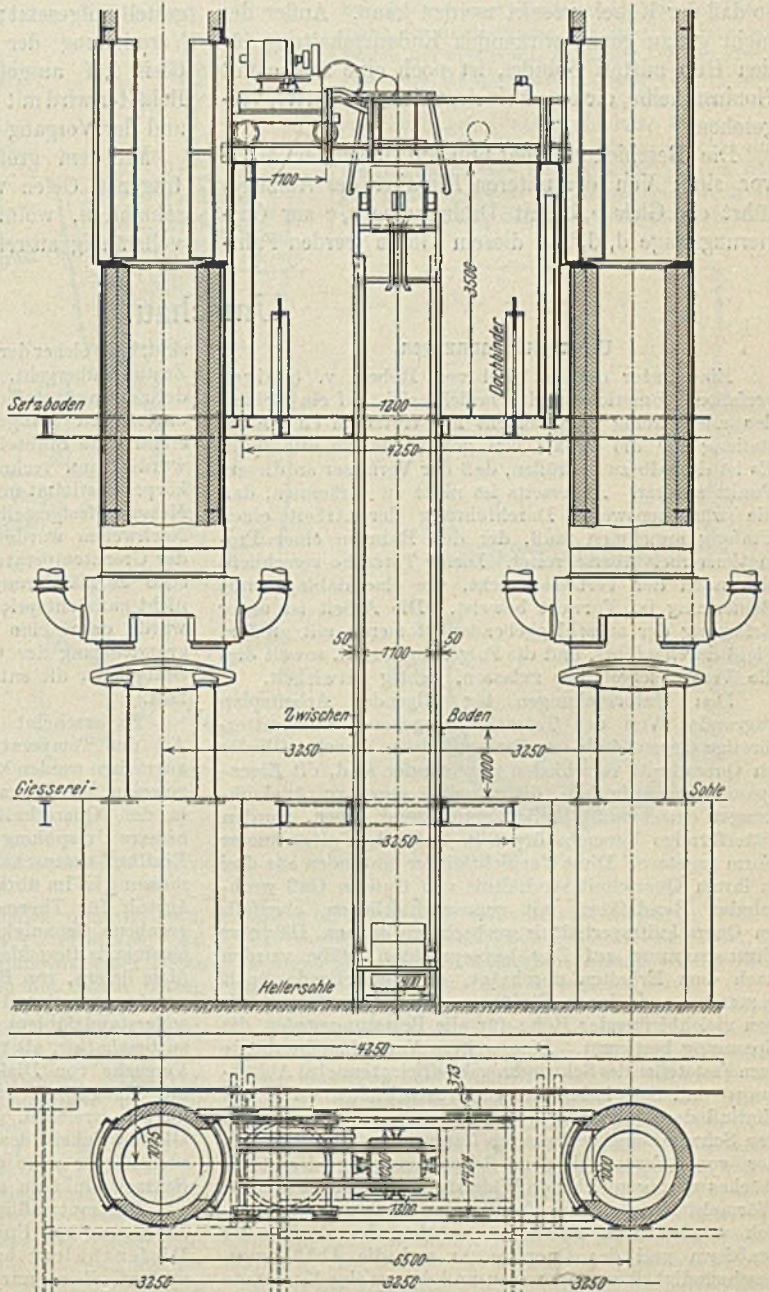


Abbildung 2. Kupolofenbeschickung mittels Laufkatze.



Bandbremsen versehen. Eine kleinere Bremse fällt rd. 800 mm vor jeder Endstellung vorzeitig ein und bremst die Massenkräfte ab. In der Endstellung wird der Strom über einen Schütz unterbrochen, und die eigentliche Haltebremse setzt das Windwerk still. Erst nachdem das Hubwerk ausgeschaltet ist, kann das Katzfahrgetriebe in Tätigkeit treten. Ferner ist noch die Einrichtung getroffen, daß durch an der Fahrbahn angeordnete Anschläge ein auf der Winde sitzender Umschalter während des Fahrens der Winde die Stromzuführung zum Hubwerk unterbricht und erst in der Endstellung im Ofen den Strom für das Hubwerk wieder einschaltet, so daß der Kübel gesenkt werden kann. Außer der nicht genau genug wirkenden Endausschaltung für den Hub mittels Spindel, ist noch eine solche mit Noniusscheibe, die eine Feineinstellung gestattet, vorgesehen.

Die Beschickung geht nun auf folgendem Wege vor sich: Von der unteren Einfahrt des Aufzuges führt ein Gleis b, b mit Drehscheibe e, e zur Gattierungswage d, d, auf diesem Gleise werden Fahr-

gestelle zur Aufnahme der Beschickungsbehälter verschoben. Die Behälter werden auf der Gattierungswage mit Koks und Schmelzgut gefüllt, in den Schacht e, e gefahren und mit dem Seil des Windwerks verbunden. Der Behälter wird hochgezogen, von der Winde in den Ofen gefahren, ein kurzes Stück abgelassen, wobei er sich auf zwei im Ofen angebrachte Schienen aufsetzt, so daß sich der Boden des Behälters nach unten öffnet und sein Inhalt senkrecht nach unten in den Ofen fällt. Nach der Entleerung wird der Behälter hochgezogen, das Windwerk fährt zurück über den Schacht, der Behälter wird wieder abgelassen und auf das unten befindliche Fahrgestell aufgesetzt; darauf wird das Fahrgestell unter Vermittlung der Drehscheibe e seitlich auf das Gleis f, f ausgefahren. Ein inzwischen gefüllter Behälter wird mit dem Fahrgestell wieder eingefahren, und der Vorgang wiederholt sich.

Mit dem größeren, der in der Abb. 2 eingetragenen Ofen werden stündlich bis zu 4,5 t geschmolzen, wofür sich die Begichtungsanlage als vollständig ausreichend erwiesen hat. E. Leber.

## Umschau.

### Ueber Gußspannungen.

Eine unter diesem Titel von Robert v. Steiger verfaßte Promotionsarbeit\* bezieht sich auf ein Gebiet, das noch wenig durchforscht ist, trotzdem eine Klarstellung für die Praxis von großem Werte sein muß. Es ist deshalb zu begrüßen, daß der Verfasser an diesem Punkt ansetzt. Andererseits ist nicht zu verkennen, daß die wünschenswerte Durchführung der Arbeit einen Umfang annehmen muß, der den Rahmen einer Promotionsarbeit überschreitet. Dieser Tatsache verschließt sich auch der Verfasser nicht, wie eine dahingehende Bemerkung im Vorwort beweist. Die Arbeit ist unter Erfassung der ausschlaggebenden Momente mit großem Fleiß durchgeführt, und die Folgerungen sind, soweit dies die Versuchsergebnisse zulassen, richtig entwickelt.

Den Untersuchungen lag folgender Arbeitsplan zugrunde: Von der Tatsache ausgehend, daß gitterförmige Gegenstände aus Grauguß, deren einzelne Glieder im Querschnitt verschieden voneinander sind, oft Eigenspannungen aufweisen, die zuweilen sogar zu Ausknickungen einzelner Stabteile Veranlassung geben, wurden gitterförmige Versuchskörper in stehender, getrockneter Form gegossen. Diese Versuchskörper bestanden aus drei in ihrem Querschnittsverhältnis von Guß zu Guß wechselnden Rundstäben mit gemeinschaftlichen, ebenfalls im Querschnittsverhältnis wechselnden Jochen. Die unter Eigenspannung auf Zug beanspruchten Stäbe wurden nach dem Erkalten durchsägt, der entstehende Spalt gemessen und durch Einführen des Elastizitätsmoduls von gleichbleibender Höhe für alle Belastungsstufen die Spannung bestimmt. Eine weitere Versuchsreihe diente zum Feststellen des Schwindungskoeffizienten nebenst Abkühlungs- und Schwindungskurven. Desgleichen wurde der Einfluß der Querschnitte in ihrer Form und Größe auf den Schwindungskoeffizienten festgestellt. Ebenso wurde der vom Formsand dem Schwindvorgang des Gußstückes entgegenwirkende Widerstand untersucht und die Wärmeleitfähigkeit des Formsandes bestimmt. Schließlich wurden noch Feststellungen über den Einfluß der Stabform und des Querschnitts auf die Abkühlungsgeschwindigkeit vorgenommen und daraus eine Konstante abgeleitet.

Unter der mit der von Heyn aufgestellten Theorie\*\* übereinstimmenden Annahme, daß die entstehenden Eigenspannungen von einer Grenztemperatur abhängig

sind, bei welcher der Guß vom plastischen in den elastischen Zustand übergeht, und daß für die Größe der Spannung der Zeitpunkt und der in dieser Phase bestehende Wärmeunterschied maßgebend ist, bei welchem der zuletzt erstarrte Stabteil die Grenztemperatur unterschreitet wurden nun rechnerisch die Spannungen der Gitterkörper bestimmt und die erhaltenen Werte mit den durch Messung festgestellten geprüft. Zur Vereinfachung des Nachweises wurde als gegeben erachtet, daß oberhalb der Grenztemperatur nur plastische, unterhalb nur elastische Formänderungen eintreten, was der Wirklichkeit nicht ganz entspricht. An diese Ergebnisse anschließend, wurde dann eine Schaulinie entwickelt, die unter Zugrundelegung der Querschnittsverhältnisse der einzelnen Stabglieder die entstehenden Eigenspannungen erkennen läßt.

Es erscheint etwas fraglich, ob die angewandte Art der Temperaturmessung als unbedingt zuverlässig angesehen werden kann. Es wäre wohl mehr zu empfehlen gewesen, die Warmlötstellen der Thermolemente tiefer in den Querschnitt des Stabes einzuführen, um eine bessere Umpulung der Lötstelle zu erzielen und störende Einflüsse auszuschalten. Bei der Wertung der Temperaturmessung ist im übrigen der von der physikalischen Reichsanstalt für Thermolemente, Platin-Platinrhodium, angegebene Genauigkeitsgrad zu beachten, der bei so nahe beieinanderliegenden Größen, wie sie die Versuchsergebnisse liefern, von Bedeutung ist. Die gewählte Gußtemperatur von etwa 1500° C ist angesichts der Schwierigkeit, widerstandsfähiges Material für die Umhüllungsrohre zu beschaffen, als reichlich hoch zu bezeichnen. Wie die Versuche von Dieffenthaler† ergeben, lassen sich auch mit Grauguß von etwa 70 % Graphitgehalt klare Schwindkurven erreichen. Auch mit Rücksicht auf die größere Gleichartigkeit des Materials mit denjenigen der Versuchskörper wäre eine Graugußlegierung mit niedrigem Schmelzpunkt zu empfehlen gewesen.

Der mutmaßliche Einfluß der Perlitperiode auf die Erzeugung von Spannungen wird, wie die Versuche von Dieffenthaler† beweisen, vom Verfasser etwas unterschätzt. Es sei nur auf die Schwindungskurve des großen

\* Zürich 1913, Gebr. Leemann.

\*\* Martens-Heyn, Materialienkunde, II a, 1912.

† St. u. E. 1912, 31. Okt., S. 1813.



Stabes Nr. 6 der Diefenthälerschen Versuche verwiesen, bei welcher die Ausdehnung in der Perlitzone bei etwa 800° C beginnt und erst bei 530° C die O-Linie unterschritten wird, gegenüber dem Stab Nr. 3, bei welchem die Kurve die O-Linie schon vor der Perlitzone bei etwa 930° C unterschreitet und nicht mehr zurückgeht. Der Schwindbetrag für die Zeit, etwa sechs Stunden nach dem Gusse bis zur vollständigen Erhaltung, ist beim Stabe Nr. 6 größer als beim Stabe Nr. 3, entgegen dem Verhältnis der Gesamtschwindung beider Stäbe. Der Schwindungsmesser scheint, soweit die Unterlagen ein Urteil zulassen, insofern einen Mangel zu besitzen, als die Länge des Uebertragungsgestänges zur eigentlichen Versuchsstäbllänge sehr groß gewählt ist. Dadurch werden die durch die Erwärmung des Uebertragungs-

Basis wünschenswert erscheint. Die Ergebnisse müßten in eine Form gebracht werden, die dem Praktiker die Benutzung in leichter Art möglich macht.

Der Arbeit sind Nachweise über die verwendete Literatur beigelegt. Ks.

**Streifzüge.**

(Fortsetzung von Seite 1006.)

**Gießpfannen.**

In den Abb. 64 u. 65 sind zwei Pfannen mit besonderen Einrichtungen dargestellt. Abb. 64 gibt eine solche mit selbsttätiger Abschäumvorrichtung\* wieder. Ein waagrechter Schnitt durch die stehende Pfanne zeigt birnenförmige Gestalt (Abb. 64c). Entweder wird der Pfannenkörper gepreßt, oder der Bodenteil (Abb. 64d) wird besonders ausgeführt. Der sich im birnenförmigen Schnitt verjüngt darstellende Teil der Pfanne dient als Auslaufrinne, in die das Eisen vom Boden her einströmt, da dieser Teil der Pfanne von dem Hauptbehälter durch eine Scheidewand A abgetrennt ist, die aus einer entsprechend gebogenen Stahlplatte besteht, und in die zahlreiche 3/4zöllige Löcher gebohrt sind, um der feuerfesten Ueberstrichmasse den nötigen Halt zu geben. Zu demselben Zweck und zur Verstärkung sind noch beiderseitig stählerne

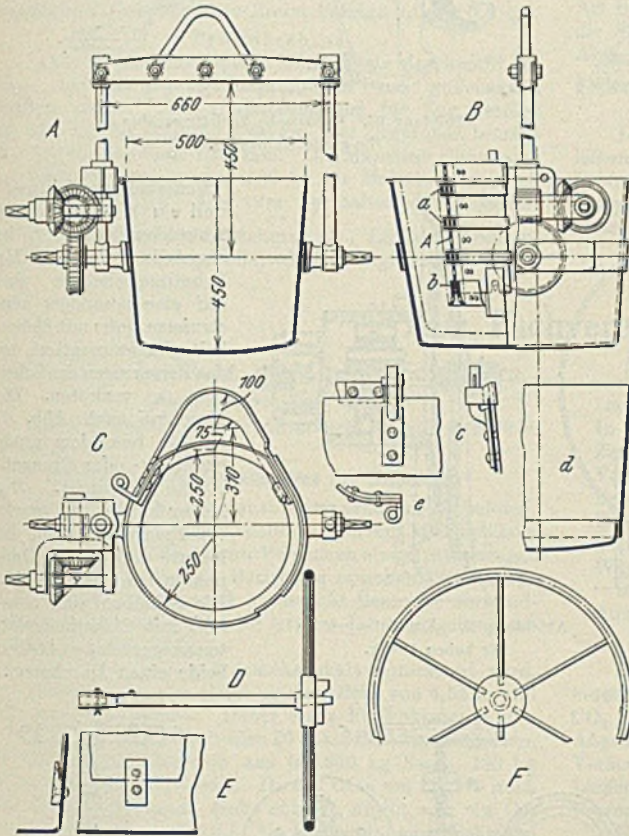


Abbildung 64. Gießpfanne mit selbsttätiger Abschäumvorrichtung.

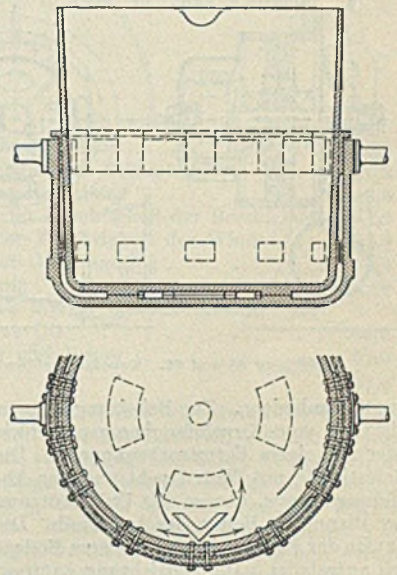


Abbildung 65. Heizbare Gießpfanne.

gestänges hervorgerufenen Fehlerquellen unnötig groß. Eine andere Fehlerquelle ist darin zu erblicken, daß der den Stäben angegossene Querbalken in seiner Dicke auch der Schwindung unterliegt und um diesen Betrag das Schwindungsergebnis beeinflußt werden kann.

Auf eine auffallende Tatsache der Versuche sei noch verwiesen. Es ist dies die an fünf Stäben vorgenommene Bestimmung der Schwindungskoeffizienten. Das Verhältnis vom Stabquerschnitt zur Umhüllung, d. i. die Abkühlungsfläche, stellt sich z. B. bei

Stab 20  $\phi$  wie 3,14 : 6,28  
 „ 75  $\times$  6  $\phi$  „ 4,5 : 16,2

trotzdem sind die gefundenen Schwindungskoeffizienten bei beiden Stäben gleichhoch. Unter Berücksichtigung des Gesagten bringen die Ergebnisse der Arbeit eine willkommene Bestätigung der von Heyn† aufgestellten Theorie und können für die Praxis zweckentsprechende Verwertung finden. Mit dem Verfasser ist darin übereinstimmend, daß die Fortführung der Versuche auf breiterer

Rippen (a) angebracht. Die untersten Rippen (b) sind, um dem feuerfesten Ueberzug noch mehr Halt zu geben, auswärtsgebogen. Die Befestigung der Scheidewand geht aus den Skizzen Abb. c bis e ohne weiteres hervor.

Abb. 65\*\* stellt eine heizbare Pfanne mit doppeltem Boden vor, die dazu bestimmt ist, das Eisen längere Zeit in der Pfanne warm zu halten. Der Fall kann vorkommen, wenn man etwa über einen Ofen von 5 t Stundenleistung verfügt und ein Stück von 10 t zu gießen hat. Die abgebildete Pfanne ist aus Stahlguß hergestellt derart, daß die eigentliche Pfanne in einen äußeren kesselartigen Bodenteil genau eingepaßt ist, so daß, abgesehen von den Führungs- bzw. Dichtungsflächen, zwischen Pfanne und Außenboden je nach Größe der Pfanne ein Zwischenraum von 2,5 bis 5 cm bleibt, durch den heiße Gase getrieben werden. Der Gaseintritt ist auf der Abbildung sichtbar, der Gasaustritt erfolgt durch Schlitze am oberen Rande

\* Thwaiter Bros., Limited, England.

\*\* Patentierte Bauart von M. Albuetz, London.

† Martens-Heyn, Materialkunde IIa.



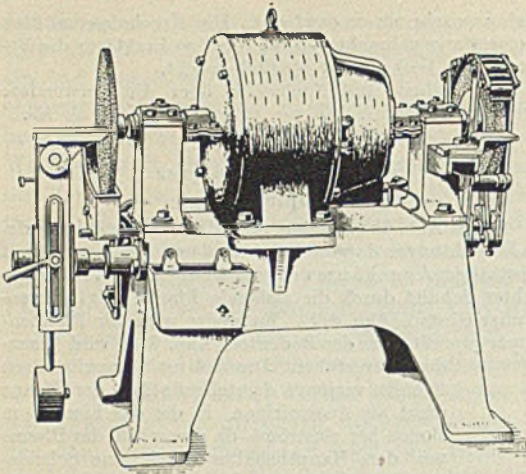


Abbildung 66.  
Elektrische Schleifmaschine.

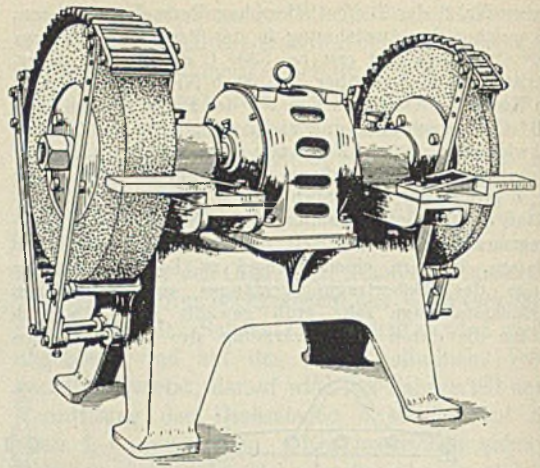


Abbildung 67. Elektrische Schleifmaschine  
für große Gußstücke.

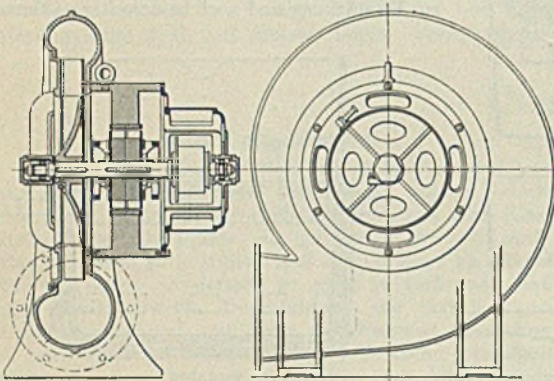


Abbildung 68 und 69. Kupolofengebläse.

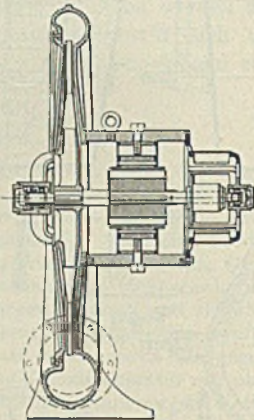


Abbildung 70. Kupolofengebläse  
für hohen Druck.

des Außenbodens. Zur Beheizung können die Gase vom Kupolofen bezogen werden oder von einem Formtrockenapparat. Die Befestigung mit Nieten geht aus der Abbildung hervor, ebenso die Unterstützung der Pfanne am Boden des Außenteils. Die Zapfen der Pfanne sind am äußeren Bodenteil aufgebolzt. Die Einrichtung kann an Pfannen von 3 bis 25 t Inhalt angebracht werden und ist praktisch ausprobiert.

**Schleifmaschinen.**

Elektrisch angetriebene Schleifmaschinen\* zeigen die Abb. 66 und 67. Die Scheiben werden von einem 4pferdigen Elektromotor mit 1440 Umdrehungen in der Minute unmittelbar angetrieben. Der Motor sitzt in einem völlig geschlossenen Gehäuse und ist auf die aus hochgekohltem Spezialstahl hergestellte 3,8 cm starke Hauptachse montiert; die Achse läuft in breiten Oelring-Schmierlagern. Auf der einen Seite der Maschine Abb. 66 sitzt eine Stahlscheibe von 45 cm Durchmesser, auf der anderen eine Schmirgelscheibe von 26 cm Durchmesser bei 3,8 cm Breite. An der Stahlscheibenseite befindet sich ein horizontal, vertikal und winklig verstellbarer Führungstisch. Eine

Sicherheitsvorrichtung und ein Wassertrog zum Abkühlen der Stücke ist ebenfalls vorhanden. Die Schmirgelscheiben sind auf eine besonders konstruierte Nabe mit Sicherheitsplatten montiert, um das Zerspringen der Scheiben zu verhüten. Die Maschine nach Abb. 67 ist für besonders große Stahlguß- oder Graugußstücke bestimmt. Der Motor hat 7½ PS, macht 700 Umdrehungen in der Minute und ist für Dreiphasenstrom eingerichtet. Die Scheiben sind ebenfalls mit Sicherheitsplatten ausgerüstet und haben beide einen Durchmesser

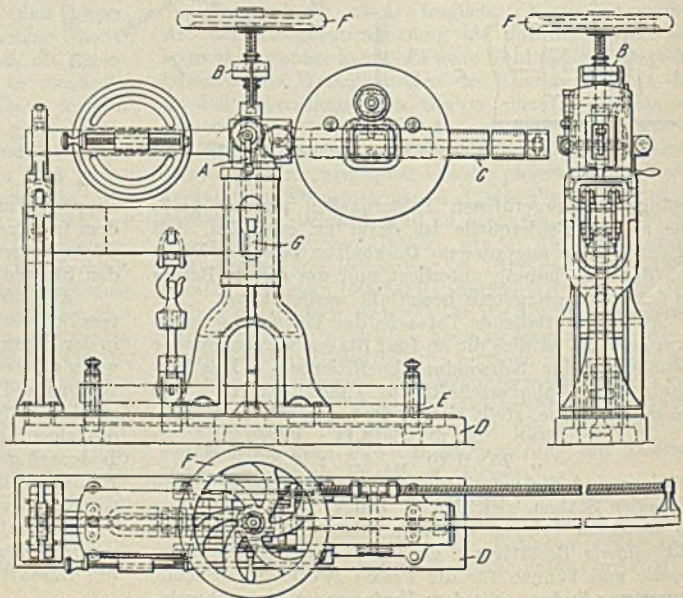


Abbildung 71. Festigkeitsprüfmaschine.

\* Rowland & Co., Limited, Reddish, Stockport.



von 76 cm; die eine ist 6,5 cm, die andere 15 cm breit. Die Achse ist 3,8 cm stark.

**Ventilator.**

Das Flügelrad des in Abb. 68 und 69 gezeichneten Ventilators\* sitzt mit dem Motor auf derselben Achse, eine Anordnung, die einen sehr geschlossenen Eindruck macht und für enge Raumverhältnisse bestimmt ist. Die abgebildete Maschine 68 und 69 ist für einen Druck bis zu 500 mm WS bestimmt. Das Wesentliche der Konstruktion geht aus der Abbildung hervor. Bemerkenswert ist, daß Kugellager vorgesehen sind. Den Sitz des Motors im Gehäuse und die Anordnung des Kommutators zeigt ebenfalls die Abbildung. Abb. 70 gibt eine ähnlich konstruierte Maschine wieder für Hochdruck oder für geringeren Druck bei verlangsamttem Gange. Der Druck kann bis 1000 mm WS gesteigert werden. Der von den Ventilatoren beanspruchte Raum beträgt 0,6 bis 0,9 qm.

**Prüfmaschine.**

Abb. 71 gibt eine einfach konstruierte Maschine\*\* für Zug- und Biegefestigkeitsprüfungen von gußeisernen Stäben wieder. Die Höchstbelastung für Zug beträgt rd. 4500 kg, für Biegung 2500 kg. Bei Zugproben beträgt der Stabdrehmesser 12,7 mm. Die Maschine eignet sich bei Höchstbelastung von 4500 kg für Material, das noch bei 31,5 kg steht. Die zum Festhalten der Zugstäbe

\* James Keith u. Blackman Co., Limited, London.

\*\* W. u. T. Avery, Limited, Birmingham.

bestimmten Teile bestehen aus gehärtetem Stahl. Für Biegeproben werden Stäbe von rd. 9,7 bis 13 qcm Querschnitt oder auch weniger genommen, bei 91,4 cm Länge zwischen den Schneiden. Die Zugfestigkeit wird mit einem Laufgewicht gemessen, das durch eine entsprechend montierte, mittels Handkurbel A bediente Spindelschraube fortbewegt wird. Auf der Skala B wird die Durchbiegung abgelesen. Der ausbalancierte Wagebalken C besteht aus Schmiedeeisen mit gehärteten Stahlseiden. Zur Verminderung des Stoßes ist in dem Hauptträger eine Pufferfeder eingebaut. Der gußeiserne Unterbau D trägt ein Gestell, in dem die mit Schneiden versehenen Stabträger E auf genaue, an einer Skala ablesbare Entfernungen verschiebbar sind. Die Bewegung des Wagebalkens überträgt sich auf eine Schraube mit Handrad F, die sich in einem Körper dreht, der nach unten als eine Art Bügel G ausgebildet ist, und der die Zugwirkung auf die Stäbe überträgt. Diese Einrichtungen sind aus der Abb. 71 alle ersichtlich.

(Fortsetzung folgt.)

**Ferienkursus für Gießereifachleute an der Königlichen Bergakademie in Clausthal.**

Der Ferienkursus für Gießereifachleute an der Königlichen Bergakademie in Clausthal,\* unter Leitung des Professors Osa n n, beginnt am 22. September. Anmeldungen und Anfragen sind an das Sekretariat der Königlichen Bergakademie zu richten.

\* Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1066.

**Aus Fachvereinen.**

**American Institute of Mining Engineers.**

(Fortsetzung von Seite 1332.)

John Jermain Porter untersucht in einem Bericht über die

**Ausnutzung des Brennstoffes im Kupolofen\***

die Möglichkeit einer Brennstoffersparnis im Kupolofen. Der Verfasser legt seinen Ausführungen eine Wärmebilanz zugrunde, gibt an Hand von Versuchen einige interessante Gesichtspunkte über die Beziehung zwischen Windmenge und Schmelzvorgang und untersucht dann die Anwendbarkeit einiger im Laufe der letzten Jahre aufgetauchter Verbesserungsvorschläge.

Der Ofen, dessen Wärmehaushalt untersucht wird, hat 1500 mm  $\Phi$ , eine Höhe bis zur Gicht von 4,55 m und 230 mm Mauerstärke. Ueber einer Füllkoksmenge von 720 kg und 136 kg Holz werden 20 Sätze niedergeschmolzen, die sich zusammensetzen aus je 1800 kg Eisen, 180 kg Koks und 36 kg Kalkstein. Da der Ofen am Schluß noch 360 kg unverbrannten Koks enthält, ergibt sich ein Gesamtkoksverbrauch von 0,11 %. Porter gibt einen Schmelzverlust von 4 % an, woran beteiligt sind Fe mit 3,5 %, Si und Mn mit je 0,25 %. Die Gichtgastemperatur ist im Mittel 870° C, die Temperatur von Wind und Beschickung 15° C. Die Gichtgase enthalten durchschnittlich 15,1 % CO<sub>2</sub> und 10,0 % CO. Die Schlackenmenge beträgt 6 % vom Eisengewicht. Aus diesen Zahlen baut Porter folgende Wärmebilanz auf, in der alles auf 1 kg Eisen bezogen ist:

Wärmeeinnahme:	WE
Verbrennung von Koks und Holz zu CO <sub>2</sub> . . . . .	816,0
Oxydation von Fe zu Fe O . . . . .	41,0
„ „ Si „ Si O <sub>2</sub> . . . . .	17,5
„ „ Mn „ Mn O . . . . .	4,1
Wärmemenge in { im Koks . . . . .	0,6
„ Eisen . . . . .	4,0
„ Kalkstein . . . . .	0,1
Wärmemenge im Wind . . . . .	7,0
Bildungswärme der Schlacke . . . . .	6,7
	<b>897,0</b>

\* Bulletin of the American Institute of Mining Engineers 1913, Feb., S. 239.

**Wärmeausgabe:**

WE

Im geschmolzenen Eisen . . . . .	240,0
In der geschmolzenen Schlacke . . . . .	24,9
Zerlegung des Kalksteins . . . . .	8,5
Verdampfen der Feuchtigkeit der Beschickung . . . . .	1,2
Zersetzung der Feuchtigkeit des Windes . . . . .	21,6
Erhitzung der Ofenwandung . . . . .	44,8
Gichtgaswärme . . . . .	235,0
Wärmeverlust infolge unvollkommener Verbrennung zu CO . . . . .	224,0
Ausstrahlung und Fehler . . . . .	97,0
	<b>897,0</b>

Der größte Wärmeverlust wird durch die Gichtgase herbeigeführt, und zwar teils dadurch, daß sich CO statt CO<sub>2</sub> gebildet hat, teils infolge der hohen Temperatur der Abgase (im vorliegenden Beispiel beträgt dieser letztere Verlust etwa 35 % der vom Koks entwickelten Wärme). Ließen sich diese Verluste vermeiden, so könnten, nach Porter, mit 1 kg Koks 22 kg Eisen geschmolzen werden.

Es sind zwei Umstände, die bei einer bestimmten Windmenge die Gasbildung beeinflussen: die in der Verbrennungszone herrschende Temperatur und die Dauer der Berührung zwischen Gas und glühendem Koks. CO bildet sich bei höherer Temperatur, CO<sub>2</sub> bei niedrigerer. In der Eintrittszone des Windes wird der nächstliegende Koks durch die große Menge des Windes gekühlt; es bildet sich zuerst CO<sub>2</sub>. Weiter oberhalb ist die Temperatur höher, und es setzt die Reduktion der CO<sub>2</sub> zu CO durch den weißglühenden Koks ein. Hierzu ist aber eine gewisse Zeit erforderlich, und da die Berührungsdauer infolge der großen Gasgeschwindigkeit sehr klein ist, so entweicht ein Teil der CO<sub>2</sub> unzersetzt. Es ist aber unmöglich, die Gasgeschwindigkeit derart zu erhöhen, daß die Reduktion ganz vermieden würde, ohne stark oxydierende Verhältnisse zu schaffen und den Charakter des Ofens als Schmelzofen zu gefährden.

Die Gichtgastemperatur hängt davon ab, wieviel von der zur Verfügung stehenden Wärme von der Beschickungssäule absorbiert wird. Diese Aufnahmemöglichkeit wird beeinträchtigt durch die Blasgeschwindigkeit, die erforderlich ist zur Erlangung einer vollkommenen Verbrennung zu CO<sub>2</sub>.



Porter untersucht eine Anzahl von Kupolöfen und gelangt zu folgenden Ergebnissen. Mit zunehmender Windmenge in der Zeiteinheit wird der Kohlensäuregehalt der Gichtgase größer, die Gichttemperatur nimmt aber gleichzeitig zu. In den Schaubildern 1 und 2, in denen jeder der eingezeichneten Punkte zu je einem Kupolofen gehört, sind diese Beziehungen zum Ausdruck gebracht. Es muß eine bestimmte Blaugeschwindigkeit geben, welche die günstigste Ausnutzung des Brennstoffs gewährt. Als solche gilt die, bei welcher 120 bis 145 kg Wind in der Minute den qm des Ofenquerschnitts (25 bis 30 lb of air p. sq. ft. of cupola area per min) durchstreichen. Die Beziehung zwischen Windmenge und Wärmeverlusten an der Gicht ist im Schaubild 3 dargestellt.

Der Verfasser bespricht folgende fünf Vorschläge, die zur Erreichung einer besseren Wärmeausbeute im Kupolofen gemacht worden sind:

**Größere Ofenhöhe.** Bei Vergrößerung der Schmelzsäulenhöhe wurden gewisse Ersparnisse erzielt; wie sich die Schmelzbedingungen bei verschiedenen Höhen gestalten, bedarf jedoch noch der Klarstellung.

**Zweite Düsenreihe.** Deren Anlage erscheint, theoretisch betrachtet, ausgezeichnet, es wurden aber praktisch keine an Kohlenoxyd ärmeren Gase erzielt. Die zweite Düsenreihe schafft über der ersten Verbrennungszone eine zweite; wo die Anlage einer zweiten Reihe sich als praktisch erwies, da kann der Vorteil gewöhnlich der Vergrößerung des Gesamtdüsenquerschnitts und damit der größeren Luftmenge zugeschrieben werden.

**Erhitzter Wind.** Im Kupolofen liegen die Verhältnisse anders als im Hochofen; es ist falsch, die günstigen Wirkungen erhitzten Windes, die bei letzterem beobachtet wurden, auch beim Kupolofenbetrieb vorauszusetzen. Im letzteren muß die Verbrennung sehr vollkommen sein, die im erhitzten Wind mitgeführte Wärme kann nur einen kleinen Betrag des Gesamtwärmeverbrauchs ausmachen. Würde man bei dem oben beschriebenen Ofen den Wind auf 535° C (1000° F) erhitzen, so würde sich daraus theoretisch nach Porter eine Brennstoffersparnis von 16 % ergeben. Dieser Betrag muß in Wirklichkeit kleiner sein, denn die höhere Windtemperatur würde eine unvollkommene Verbrennung im Gefolge haben, worauf Porter nicht hinweist.

**Getrockneter Wind.** Dieser Vorschlag ist in der Praxis nie ausgeführt worden. Die Ersparnis würde hier die Zersetzungswärme der Luftfeuchtigkeit ausmachen. Dieser Gewinn gegenüber den Trocknungskosten ist zu klein. In obigem Beispiel würde die Ersparnis 3,8 % vom Gesamtkoksverbrauch betragen.

**Gichtgasrückleitung.** Ein Beispiel ist der Balliot'sche Rekuperationsofen, bei dem ein Teil der Abgase an der Gicht abgesaugt und in die Windleitung zurückgeleitet wird. Der Wind wird also verdünnt mit inaktivem Gas, um die Verbrennungszone zu vergrößern und die Temperatur gleichzeitig zu vermindern und endlich die den Ofen durchstreichende Gasmenge zu vermehren, die Wärme an die Beschickung abgeben kann, ohne daß die Gesamtgasmenge, die an der Gicht den Ofen verläßt, zunimmt. Es soll dadurch an Brennstoff gespart und die Oxydationswirkung verringert werden. Der Erfolg wird von Porter angezweifelt.

In Deutschland ist die Rekuperation wenig oder gar nicht zur dauernden Anwendung gelangt. In der Literatur ist, obwohl in Italien und Frankreich Ofen danach umgebaut sein sollen, nicht viel davon die

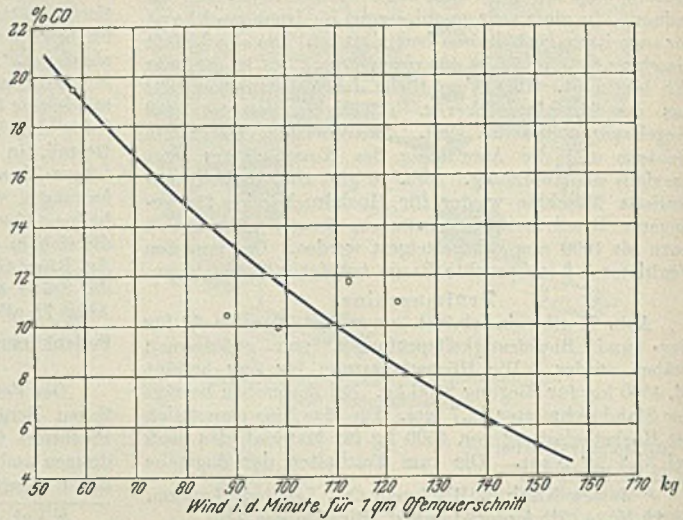


Schaubild 1. Einfluß der Windmenge auf die Gichtgaszusammensetzung.

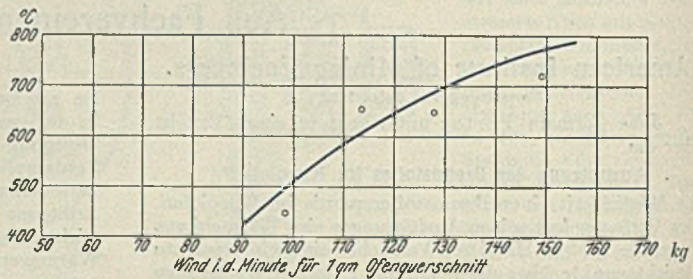


Schaubild 2. Einfluß der Windmenge auf die Gichtgastemperatur.

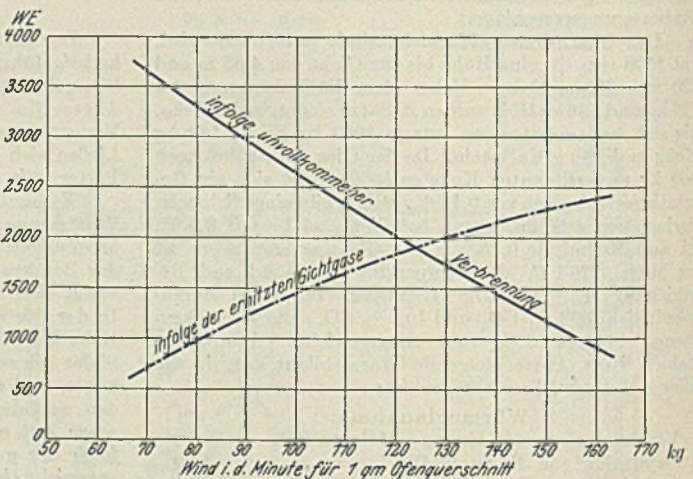


Schaubild 3. Wärmeverlust f. d. kg Kohlenstoff bei veränderter Windmenge.

Rede gewesen. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, daß, nachdem ein Ofen einer Berliner Gießerei damit ausgebaut worden war, die Schmelzbedingungen sich sehr ungünstig gestalteten. Der Koksverbrauch war nach wie vor derselbe, die Temperatur der Schmelzzone war derartig gesunken, und das Eisen fiel so matt, daß die Ausschußziffer erheblich stieg. Die Vorrichtung wurde bald wieder abgebaut,

Dr.-Ing. F. Hüser.

(Fortsetzung folgt.)



## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

18. August 1913.

Kl. 12 c, M 48 664. Verfahren und Vorrichtung zur Trennung schwebender Teilchen von Gasen mittels hochgespannter Elektrizität; Zus. z. Pat. 230 570. Erwin Möller, Brackwede, Kupferhammer 59.

Kl. 46 a, A 21 822. Verfahren und Vorrichtung zur Ausnutzung von schwer zündbaren, flüssigen Brennstoffen (Teeröl, Teer, asphaltartige Rohöle o. dgl.) in Dieselmotoren ohne Verdränger. Actien-Gesellschaft „Weser“, Bremen.

21. August 1913.

Kl. 18 c, D 26 393. Wärmefen für Blöcke, Brammen u. dgl., bestehend aus einem Regenerativ-Herdofen mit anschließenden Stoß- oder Rollbahnen. Deutsche Wellman-Seaver-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 24 f, B 68 833. Rostglied für Wanderroste mit auswechselbarer Brennbahn. Ernst von Bomhard, Berlin, Schiffbauerdamm 22.

Kl. 24 f, B 69 413. Roststab mit die Luft zur Brennbahn führenden Rinnen und Löchern im Steg. Berliner Gußstahlfabrik & Eisengießerei Hugo Hartung, Akt. Ges., Berlin-Lichtenberg.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

18. August 1913.

Kl. 1 a, Nr. 562 705. Fahrbare Sortiermaschine für Sand u. dgl. Badische Maschinenfabrik u. Eisengießerei vorm. G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. B.

Kl. 7 a, Nr. 563 112. Vorrichtung zum Heben und Senken der Mittelwalze von Triowalzenwerken. Rudolf Traut, Mülheim a. d. Ruhr, Beekstr. 56.

Kl. 7 b, Nr. 562 747. Drahtziehmaschine mit beweglichem Flüssigkeitsbehälter. W. Gerhards, Maschinenfabrik, Lütenscheid.

Kl. 21 g, Nr. 562 810. Lasthebemagnet mit Oelkühlung. Hugo Reimers, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 24 c, Nr. 563 432. Gasreversier-Trommelventil für Regenerativ- und Martinöfen. Maschinenbau-Akt. Ges. Tigler, Duisburg-Meiderich.

Kl. 24 f, Nr. 562 991. Hohlrost. Franz Watzke, Gartitz bei Außig, Oesterreich.

Kl. 24 f, Nr. 563 294. Wanderkettenrost für Wasserrohr-Dampfkessel, mit zu beiden Seiten nach innen angeordneter Nase. Carl B. Nolte, Charlottenburg, Fritschestraße 30.

Kl. 24 f, Nr. 563 439. Kettenrostfeuerung mit seitlicher Luftzuführung. Heinrich Kalte, Düsseldorf, Halskestraße 6.

Kl. 24 i, Nr. 563 443. Sicherung gegen Zurückschlagen der heißen Gase bei Windzuführungen. Paul Mongen, Mülheim a. Rh.

Kl. 31 a, Nr. 563 134. Schmelzöfen für Weichmetall u. dgl. mit kippbarem Schmelzgutbehälter. Wilhelm Bueß, Hannover, Stader Chaussee 41.

Kl. 31 b, Nr. 563 150. Elektrische Preßformmaschine. Gießereimaschinenfabrik Kirchheim-Teck G. m. b. H., Kirchheim u. Teck.

Kl. 49 f, Nr. 562 535. Radreifen-Wärmvorrichtung, aus einzelnen Brennersegmenten bestehend. Robert Lindemann, Osnabrück, Martinstr. 71.

Kl. 49 f, Nr. 562 616. Wärmefen, insbesondere für Schnellaufstahl- u. dgl. Werkstücke nach Gebrauchsmuster 452 603. Rudolf H. Katz, Pforzheim, Lammstr. 28.

Kl. 49 f, Nr. 562 874. Ringfeuer zum Anwärmen von Radreifen u. dgl. Heinrich Schrameyer, Hasbergen bei Osnabrück.

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

### Oesterreichische Patentanmeldungen.\*

15. August 1913.

Kl. 18 b, A 8620/12. Verfahren zur Herstellung von Edelstahl durch Klären unter Vakuum. Dellwik-Fleischer-Wassergas-G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 18 b, A 1662/13. Kippbarer Tiegelofen mit Oel-Feuerung. Friedrich Hundt, Geisweid bei Siegen (Westf.).

Kl. 18 b, A 1936/13. Heizgasführung bei Kanalöfen zum Glühen von Blechen, Bandeisern, Draht o. dgl. in Kisten oder Muffeln. Louis Plösch, Taganrog, und Max Olbrich, Ekaterinoslaw.

Kl. 18 b, A 7130/12. Verfahren und Ofen zum Wärmen und Glühen von Stahlwaren. Simon Redtenbacher Seel. Wwe. & Söhne, Scharnstein (O.-Oesterr.).

Kl. 19 a, A 10 385/12. Schienestoßverbindung mit gewelltem oder geschlitztem, federndem Steg. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt. Ges., Osnabrück.

Kl. 24 c, A 3237/12. Wanderrost. Eduard Weiß, Brünn.

Kl. 40 b, A 5408/12. Elektrometallurgischer Widerstandsofen. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H. und Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 40 b, A 639/13. Elektrischer Lichtbogenofen. Victor Stobie, Sheffield, England.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 258 303, vom 8. Juni 1912. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Vorrichtung zur Zuleitung des flüssigen Metalles vermittelt einer beweglichen Zulaufrinne zu den Gießformen von Gießmaschinen, bei welchen die Formträger mit gleichbleibender Geschwindigkeit bewegt werden.*

Die den Formen a das flüssige Metall zuführende Zulaufrinne b wird zwangsläufig mit der gleichen oder

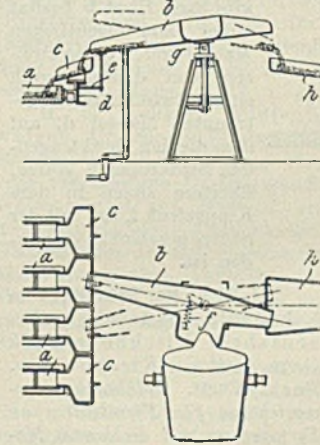
annähernd der gleichen Geschwindigkeit wie die zu füllende Form bewegt, so daß der Metallstrahl während der ganzen Dauer des Einfüllens auf annähernd die gleiche Stelle der Einlaufschnauze c trifft und diese soweit erhitzt, daß Ansätze sich kaum bilden können. Diese Bewegung der Rinne b kann z. B. durch an dem Formträger d sitzende Anschläge e bewirkt werden. Nach beendeter Füllung wird die Rinne b durch eine Feder f rasch in ihre

Anfangslage zurückbewegt. Die Rinne kann überdies um eine wagerechte Achse g drehbar sein, um sie bei gänzlicher Unterbrechung des Füllens in eine zu einem Sammelgefäße führende Rinne h auskippen zu können.

Kl. 31 c, Nr. 61795, vom 2. Juli 1912. John William Bainbridge in London. *Form- und Kernmasse aus Sand, Raps- oder Leinsamenmehl und Melasse.*

Die Form- und Kernmasse besteht aus Sand, Raps- oder Leinsamenmehl, Melasse und einem Zusatz von Kampfer. Die Masse soll glatte Güsse liefern und so porös sein, daß die beim Gießen entstehenden Gase leicht und schnell austreten können.

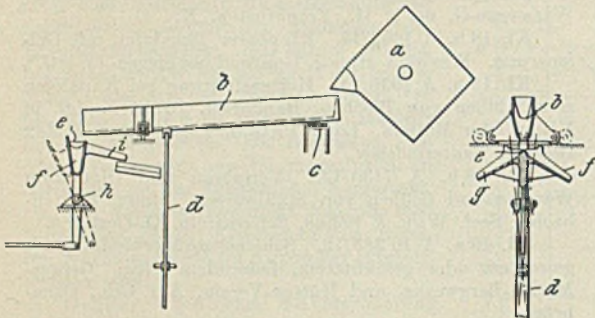
\* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Wien aus.





**Kl. 31 c, Nr. 258 613**, vom 5. März 1912. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Vorrichtung zur Zuteilung des flüssigen Metalls in die Gießformen zweier schrittweise abwechselnd vorbewegter Formenträger von Gießketten.*

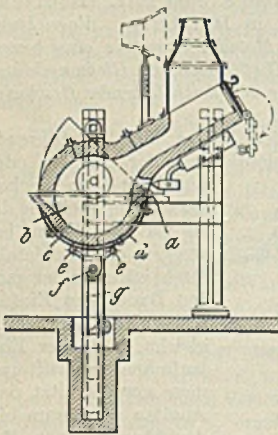
Die Gießrinne b, welcher das Gußmetall aus der Pfanne a zugeführt wird, ist mittels des Hebels d um eine senkrechte Achse c schwenkbar zu dem Zweck, das un-



unterbrochen ausfließende Gußmetall abwechselnd in die eine oder andere der beiden nur durch eine dachförmige Rippe e voneinander getrennten Zuflußschnauzen f g gelangen zu lassen. Letztere sind um den Zapfen h in der Längsrichtung der Rinne b verschwenkbar und mit einer besonderen Schnauze i versehen, um in jedem Augenblick den Metallstrom zu den Gießformen unterbrechen und besonders fortleiten zu können.

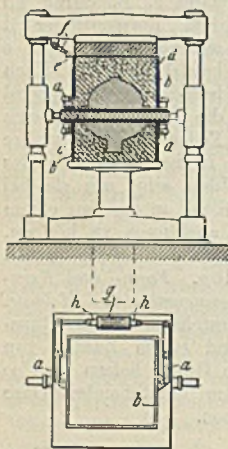
**Kl. 31 a, Nr. 258 760**, vom 13. Februar 1912. Wilhelm Buess in Hannover. *Schmelzöfen für Oel- oder Gasfeuerung mit an das untere Ende eines Schachtes angeschlossnem, kippbarem Herd.*

Der um die Achse a kippbare Herd b besitzt außer dem eigentlichen Mantel c noch einen zweiten von diesem durch einen Zwischenraum getrennten Mantel d, auf dem die den Herd tragenden Stützrollen e laufen. Letztere sitzen in dem Kippgelenk f, das mit der Stütze g gelenkig verbunden ist.



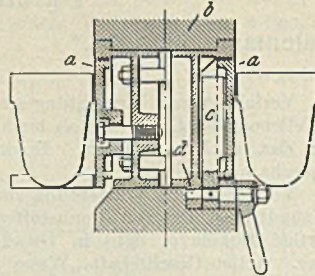
**Kl. 31 b, Nr. 260 529**, vom 5. Juni 1912. Gießereimaschinenfabrik Kirchheim-Teck G. m. b. H. in Kirchheim u. Teck, Württ. *Entklammerungsvorrichtung für Formkästen an Formpressen mit drehbarem Modellträger.*

Die Klammern a, welche die Formkästen b auf der Modellplatte c festhalten werden, durch den Preßhub selbständig gelöst, und zwar zweckmäßig auf mechanischem oder elektromagnetischem Wege. An dem beim Pressen hochgehenden Teil d ist ein Anschlag e vorgesehen, der beim Beginn des Preßhubes auf einen Hebel f einwirkt. Durch dessen Bewegung kann der Elektromagnet g erregt werden, der



die beiden Anker h anzieht und hierdurch die Klammern a von den Zapfen der Formkästen abzieht.

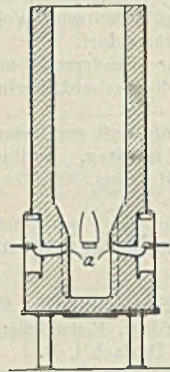
**Kl. 24 f, Nr. 260 148**, vom 30. Mai 1912. Philipp Werger in Berlin. *Regelungsvorrichtung für Schräg- oder Treppenrostfeuerungen mit längsbeweglichen hohlen Roststäben.*



kann der freie Raum zwischen den Roststäben genau geregelt werden. Zum Verschieben der Wangen a dienen Keile e, die auf einer Welle d befestigt sind.

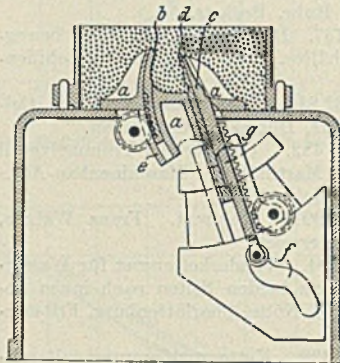
**Kl. 31 a, Nr. 261 519**, vom 1. September 1912. Per Anderson in Arvika, Schweden. *Kuppelöfen mit in den Beschickungsschacht hineingeführten Düsen.*

Die in den Schacht hineingeführten Düsen a sind schräg nach oben gerichtet. Es soll hierdurch die Verbrennung des Füllkokes unterhalb der Schmelzzone beschränkt werden.



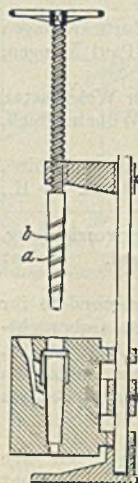
**Kl. 31 b, Nr. 261 325**, vom 27. Januar 1912. Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken Act.-Ges. vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co. in Hannover-Hainholz. *Durchzugformmaschine für Schienenstähle mit nicht geradlinig begrenzten Innenwangen.*

Das Schienenstuhlmodell besteht aus dem festen Hauptteil a und den drei beweglichen Teilen b, c und d. Der bewegliche Teil b wird für sich auf einem Kreisbogen e durchgezogen.



Der Modellteil für die andere Innen-

wange ist der Länge nach geteilt. Zuerst wird der äußere Teil c gerade durchgezogen, dann werden beide Teile c und d sowohl auf einem Kreisbogen f seitlich als auch weiter nach unten bewegt, bis der Teil c den inneren d mittels eines Anschlages g erfaßt und schließlich beide Längsteile geradlinig vollständig durchgezogen werden.



**Kl. 31 c, Nr. 261 327**, vom 11. Juni 1912. Johann Knauer in Stefanau b. Olmütz, Mähren. *Verfahren zum Gießen von Achsbüchsen mit schraubenförmigen Schmiernuten in Metallformen mit Metallkern.*

Die schraubenförmig verlaufende Schmiernut wird bereits beim Guß der Achsbüchse hergestellt, und zwar mittels eines mit übereinstimmend verlaufendem Schraubengewinde b versehenen Kernes a, der bei noch weichem Zustande des Gußstückes aus diesem herausgeschraubt wird.



## Zeitschriftenschau Nr. 8.\*

### Allgemeines.

#### Geschichtliches.

R. J. Geare: Die Herstellung der japanischen Schwerter, mit Ausblicken auf die Schwerter anderer Länder.\* [The Metal Industry 1913, Juli, S. 304/5.]

Dr. phil. D. Lamprecht: Die Technik und die Kultur der Gegenwart. [St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1119.]

#### Wirtschaftliches.

Dr. J. Reichert: Wie alt wird der deutsche Eisenarbeiter? [St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1146/52.]  
Der Rheinschiffbau. [St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1129/32.]

Dr. W. F. M. Goss: Grundlagen amerikanischer Ingenieurarbeit. [St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1119/20.]

Th. Schuchart: Arbeiter- und Lehrlingserziehung in den Vereinigten Staaten. Die sehr interessanten und eingehenden Ausführungen verdienen durchaus das Studium der in Frage kommenden Kreise, da manches aus der neueren Entwicklung dieses Gebietes in Amerika auch für hiesige Verhältnisse verwertbar oder wenigstens eine Anregung geben könnte. [W.-Techn. 1913, 1. Juni, S. 323/6; 15. Juni, S. 366/71; 1. Juli, S. 397/402.]

### Soziale Einrichtungen.

#### Gewerbehygiene.

Thomasschlackenstaub.\* Wiedergabe verschiedener Äußerungen über die Wirkung des Thomasschlackenstaubes auf die Atmungsorgane. Vorschriften für Thomasschlackmühlen. [Rauch u. St. 1913, Juni, S. 264/5.]

#### Unfallverhütung.

Ueber Feuerlöscheinrichtungen in industriellen Betrieben. [Soz. Techn. 1913, 1. Juni, S. 210/11.]

#### Wohlfahrtseinrichtungen.

Hans Hübner: Die Fabriksparkassen. Die verschiedenen Arten der Fabriksparkassen. Erhebung der Sparbeiträge. Vergütungen an die Spareinleger. Rückzahlung der Spareinlagen. Anlage der Spargelder. Verwaltung der Fabriksparkassen. [Z. f. Handelswissenschaftliche Forschung 1913, Juli, S. 437/77.]

Fabrikspareinrichtungen und die damit gemachten praktischen Erfahrungen. [St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1156/8.]

#### Schulwesen.

Deutsche Ingenieurschule für Chinesen. [St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1116/7.]

### Brennstoffe.

#### Steinkohlen.

H. E. Böker: Die Stein- und Braunkohlenvorräte des Deutschen Reiches.\* St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1133/9; 17. Juli, S. 1189/96.]

Dr.-Ing. Emil Heuser: Künstliche Kohle aus dem Holzdämpfer. Eine schwarzgefärbte Masse, die sich in einer Zeit von 6 bis 7 Jahren gebildet hatte, sah ganz so aus wie natürliche Kohle, doch konnte man verschiedene Schichten unterscheiden, die eingehend untersucht wurden. [Z. f. angew. Ch. 913, 4. Juli, S. 393/6.]

#### Koks und Kokereibetrieb.

K. Wagner: Uebersicht über neuere Förderanlagen für Kohle und Koks auf Gaswerken.\* [J. f. Gasbel. 1913, 19. Juli, S. 712/7.]

\* Vgl. St. u. E. 1913, 30. Jan., S. 203/14; 27. Febr., S. 269/75; 27. März, S. 531/6; 24. April, S. 696/01; 29. Mai, S. 914/20; 26. Juni, S. 1074/81; 31. Juli, S. 1285/91.

Otto Ohnesorge und C. Lössl: Einrichtungen zum Absaugen der Füllgase bei Koksöfen. [St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1156.]

Die Vorzüge des direkten Ammoniak-Gewinnungsverfahrens gegenüber dem alten, indirekten Verfahren. [St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1117.]

Nebenproduktkokereien im Cumberlandbezirk.\* [Ir. Tr. Rev. 1913, 24. Juli, S. 161/9.]

### Erze und Zuschläge.

#### Eisenerze.

Ed. Lozé: Die Eisenerze der Welt.\* [Ann. Min. Belg. 1913, Bd. 18, 3. Heft, S. 913/28.]

Dr. H. Wölbing: Bildung der oxydischen Eisenerzlagerstätten. [St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1154.]

Dr. Richard Schubert: Ueber die nutzbaren Minerallagerstätten des kroatischen Karstes. Von Eisenerzen sind reine Hämatite zu erwähnen; erdige Manganerze kommen im dalmatinischen Grenzgebiete vor, doch nicht in abbauwürdigen Mengen. [Mont. Rundschau 1913, 1. Juni, S. 533/5.]

E. Daun: Die Eisenerzlager und die Eisenindustrie von Bilbao.\* [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1181/5; 24. Juli, S. 1232/6.]

Dr. C. Guillemin: Zur Kenntnis der Lagerstätten in der Provinz Katango der Belgischen Kongokolonie.\* Für uns kommen nur die kurzen Mitteilungen über die vorhandenen Eisen- und Manganerzlagerstätten in Frage. [Z. f. pr. Geol. 1913, Juli, S. 320/37.]

#### Erzaufbereitung.

Elektromagnetische Aufbereitung.\* Abbildung und Beschreibung einiger neuer Apparate der Elektromagnetischen Gesellschaft m. b. H., und zwar Trockenmagnetscheider für schwachmagnetische Erze (Motortype), Naßscheider für schwachmagnetische Erze (Ringtype) und Naßscheider für starkmagnetische Erze (Sterntype), einige Versuchsergebnisse aus der Scheidung verschiedener (meist Metall-) Erzsarten. [Montanistische Rundschau 1913, 1. Juli, S. 629/32.]

H. C. Holthoff: Riefenbildung auf Brechwalzen. Ursache der Erscheinung ist das Gleiten zwischen Material und Walze, bedingt durch zu große Korngröße oder verschiedene Umfangsgeschwindigkeit der Walzen. Walzenmütel aus Hartguß und Manganstahl neigen mehr zur Riffelung als solche aus Walzeisen, weil durch Glattschleifen der Reibungskoeffizient kleiner, das Gleiten damit größer wird. Vorschlag, nur einer Walze die Kraftübertragung zu überlassen, die andere durch Riementrieb nur nachgiebig anzutreiben. [Eng. Min. J. 1913, 28. Juni, S. 1302.]

#### Erzbrikettierung.

Anreichern, Brikettieren und Agglomerieren von Eisenerzen und Gichtstaub.\* (Meinungsaustausch. Fortsetzung folgt.) [St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1236/44.]

A. Weiskopf: Ueber feine und arme Eisenerze.\* [Prometheus 1913, 19. Juli, S. 657/60; 26. Juli, S. 679/81, 2. Aug., S. 696/700.]

Brikettieren von Feinerz.\* Mitteilung über eine neuere Presse. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 1. Aug., S. 156.]

### Feuerfestes Material.

#### Quarzit.

Friedr. Wernicke: Die Quarzitbrüche der Germania-Werke Bad ABmannshausen.\* Das Werk gehört der Gemeinde ABmannshausen. Das Gestein



besteht aus einem reinen, von Beimengungen fast freien, paläolithischen Quarzit, der für die Herstellung von feuerfesten Steinen gut geeignet ist. [Tonind.-Zg. 1913, 29. Juli, S. 1143/4.]

### Oefen.

W. Schömburg: Betriebskosten in Abhängigkeit von der Ofenart.\* Stoßöfen für Hüttenbetriebe, und zwar Wärmefen für schwere Umkehr- und Triost Straßen. Wärmefen für Mittelstraßen u. dgl. Knüttelwärmefen für Draht- und kontinuierliche Feinstraßen. [Feuerungstechnik 1913, 1. Mai, S. 267/71.]

G. Weigel: Ofenbau. (Fortsetzung.) Vgl. St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1286. Anheizvorschriften. [Tonind.-Zg. 1913, 22. Juli, S. 1108/9.]

Alleyne Reynolds und A. Roitzheim: Wesentliche Fehler der heutigen Oefen und ihre Beseitigung. [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1206/7.]

## Feuerungen.

### Dampfkesselfeuerungen.

Senkrecht öffnende Feuerungstüren. Der Aufsatz empfiehlt für Dampfkesselfeuerungen Schiebetüren an Stelle von Drehtüren, die in gewisser Beziehung einen Schutz des Heizers bei Wasserrohrbrüchen bilden. [Kraft und Betrieb 1913, 23. Juli, S. 113/4.]

### Generatoren.

E. H. Steck: Saug- und Druckgasgeneratoren, insbesondere für Glashütten.\* Die beschriebene Anlage weist einige Eigentümlichkeiten auf, die besonders auf den Glashüttenbetrieb zugeschnitten sind, doch könnte sie ebenso gut für hüttenmännische Zwecke dienen. [Feuerungstechnik 1913, 1. Juli, S. 344/6.]

R. Schulz: Ueber Nebenproduktengewinnung aus Generatorgas.\* (Ein Beitrag zur Wirtschaftlichkeitsfrage.) [St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1221/5.]

Niederrheinische Braunkohlenbriketts im Drehrostgaserzeuger. [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1204/5. — Vgl. hierzu St. u. E. 1912, 5. Sept., S. 1477/84.]

Dr. A. Fürth: Die Zentralisierung der Heizgaszerzeugung in Gaswerken.\* Allgemeines. Der rostlose Generator Bauart Heller für beliebig Brennstoffe. Verschiedene Neuordnungen der Ofenbaufirmen, die der Zentralisierung Rechnung tragen. [J. f. Gasbel. 1913, 12. Juli, S. 689/93.]

### Oelfeuerungen.

Brasseur: Anwendung der Schwerölheizung bei metallurgischen Oefen. [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1281/2.]

### Flammlose Feuerung.

Dr. C. Kinzbrunner: Flammlose Oberflächenverbrennung.\* Anwendung für metallurgische Zwecke: Schmiedeoefen, Schmelzöfen, Muffelöfen, Trockenöfen. [Feuerungstechnik 1913, 1. Mai, S. 259/61.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

### Zentralen.

Dr. G. Klingenberg, Friedrich Barth: Die Wahl der Betriebskraft.\* Abschluß des Zuschriftenwechsels (vgl. St. u. E. 1912, 28. Nov., S. 2009; 1913, 24. April, S. 697). [Z. d. V. d. I. 1913, 28. Juni, S. 1040/3.]

R. H. Fernald: Die wirtschaftliche Entwicklung der Gasmaschinenanlagen mit besonderem Gaserzeuger in den Vereinigten Staaten.\* Liste dieser Anlagen (zum Vergleich auch der der Gicht- und Koksgas-Gasmaschinenanlagen). Ansichten der Erbauer und Gebraucher. 1906 Inangriffnahme des Gebietes mit Optimismus, 1909 Aussichten günstiger Fortentwicklung, 1913 Schwierigkeiten durch Konkurrenz der Oelmaschine. Gegebenes Arbeitsgebiet, Ansnutzung minderwertiger Brennstoffe. [Bulletin 55 des Bureau of Mines, Washington 1913.]

### Kesselhaus.

Vorbildliches Walzwerks-Kesselhaus.\* Kohle wird durch Zwischenbunker in kleine Wagen ebenso wie Asche abgezogen, die ihrerseits durch einen Laufkran in über den Feuerungen liegende Bunker entleert werden. Besondere Vorzüge gegenüber unseren Ausführungen weist diese Anlage auf den Newport Rolling Mills in Newport nicht auf. [Ir. Tr. Rev. 1913, 12. Juni, S. 1347/8.]

### Speisewasservorwärmer.

M. R. Schulz: Einfluß der Wasserrührung auf die Wärmeaufnahme im Ekonomiser.\* Vergleich guß- und schmiedeiserner Ekonomiser in dieser Beziehung. [Z. f. Dampfk. u. M. 1913, 4. Juli, S. 329/33.]

### Dampfkessel.

Vor- und Nachteile der Speisung in den Dampfraum, empfehlenswerte Einrichtungen, notwendige Vorsichtsmaßregeln. [Z. f. Dampfk. u. M. 1913, 25. Juli, S. 363/4.]

Selbsttätiger Ueberhitzerregler.\* Zur Regelung der Ueberhitzung des Dampfes in Dampfkesseln wird durch die beschriebene Vorrichtung eine Drosselklappe in dem betreffenden Heizgasraum vorstellt. Der Antrieb erfolgt durch Preßluft, die durch ein von einem Metallthermometer beeinflusstes Ventil gesteuert wird. Herstellerin ist die Heine Safety Boiler Company, St. Louis. [Ir. Age 1913, 24. Juli, S. 185.]

### Dampfmaschinen.

Ein interessanter Dampfmaschinenumbau.\* In dem Elektrizitätswerke der Salford Corporation wurde eine stehende Verbund-Drilling-Dampfmaschine von 800 KW Leistung durch Auswechslung der Zylinder gegen solche der Gleichstrombauart auf 1000 KW Leistung gebracht und gleichzeitig der Dampfverbrauch um 25 % verringert. Wiedergabe der Ventilsteuerung. [Enginer 1913, 18. Juli, S. 75.]

Karl Heilmann: Die Beurteilung der Kolbendampfmaschine.\* Zusammenfassung aus der ausführlicheren Abhandlung: Die Wärmeausnutzung der heutigen Kolbendampfmaschine. (Vgl. St. u. E. 1911, 27. Juli, S. 53.) [Z. f. Dampfk. u. M. 1913, 11. Juli, S. 339/42; 18. Juli, S. 331/5.]

### Kondensationen.

E. Josso: Kondensationsanlagen ohne Luftpumpen.\* Luftabsaugung durch Wasser- und Dampfstrahlapparate. Beispiele ausgeführter Anlagen. [Z. f. Turb 1913, 30. Juni, S. 273/7; 10. Juli, S. 293/99.]

### Gasreinigung.

Die Gasreinigungsanlage der American Steel and Wire Co. [Power 1912, 3. Dez., S. 826 ff. — Vgl. St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1247.]

### Gasmaschinen.

M. Ch. Reignier: Ueber die Ausnutzung der Hochofengase.\* Die Arbeit behandelt nur die Ausnutzung zu motorischen Zwecken, gibt den üblichen Vergleich zwischen Dampf- und Gasmaschinenbetrieb und eine knappe Entwicklungsgeschichte der Gasmaschinen. [Bulletin de la Société industrielle de l'Est 1913, April, S. 21/30.]

### Dieselmotoren.

R. Simon: Einlaßventil für Teeröl-Dieselmotoren der Firma Paucksch, Landsberg.\* [Dingler 1913, 26. Juli, S. 466/9.]

### Kupplungen.

Otto Ohnesorge: Differential-Verbund-Kupplung.\* Vergleich der Ohnesorge-Kupplung mit der von Springer beschriebenen (vgl. St. u. E. 1913, 30. Jan. S. 209). Wiedergabe einer konstruktiv sehr geschickten Innenbandkupplung. [Z. d. V. d. I. 1913, 28. Juni, S. 1023/6.]

### Zahnräder.

R. Krell: Teilung für zusammen arbeitende Zahnräder aus verschiedenem Material.\* Aufstellung der für solche Fälle brauchbaren Berechnungsformeln. [Die Fördertechnik 1913, Juli, S. 164/5.]



## Arbeitsmaschinen.

### Fördervorrichtungen.

Pommer: Die mechanische Abbauförderung beim Steinkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Dortmund.\* Die Arbeit enthält wertvolle Angaben über Becher- und Gurtförderer, insbesondere aber über Schüttelrutschen. [Z. f. B., H. u. I. 1913, 2. Heft, S. 254/96.]

### Schwebebahn.

G. Fühles: Die Schwebebahn Lana-Vigiljoch.\* Seilschwebebahn mit Stützen als Bergbahn für Personenverkehr. Einführung eines besonderen Bremsseiles. [Z. d. V. d. I. 1913, 10. Mai, S. 729/35; 24. Mai, S. 817/21.]

### Werkzeugmaschinen.

Spezialdrehbänke für Pufferbearbeitung.\* Beschreibung einiger dieser Sondermaschinen von Sondermann & Stoer, Akt.-Ges., Chemnitz. [Z. f. Werkz. 1913, 5. Juli, S. 418/9.]

Schwere Abschneidemaschine.\* Kurze Beschreibung einer Maschine der Goston Machine Co., Racine, die Material bis 400 mm  $\phi$  abzusteichen vermag. Stangen von 300 mm  $\phi$  werden in 1 min durchschnitten. [W.-Techn. 1913, 1. Juli, S. 406/7.]

Neuere Maschinen zur Bearbeitung von Draht, Bänderisen und Stangenmaterial.\* Automatische Drahtricht- und Abschneidemaschinen sowie Stangenricht- und Entzunderungs- bzw. Wellenricht- und Poliermaschinen, Aushämmer- oder Reduziermaschinen der Firma Arno Loose, Chemnitz-Altendorf. [Z. f. Werkz. 1913, 25. Juni, S. 402/4.]

W. Loof: Eine neue Spezialmaschine für den Waggonbau.\* Die Maschine ist als doppelseitige Exzenterpresse von je 250 t Schnittdruck mit dazwischenliegender Profileisenschere von 300 t Druckleistung von der Wilhelmshütte, Saalfeld a. Saale, ausgebildet und dient dazu, die Bearbeitung von Wagenteilen zu vereinfachen und zu beschleunigen. [Z. f. Werkz. 1913, 25. Juni, S. 399/402.]

## Werkseinrichtungen.

### Gebäudekonstruktionen.

Franz Czech: Die kittlose Verglasung nach dem System Hein, Lehmann & Co. [Eisenbau 1913, Juli, S. 251/4.]

## Roheisenerzeugung.

### Metallurgie.

Thomas F. E. Rhead und Richard V. Wheeler: Die Geschwindigkeit der Reduktion von Kohlen säure durch Kohle. [J. Chem. S. 1912, Mai, S. 831/45. — Vgl. St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1152/4.]

G. K. Burgess und R. G. Waltenberg: Schmelzpunkte der schwerschmelzenden Elemente. I. Elemente mit den Atomgewichten 48 bis 59 (Eisengruppe). [Journal of the Washington Academy of Sciences 1913, 19. Juli, S. 371/8.]

### Gichtgasreinigung.

Der Kubierschky-Gaswäscher.\* Dr. K. geht davon aus, daß im Hordenwäscher das aufsteigende Gas schwerer wird, somit der gewünschten Stromrichtung widersteht. Durch Unterteilung des Wäschers sucht er wenigstens in jeder Einzelkammer diesen Widerstand zu beseitigen. [Pr. Masch.-Konstr. 1913, 10. Juli, S. 51/3.]

Eberhard Brown: Bestimmung des Staubgehaltes von Hochofengasen.\* Besonders nach dem Verfahren von Leo Martius. [Kraft und Betrieb 1913, 25. Juni, S. 102/3.]

### Gichtgasverwertung.

Otto Johannsen: Bunsenbrenner für Gasbeheizung von Gießpfannen.\* [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1261/3.]

Paul Zimmermann: Hochofengas als Heizmittel für Gießereien und Trockenkammern.\* [Gieß.-Zg. 1913, 1. April, S. 199/202; 15. Juni, S. 381.]  
Hochofenschlacke.

Apparat zur Bestimmung des Flüssigkeitsgrades von Schlacken.\* Die Schlacke wird in einem Block aus Acheson-Graphit erhitzt, bis sie durch eine kleine Bohrung hindurchtropft. Temperaturbeobachtung mittels Le-Chatelier-Pyrometers in seitlichem Loch des Blockes. (Nach W. Mc. A. Johnson, Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1912, S. 1548.) [Sprechsaal 1913, 15. Mai, S. 305/6.]

Interessante Pressen.\* Vier zurzeit in Leipzig ausgestellte neuere Pressen geringen Kraftbedarfs, darunter eine Kalksandsteinpresse und eine Universal-Kniehebelpresse. [Pr. Masch.-Konstr. 1913, 10. Juli, S. 49/51.]

### Elektrische Roheisengewinnung.

Elektrische Eisenerzeugung in Schweden. Kurze Notiz über den Stand bei der Stora Kopparbergs Bergslags Gesellschaft und über das Vorhaben Grönwalls in Kirunavaara. [Engineering 1913, 25. Juli, S. 127.]

A. Beilstein: Neucres aus der Elektroroh-eisenerzeugung Skandinaviens. [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1270/8.]

## Gießerei.

### Anlage und Betrieb.

Paul Zimmermann: Hochofengas als Heizmittel für Gießereien und Trockenkammern.\* [Gieß.-Zg. 1913, 1. April, S. 199/202; 15. Juni, S. 381.]

Joseph Horner: Gießereianlage und -betrieb. Nr. LXI.\* Sandstrahlgebläse. Schleifmaschinen verschiedener Anordnung. [Engineering 1913, 11. Juli, S. 37/40.]

W. Schmidt: Moderne Kupolofenanlage mit zweckmäßiger Anordnung des Gebläses, des Masselbrechers und der Schmelzmaterialzuführung.\* [Gieß.-Zg. 1913, 1. April, S. 205/9.]

Oliver J. Abell: Ein sechsstöckiger Gießereibau.\* Die Gießerei der Ford Motor Company, für ununterbrochenen Betrieb eingerichtet. [Ir. Age 1913, 3. Juli, S. 1,7.]

Oliver J. Abell: Die Packard Motor Car Company.\* Enthält kurze Beschreibung der in Eisenbeton ausgeführten Gießereianlage mit eigenartigen Rohmaterialbehältern. [Ir. Age 1913, 5. Juni, S. 1352/4.]

Messrs. G. and J. Weir's Works at Cathcart.\* Enthält eine eingehende Beschreibung der großen und neuzeitlich eingerichteten Gießerei: Modellschreinerei, Modellager, Laboratorium, Metallgießerei, Eisengießerei, Massengießerei usw. [Engineering 1913, 13. Juni, S. 796/7.]

M. Brasseur: Betrieb und Einrichtung amerikanischer Gießereien und Hüttenwerke. [Rev. Mét. 1913, August, S. 916/28. — Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1068.]

### Formstoffe.

Formsandprüfung. [Transactions of the American Foundrymen's Association, Bd. 21. — Vgl. St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1278/9.]

Algernon Lewis Curtis: Untersuchungen über Gießereisande und deren Behandlung. [Rev. Mét. 1913, Aug., S. 903/15. — Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1067.]

### Modelle.

Kernkasten-Hobelapparat\* zum Aushobeln von Rinnen halbkreisförmigen Querschnitts in Kernkastenhälften. [Blätter für den Betrieb 1913, Juni, S. 69.]

### Formerei.

Kerneisen-Richtmaschinen.\* Die Eisen werden von Ziehwalzen durch harte Stahlhülsen gezogen. [Blätter für den Betrieb 1913, Februar S. 21.]

J. L. Treuheit: Moderne Kernmacherei. [St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1070.]



Walter J. May: „Zurückzüge“ (Drawbacks) bei der Handformerei.\* [Foundry Tr. J. 1913, April, S. 225/6.]

J. Nall: Herstellung eines großen Zahnrades mit gegossenen Zähnen.\* Kranz mit Schablone, Arme durch Kerne geformt, Zähne einzeln von der Spindel aus eingeformt. [Z. f. pr. Masch.-B. 1913, 23. April, S. 525/7.]

D. Gordon: Herstellung und Einformen eines Schraubenpropellers.\* [Foundry Tr. J. 1913, April, S. 231/3.]

Formerei großer Feldgehäuse.\* Beschreibung des Formverfahrens von Feldgehäusen mit 8 m Durchmesser und 2,7 m Höhe. Hervorhebung einer Reihe von Anordnungen zur Sicherung gleichmäßigen Schwindens und zur Hintanhaltung jeglichen Verwerfens. [Foundry 1913, Juni, S. 217/19.]

Louis Luhrs: Formerei einer schweren Amboßunterlage.\* Beschreibung des Formverfahrens (offene Form, geschützter Boden), der Formsandmischung, des Schutzanstriches und von Vorkehrungen zum Gießen mit zwei Pfannen, die nur nacheinander in Tätigkeit treten konnten. [Foundry 1913, Juli, S. 274/5.]

Henry Marquette Lane: Amerikanische Handhabung der Kernformerei. [Rev. Mét. 1913, Aug., S. 971/9. — Vgl. St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1282.]

#### Formmaschinen.

M. Lohse: Neuere Handformmaschinen.\* [Gieß.-Zg. 1913, 15. April, S. 243/4.]

Riemscheibenformmaschinen.\* Eine mit losem Modell und eine Ausschubmaschine. [Pr. Masch.-Konstr. 1913, 6. Febr., S. 19/21.]

Dipl.-Ing. U. Lohse: Elektrische Formmaschinen.\* [Gieß.-Zg. 1913, 15. Juni, S. 369/77; 1. Juli, S. 402/11; 1. Aug., S. 473/8; 15. Aug., S. 505/7.]

Die Metallgießerei der National Cash Register Company, Dayton, O. (U. S. A.)\* [Gieß.-Zg. 1913, 1. April, S. 216/20.]

Das Gießen von Aluminium. Einige Angaben über Formen, Schmelzen, Gießen, Normallegierungen. [Gieß.-Zg. 1913, 1. April, S. 222/3.]

Der Bronzeßuß. Nach einem Vortrag von Felix Göring, technischem Direktor der A. G. vorm. H. Gladenbeck, Friedrichshagen. [Gieß.-Zg. 1913, 15. April, S. 265/6.]

Ausfütterung eines Tiegelofens zum Metallschmelzen. [Journal of the Chemical, Metallurgical and Mining Society of South Africa 1913, Juni, S. 629.]

Spritzgußform für Automobilteile. [Am. Mach. 1913, 26. Juli, S. 28.]

Herstellung von Abgüssen nach dem Spritzverfahren.\* Aus einem großen amerikanischen Metallgußbetriebe. Einrichtung der Spritzgußformen, Anordnung der Kerne, Arbeit der Gießmaschine, angewandte Legierungen. [Ir. Tr. Rev. 1913, 17. Juli, S. 119/22.]

Gießmaschine\* für Spritzguß mit Druckwirkung durch Explosion eines Gasgemisches. (Patent). [Met. Techn. 1913, 9. Aug., S. 262/3.]

Aus der Metallgießerei. [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1279/80.]

#### Schmelzen.

P. Lennings: Fortschritte auf dem Gebiete der Oelfeuerung unter besonderer Berücksichtigung der Oelschmelzöfen System Buess.\* [Gieß.-Zg. 1913, 15. Mai, S. 301/13.]

J. Stone: Oelfeuerung in der Gießerei.\* [Foundry Tr. J. 1913, April, S. 233/4.]

Der Einfluß der Feuchtigkeit des Gebläsewindes auf den Kupolofengang. [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1279.]

M. Brasseur: Anwendung der Schwerölheizung bei metallurgischen Oefen. [Rev. Mét. 1913, Aug., S. 929/36. — Vgl. St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1281/2.]

K. Hunger: Rationelles Schmelzen und Gießen in der Metallgießerei. [Gieß.-Zg. 1913, 15. Juli,

S. 429/31; 1. Aug., S. 470/3; 15. Aug., S. 502/5. — Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1071.]

#### Gießen.

Otto Johannsen: Bunsenbrenner für Gasbeheizung von Gießpfannen.\* [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1261/3.]

#### Grauguß.

E. Adamson: Einfluß des Kohlenstoffs auf Gußeisen. [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1281.]

Guéneau: Unzulänglichkeit der Nummern-einteilung des Gießereieisens und die Einteilung nach der Analyse. [Rev. Mét. 1913, Aug., S. 898/902. — Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1067.]

Zusammensetzung des Gußeisens in Beziehung zum Bruch. [Foundry Tr. J. 1913, April, S. 208/11.]

Richard H. Gaines: Der Angriff des Gußeisens. Natur des Angriffs, angreifende Einflüsse, Einfluß der Berührung von Eisen mit anderen Metallen, Berührung zwischen Eisenstücken gleicher Herkunft, Seewasser, Widerstand des Gußeisens gegen Angriffe. [Ir. Age 1913, 5. Juni, S. 1358/9; J. Gas. Lightg. 1913, 5. Aug., S. 377.]

Zersetzungerscheinungen an gußeisernen Dampfleitungsrohren. [Gieß.-Zg. 1913, 15. Juni, S. 384/7.]

H. C. H. Carpenter: Wachstum des Gußeisens. [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1280/1.]

W. H. Hatfield: Grauguß und Temperguß.\* [Rev. Mét. 1913, Aug., S. 937/43. — Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1068.]

#### Sonderguß.

George W. Lyndon: Die Lage des Hartgußeisenbahnrades.\* Geschichtliches über die Entwicklung der Kranzform und Statistisches über die Haltbarkeit. [Iron Age 1913, 8. Mai, S. 1110/1.]

Enrique Touceda: Tempergußstücke für den Automobilbau.\* Es werden die Wandstärken für bestimmte Formen erörtert, die noch einen guten Erfolg des Temperns gewährleisten. Besprechung der Wirkung und der im Einzelfalle zulässigen Grenze des Silizium- und Mangangehaltes. Bezugnahme auf zahlreiche Beispiele aus der Praxis. [Ir. Age 1913, 12. Juni, S. 1426/9; Ir. Tr. Rev. 1913, 12. Juni, S. 1358/63; Foundry 1913, Juli, S. 276/280.]

#### Stahlformguß.

Edwin F. Cone: Das Ausglühen von Stahlguß.\* Rasche und langsame Abkühlung. Nickel- und Vanadiumstahl. Ausglühöfen und -temperaturen. Wirkung auf Gefüge und Festigkeitseigenschaften. Materialuntersuchung. [Ir. Age 1913, 1. Mai, S. 1049/54.]

Edwin F. Cone: Die wichtigsten Prüfungsvorschriften für Stahlformguß. Tabellarischer Vergleich der Vorschriften vieler amerikanischer Eisenbahn-, Industrie-Unternehmungen und Marinobehörden. [Ir. Age 1913, 31. Juli, S. 223/5.]

J. H. Hall: Die Wärmebehandlung von Kohlenstoffstahlguß. Die Versuche zeigen, daß in geglühtem Stahlguß ein feines Kleingefüge nur durch eine beschleunigte Abkühlung erreicht werden kann. [Ir. Tr. Rev. 1913, 10. Juli, S. 81/4.]

G. M. J. Lambot: Schmelzöfen für Stahlformguß. [Rev. Mét. 1913, Aug., S. 952/63. — Vgl. St. u. E. 1913, 21. Juli, S. 1282.]

Dr. Geilenkirchen: Ueber Stahlformguß. [Gieß.-Zg. 1913, 15. Juni, S. 366/9; 1. Juli, S. 411/7; 15. Juli, S. 435/8; 1. Aug., S. 478/80. — Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1070/1.]

#### Elektrostahlguß.

Elektrooefen in einer Stahlgießerei.\* Neuanlage der Crucible Steel Casting Co. zur Erzeugung von Elektrostahl als Ersatz für Tiegelstahl. [Ir. Tr. Rev. 1913, 19. Juni, S. 1399/1400.]



**Metallguß.**

Friedr. Hüser: Kupferformguß.\* Regeln für Einschmelzen und Vergießen. Raffination mit Magnesium. [Gieß.-Zg. 1913, 15. April, S. 239/42.]

E. U. Schoop: Das Schoopsche Metallspritzverfahren mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungsmöglichkeiten im Gießereifach.\* [Gieß.-Zg. 1913, 15. Juni, S. 377/81; 15. Juli, S. 438/45. — Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1070.]

**Putzerei.**

Neue Schleifmaschinen\* der Springfield Mfg. Co., Bridgeport, Conn. [Ir. Age 1913, 24. Juli, S. 176/7.]

Eine neue Schleifmaschine für senkrechte Flächen.\* [Am. Mach. 1913, 7. Juni, S. 127 E/128 E.] Sandstrahlgebläse in neueren Ausführungen. Trommelausführung mit nur einer, schwingender Düse. [Ir. Age 1913, 24. Juli, S. 176/7.]

**Gußbearbeitung.**

O. Cramer: Elektrisches und autogenes Schweißen und Schneiden in Gießereien und anderen Betrieben.\* [Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1070. Gieß.-Zg. 1913, 1. Juli, S. 397 bis 402; 15. Juli, S. 432/5; 1. Aug., S. 466/70.]

**Wertberechnung.**

O. Leyde: Gießereikalkulation. [Gieß.-Zg. 1913, 1. Mai, S. 271/80.]

Carl Rein: Ein neues Wertberechnungsverfahren für Gießereierzeugnisse.\* [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1263/70.]

**Sonstiges.**

Die Heranbildung des Nachwuchses in der Gießerei und deren Nebenbetrieben. [Eisen-Zg. 1913, 26. Juli, S. 598/9.]

L. Goujon: Lehrtechnik im Gießereiwesen. Behandelt die Ausbildung der Lehrlinge im Betriebe. Fond. Mod. 1913, 20. Juni, S. 462/6.]

Gießerei-Ausstellung. [St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1282/3.]

Hubert Hermanns: Neuere Prüfmaschinen für gegossene Körper.\* [Gieß.-Zg. 1913, 15. April, S. 250/4; 1. Mai, S. 287/90.]

Amerikanische und deutsche Fachschulen. Eine Nachlese. Eine Zuschrift und die Besprechung des Johnsonschen Vortrages. (Vgl. St. u. E. 1913, 24. April, S. 699.) Bericht über eine Verhandlung der Kommission zur Beratung der Denkschrift über das Eisengießereiwesen in den mittleren Fachschulen. [Mitteilungen des „Vereins deutscher Eisengießereien“ 1913, Juli, S. 74/80.]

**Erzeugung des schmiedbaren Eisens.**

**Allgemeines.**

Die Fortschritte deutscher Stahlwerke bei der Herstellung hochlegierter Schnellarbeitsstähle.\* (Meinungsaustausch.) [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1196/1204.]

**Siemens-Martin-Verfahren.**

Jord. Fischer: Neue Gas- und Luftreversier-Anlage.\* Einrichtung, um bei Regenerativöfen die Möglichkeit zu haben, jederzeit das Gas auch in die Luftkammern und die Luft in die Gaskanäle leiten zu können. Die Vorrichtung besteht aus einer Dreiwegtrommel, die den üblichen zwei Trommeln mit einer Scheidewand vorgelagert ist. [Sprechsaal 1913, 10. Juli, S. 418/9.]

Neuere amerikanische Siemens-Martin-Ofenleistungen.\* [St. u. E. 1913, S. 1112/6.]

**Elektrostahlverfahren.**

Der gegenwärtige Stand der Elektrostahl-Industrie. Ueber die Zahl und Verteilung der Elektrostahlöfen in Europa und den Vereinigten Staaten werden folgende Angaben gemacht. In Europa sollen vorhanden sein: Öfen von

Hérault . . . . .	22	Röchling-Rodenhauser	18
Girod . . . . .	17	Kjellin . . . . .	10

Stassano . . . . .	17	Frick . . . . .	2
Keller . . . . .	6	Schneider . . . . .	1
Chaplet . . . . .	5	Hiorth . . . . .	1
Elektrometall (Lud- vika) . . . . .	4	Besonderes Induktions- Ofensystem . . . . .	1
Grönwall . . . . .	2		
Lindenberg . . . . .	1		
Besonderes Lichtbogen- system . . . . .	5		

Die Angaben erscheinen bei Vergleich mit der in St. u. E. 1910, 23. März, S. 498 gegebenen Zusammenstellung nicht ganz zuverlässig.

In Amerika sollen vorhanden sein: Öfen von

Hérault . . . . .	7	Röchling-Rodenhauser	1
Girod . . . . .	4	Kjellin . . . . .	1
Hering . . . . .	2	Besondere Systeme . . . . .	4

[Ir. Age 1913, 10. Juli, S. 81.]

John B. Kershaw: Elektrostahlverfahren.\* [Ir. Tr. Rev. 1912, 7. Nov., S. 865; 21. Nov., S. 959; 5. Dez., S. 1067; 12. Dez., S. 1105. — Vgl. St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1247.]

Robert M. Keenley: Erzeugung von Stahl und Ferrolegierungen im elektrischen Ofen direkt aus dem Erz. [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1210/1.]

A. Hänig: Herstellung von Ferrosilizium im elektrischen Ofen. (Schluß.) Besprechung der von Gins angegebenen Formeln für die Ferrosiliziumberechnung. Herstellung von Eisenlegierungen aus Schlacken (mit unchemischen Erläuterungen). Gins' Angaben über die Herstellung von Silikospiegel und Ferrosilizium aus sauren Bessemerschlacken. Eine Tonne Schlacke soll 400 kg Silikospiegel mit 25 % Si, 35 % Mn mit einem Stromaufwand von 2100 KWst liefern. Die dabei fallende Schlacke wird unter Zusatz von Koks und Drehspänen weiter reduziert und liefert noch 220 kg 50 % Ferrosilizium. [Elektrochem. Ztschr. 1913, Juni, S. 68 bis 71.]

**Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.**

**Autogene Schweißung.**

Autogene Schweißung eines großen Schwungrads. Bei der Umstellung einer Walzenzugmaschine der American Thread Company wurde das große Schwungrad fallen gelassen und brach in vier Teile. Der Kosten wegen entschloß man sich zur autogenen Schweißung, die ohne Wenden des Stückes in einem Tag ausgeführt wurde. Das fertige Stück lief ohne weiteres genügend rund und überstand die Probe mit erhöhter Drehzahl. [Ir. Age 1913, 24. Juli, S. 182.]

**Härten.**

Marcus T. Lothrop: Technische Einsatzhärtung von Stahl. [Ir. Age 1912, 26. Dez., S. 1492. — Vgl. St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1036.]

**Federn.**

St. Vincent Pletts: Federnkonstruktion.\* Formeln zur Berechnung von Spiralfedern. [Engincer 1913, 18. Juli, S. 61.]

**Wellbleche.**

Die Herstellung der „mehrfach gestuften“ Wellbleche.\* Abbildung und Beschreibung der von der Duisburger Maschinenbau-A. G. vorm. Bechem & Keltmann in Duisburg gebauten Wellblechpresse. [Pr. Masch.-Konstr., Abt. Mod. Dampferz. u. Armaturen 1913, 5. Juni, S. 32/3.]

**Entzinnen.**

Francis Marre: Das Entzinnen des alten Weißblechs. Statistisches. Kurze Beschreibung der zurzeit angewendeten Verfahren. [Gén. Civ. 1913, 5. Juli, S. 189/90.]

**Eigenschaften des Eisens.**

**Rosten.**

W. Vaubel: Neue chemische Ursache des Rostens von Eisen. Der Verfasser weist darauf hin,



daß im Wasser fast stets Nitrate vorkommen, von denen besonders das Ammonitrat sich durch lebhaftere Rostbildung hervortut; er untersucht die Wirksamkeit der Alkalinitate und von Kalziumnitrat und bespricht die verschiedenen Möglichkeiten, wie sich Ammonitrat im Wasser bilden kann. Nach Bonnema soll sich sogar salpetrige Säure aus Luft bei Gegenwart von Eisenoxydul und Eisenoxydhydrat bilden, es entstünden also Nitrite und vielleicht auch Nitrate beim Rosten des Eisens, die wieder durch metallisches Eisen teilweise zu Ammoniak reduziert werden. Das Vorkommen von Ammonitrat im Wasser wäre also erklärlich. [Chem.-Zg. 1913, 10. Juni, S. 693.]

Dr. Rich. Lorenz: Untersuchungen betreffend den elektrolytischen Angriff metallischer Leitungen durch Erdströme usw. [St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1155/6.]

J. Newton Friend: Schutz von Eisen mit Hilfe von Anstrichen. [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1211.]

D. M. Buch: Einfluß eines Kupfergehaltes auf die Rostangreifbarkeit von Eisen und Stahl. [Ir. Age 1913, 17. April, S. 931. — Vgl. St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1244/6.]

#### Einfluß des Ziehens.

L. Guillet: Einfluß des Ziehens auf die Eigenschaften der metallurgischen Erzeugnisse. Durch das Ziehen werden die mechanischen Eigenschaften bedeutend verändert. Es findet eine Erhöhung der Elastizitätsgrenze und Sprödigkeit und eine Abnahme der Dehnung statt. Die Querschnittsverminderung wird nur wenig verändert. Korrosion kaltgehärteter Materialien in verschiedenen Lösungen. [Rev. Mét. 1913, Juni, S. 769/77.]

#### Spezifische Wärme.

C. Chappell und M. Levin: Ueber die spezifische Wärme kaltbearbeiteter Metalle. In den mitgeteilten Versuchen wurden die spezifischen Wärmen mehrerer Eisen-, Stahl- und Bronzeproben in verschiedenen Zuständen der Kaltbearbeitung bestimmt und mit denjenigen der gleichen, aber ausgeglühten Proben verglichen. Es ergab sich keine Aenderung der spezifischen Wärme infolge der Kaltbearbeitung. [Ferrum 1913, 8. Juni, S. 271/3.]

### Betriebsüberwachung.

#### Leistungsmesser.

M. A. Rabeau: Hydraulische Bremsen für Leistungsmessung von Dampfturbinen. Anwendung zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents. Beschreibung der Bremsrichtungen. Im Durchschnitt wurde ermittelt 1 WE = 427,6 mkg. [Mém. S. Ing. civ. 1913, April, S. 513/38.]

#### Meßvorrichtungen.

H. Blume: Die Kontrolle des Flankenmaßes von Gewinden.\* [W.-Techn. 1913, 15. Juli, S. 421/4.]

#### Dampfkessel.

W. Hopf: Ueber das Abblasen von Dampfkesseln.\* Formeln und graphische Tabellen, um Menge und Zeit der abzublaseenden Wassermenge zu bestimmen, um unter bestimmten Verhältnissen eine zulässige Anreicherung des Kesselwassers an Fremdkörpern zu vermeiden. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1913, 4. Juli, S. 327/9.]

Kosten der Krafterzeugung in Dampfanlagen industrieller Werke.\* Bericht über sechs vom Bayerischen Revisionsverein durchgeführte Untersuchungen von Dampfkraftanlagen im von 100 bis 700 PS Leistung Betriebszustande. Die Arbeit ist wertvoll durch die ins Einzelne gehende Zergliederung der Kostenangaben. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1913, 31. Mai, S. 95/7; 15. Juni, S. 108/11; 30. Juni, S. 120/2; 15. Juli, S. 129/31.]

#### Wasserstandsregler.

G. Pfander: Selbsttätige Dampfkessel-Wasserstandsregler.\* Der beschriebene Reubold-Wasser-

standsregler besteht aus einem Schwimmer mit oberer Führungsstange, die oben einen Eisenkern trägt und sich frei in einem nur mit dem Dampfraum in Verbindung stehenden Rohr bewegt. Um die Spitze des Rohres ist eine Magnetwicklung. Durch Aenderung des magnetischen Kreislaufes bei Anwendung von Gleichstrom, durch Aenderung der Selbstinduktion bei Wechselstrom setzt der mit dem Wasserspiegel bewegliche Eisenkern die Speisevorrichtung in Tätigkeit. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1913, 5. Juni, S. 275/7.]

#### Schmierung.

A. L. Westcott: Die Schmierfähigkeit konsistenter Fette.\* Hinweis auf die Betriebsannehmlichkeiten konsistenter Fette. Entsprechend den bisherigen Ergebnissen Reibungskoeffizient höher als bei Oelen. Anforderungen und Schmiervorrichtungen für konsistente Fette. [J. Am. S. Mech. Eng. 1913, Juli, S. 1143/67.]

#### Dampfmaschinen.

Dr. Ing. A. Nägel: Die bisherigen Ergebnisse der Versuche mit der Gleichstrom-Dampfmaschine des Dresdener Maschinenlaboratoriums.\* Die Mittheilung enthält nicht Versuchsergebnisse, sondern nur eine Beschreibung der interessanten Versuchseinrichtungen. [Z. d. V. d. I. 1913, 5. Juli, S. 1074/8.]

A. v. Liebhaber: Das Heißlaufen von Wellen und Zapfenlagern bei Dampfmaschinen, seine Ursachen sowie Mittel und Wege zu seiner Verhinderung.\* Betriebserfahrung unter Anführung einzelner Fälle. [W.-Techn. 1913, 15. Juli, S. 430/4.]

Dr. A. Denizot: Zur zeichnerischen Ermittlung der Trägheitsmomente und Zentrifugmomente.\* Ein neues, gegenüber den bisherigen vereinfachten Verfahren. [Z. d. V. d. I. 1913, 28. Juni, S. 1028/9.]

#### Elektrische Untersuchungen.

L. Schüler: Der Wirkungsgrad des Elektromagneten. Verfahren zur zeitlichen Bestimmung des Verlaufes von Strom und Ankerbewegung. Wirkungsgrad. Beispiele für Gleich- und Wechselstrommagneten. Einschaltstoß bei Betrieb mit Wechselstrom. [E. T. Z. 1913, 29. Mai, S. 611/3; 5. Juni, S. 652/4.]

#### Wärmetechnische Untersuchungen.

Bruno Leinweber: Diagramm-Charakteristiken.\* Ein sehr beachtenswerter Vorschlag, durch Aufzeichnung eines Verhältniswertes für den im Verlauf der Expansions- bzw. Kompressionslinien im Diagramm wechselnden Exponentialkoeffizienten in der Kurve  $p v^n$  const. die thermodynamischen Vorgänge und die Wechselwirkung zwischen Erhitzung und Abkühlung besser zu erfassen. Anwendungsbeispiele bei Diesel- und Röhlmotoren, Kompressoren und Dampfmaschinen. [Z. d. V. d. I. 1913, 5. April, S. 534/43; Zeitschrift Franz Heint: Anwendung eines v-T-Diagramms für den gleichen Zweck, und Erwerbung Leinweber, 14. Juni, S. 959/60.]

K. Friedrich: Thermische Untersuchungen von Hüttenprodukten und Hüttenprozessen. [St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1037.]

Gutermuth: Untersuchungen der Reibungswiderstände des Dampfes in Düsen und Turbinenschaufeln. [St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1037.]

#### Pyrometrie.

Chas. R. Darling: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der technischen Pyrometrie.\* Zusammenfassender Bericht über den gegenwärtigen Stand der thermoelektrischen Widerstands-, Strahlungs- und optischen Pyrometer. [Engin'eer 1913, 13. Juni, S. 623/4.]

P. D. Foote: Bemerkung über die bei Thermoelementen bezüglich der Temperatur der kalten Lötstellen vorzunehmenden Korrekturen.\* Bei der Verwendung der Thermoelemente im Betriebe ist es nicht immer möglich, die Temperatur der kalten Lötstellen auf Normaltemperaturen, wie z. B. auf Schmelztemperatur von Eis, zu halten. In diesen Fällen nehmen die kalten Lötstellen Umgebungstemperatur an, und da



letztere häufig zwischen 0 und 100° C wechselt, ist eine Kenntnis der hierdurch an den abgelesenen Temperaturen des Galvanometers vorzunehmenden Korrektur notwendig. Die Höhe der Korrektur hängt von der Temperatur der warmen Lötstelle ab. Ableitung, Betrag und Anwendbarkeit der Korrekturen; Vorschläge für die Ausscheidung der letzteren. [Met. Chem. Eng. 1913, Juni, S. 329/33.]

#### Sonstiges.

Dr. techn. Alfred Lechner: Experimentelle Bestimmung der Trägheitsmomente von Lauf- rädern.\* [Dingler 1913, 31. Mai, S. 337/9.]

## Mechanische Materialprüfung.

### Allgemeines.

Aus dem Jahresbericht des National Physical Laboratory.\* Bei Schlagzerreiversuchen an Gewindebolzen mit vier verschiedenen Gewindearten erwies sich das British Standard Fine-Gewinde als am widerstandsfähigsten. Ferner wurden Schlagversuche an Stäben ausgeführt, die bereits unter Zugspannungen standen. Diese Versuche sollen die Stobeanspruchung von Eisenbahnwagengzughaken nachahmen. An Keilen zum Befestigen von Naben und Scheiben auf Wellen wurden Dauerversuche ausgeführt. Ferner wurden Versuche über das Ausblasen von Dichtungen aus Flanschenverbindungen angestellt. Bei Eisenproben ergab sich, daß im gebogenen Zustand die Permeabilität wesentlich abnimmt und die Hysteresis zunimmt. Magnetische Eisenuntersuchungen sollten daher stets an geraden Proben erfolgen. Die größte Permeabilität wies Eisen in der Walzrichtung auf. [Engineering 1913, 20. Juni, S. 846/8, und 27. Juni, S. 859/60.]

### Prüfungsmaschinen.

Dr. Max Kurrein: Der gegenwärtige Stand des Materialprüfungsmaschinenbaues.\* (Vgl. St. u. E. 1913, 24. April, S. 700, und 29. Mai, S. 919.) Abbildung und Beschreibung von bereits früher veröffentlichten Maschinen und Apparaten zur Prüfung von Steinen, Mörtel und Beton, Maschinen zur Bestimmung der Abnutzung von Metallen, der Herbertschen Maschinen zur Prüfung von Werkzeugstahl und des Wazauschen Kontrollapparates. [Eisenbau 1913, Juliheft, S. 245/51.]

Dr. M. Kurrein: Die 1000-t-Materialprüfungsmaschine, Bauart Emory, des Bureau of Standards in Washington.\* Vergl. St. u. E. 1913, 3. April, S. 564/5. [Z. d. V. d. I. 1913, 19. Juli, S. 1125/32.]

Hubert Hermanns: Neuere Prüfmaschinen für gegossene Körper.\* [Gieß.-Zg. 1913, 15. April, S. 250/4; 1. Mai, S. 287/90.]

W. E. Dalby: Spannungs-Dehnungs-Schaulinien.\* Schaulinien verschiedener Materialien, die mit dem in St. u. E. 1913, 29. Aug., S. 1466 beschriebenen photographischen Schaulinienzeichner aufgenommen sind. Schaulinie eines besonders schnell durchgeführten Zerreiversuches. [Engineering 1913, 18. Juli, S. 99/101.]

### Sonderuntersuchungen.

Strenge Probe eines Brunnenrohres.\* Beschreibung und Abbildung eines flueisernen Brunnenrohres von etwa 14 cm Durchmesser und 6 m Länge, das bei den Bohrarbeiten auf mehr als die Hälfte seiner Länge ohne irgendwelche Anbrüche oder Risse zusammengedrückt und gefaltet worden war. [Ir. Age 1913, 19. Juni, S. 1487.]

C. Birault: Einflu von Löchern in Probestäben für Zerreiversuche.\* Versuche, bei denen der Verfasser die bekannte Tatsache fand, daß bei gelochten Zerreistäben der auf die Flächeneinheit bezogene Wert der Streckgrenze und Zerreifestigkeit größer ist als bei ungelochten Stäben. Diese Erscheinung, die durch die infolge der Löcher verminderte Möglichkeit der Quersammenziehung des Materials bedingt ist, versucht der Verfasser auf eine andere, nicht zutreffende Art zu erklären. [Gen. civ. 1913, 19. Juli, S. 230/2.]

Gardner C. Anthony: Kraftbedarf beim Lochen und Scheren von Flueisen.\* Versuche über den Kraftbedarf und die auftretenden Höchstdrücke bei ebenen, konischen und spiralförmigen Stanzstempeln. Ebene Stempel ergaben im allgemeinen den geringsten Kraftaufwand und die geringsten Höchstdrücke. Mit wachsendem Größenunterschied zwischen Stempeldurchmesser und Matrizenöffnung nahmen der Kraftaufwand und die Höchstdrücke ab. Konkav gewölbte Stempel, die noch günstigere Verhältnisse ergeben dürften, wurden nicht untersucht. [Am. Mach. 1913, 14. Juni, S. 857/97.]

C. Diegel: Einiges über die Lebensdauer von Verzinkungspfannen.\* Für Heiverzinkung benutzte Eisenblechpfannen reien oft nach kurzer Betriebszeit und weisen starke Anfrassungen auf. Verfasser führt das Reien auf Spannungen infolge unsachgemäen Anheizens abgekühlter Pfannen und schlechte Anordnung der Feuerungsanlage zurück. Hinsichtlich des Durchfressens der Pfannen infolge der Lösung des Eisens im Zink weist Verfasser auf Grund von Versuchen nach, daß deutsche Bleche sich günstiger verhielten als die angeblich besseren englischen Bleche. Die örtlichen Anfrassungen werden auf Einflüsse des Betriebes, insbesondere starke örtliche Erwärmungen zurückgeführt. [Z. d. V. d. I. 1913, 19. Juli, S. 1132/5.]

C. Bach: Ueber die Entstehung der Risse in der Rohrwand von Lokomobil- und ähnlichen Kesseln. Im Anschluß an eine gleichnamige Abhandlung (vgl. St. u. E. 1913, 24. April, S. 700) wird darauf hingewiesen, daß insbesondere auch schnell wechselnde Temperaturunterschiede, z. B. infolge längeren Aufstehenlassens der Feuerür usw., Nietlochrisse und Risse im vollen Blech verursachen können. [Z. d. V. d. I. 1913, 26. Juli, S. 1191.]

M. H. Viekhorst: Schienenfehler und ihre Hauptursachen.\* Zusammengedrückte und gespaltene Köpfe, mehr oder weniger vertikaler Bruch durch den ganzen Querschnitt, halbmondförmiger Bruch der Grundfläche. Vorbeugungsmittel. [Ir. Age 1913, 26. Juni, S. 1536/8.]

G. Schlesinger: Ueber die Prüfung von Nietungen während ihrer Herstellung.\* Die Güte von Nietungen hängt von der sachgemäß gewählten Größe des Schließdruckes der Nietmaschinen und der Dauer des Schließdruckes ab. Beschreibung und Abbildung des Nietkontrollapparates von Jöllenbeck und Schuch, welcher selbsttätig den Verlauf des Schließdruckes und die Dauer des Höchstdruckes aufzeichnet. Erörterung insbesondere der durch diesen Apparat erzielten wirtschaftlichen Vorteile. [W.-Techn. 1913, 1. Juli, S. 387/90.]

Albert F. Shore: Die Zähigkeit von Metallen.\* Beschreibung einer selbsttätigen Maschine für Biegeversuche. Gegenüberstellung von Schaubildern, die an den gleichen Materialien bei Biege- und Zerreiversuchen erhalten wurden. Die Schaubilder zeigen, daß die Güte der Materialien in annähernd gleicher Weise aus den Biege- und Zerreiversuchen erkannt werden kann. Nach Ansicht des Verfassers könnten daher häufig die Zerreiversuche durch die einfacheren Biegeversuche ersetzt werden. [Ir. Age 1913, 3. Juli, S. 167/1.]

Paul Reusch: Versuche mit Eisenkonstruktionsteilen auf den verschiedensten Gebieten, in denen Meinungsverschiedenheiten bestehen. [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1209.]

## Metallographie.

### Allgemeines.

F. Robin: Ueber die Kornentwicklung durch Ausglühen in Legierungen.\* Die Erscheinungen sind die gleichen wie die in Metallen beobachteten; jedoch ist, mit wenigen Ausnahmen, die Kornzunahme bedeutend geringer. [Rev. Mét. 1913, Juni, S. 758/68.]



M. Brès: Verschiedenheiten zwischen Gefügeaussehen und Zusammensetzung gewisser Stähle.\* Nickelchromstähle gleicher oder fast gleicher Zusammensetzung können verschiedenes Gefügeaussehen besitzen. Jede dieser möglichen Gefügearten ist stabil, kann durch eine thermische oder mechanische Behandlung nicht verändert werden und entspricht bestimmten mechanischen Eigenschaften der Stähle. Durch metallographische Untersuchungen können letztere Eigenschaften vorausgesetzt oder nachgeprüft werden. [Rev. Mét. 1913, Juli, S. 797/807.]

#### Wärmebehandlung.

A. Portevin: Ueber den Einfluß des Glühens auf das Gefüge der Legierungen.\* Anwendung des Glühens, Gefügeveränderungen; Zusammenstellung und Ordnung dieser Veränderungen nach allgemeinen Gesichtspunkten, Anknüpfung an wissenschaftlich zugelassene Erscheinungen und Grundgedanken. [Rev. Mét. 1913, Juni, S. 677/721.]

H. M. Howo und A. G. Levy: Einfluß des Entmischung hervorrufenden Glühens auf die mechanischen Eigenschaften niedriggekohlten Flußeisens. [St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1039/40.]

D. K. Bullens: Warm behandelte Automobil-Rahmenstahl.\* Vergleich zwischen Kohlenstoff- und Sonderstählen. Analysen, Wärmebehandlung, Kleingefüge und mechanische Eigenschaften der gebräuchlichen Sonderstähle. [Ir. Ago 1913, 24. Juli, S. 171/4.]

K. W. Zimmerschied: Der Einfluß der Masse bei der Wärmebehandlung von Stahl.\* Verschieden große Stücke desselben Materiales wurden verschiedenen Wärmebehandlungen unterworfen und danach auf ihre mechanischen Eigenschaften untersucht. Nach gleicher Behandlung z. B. zeigten kleinere Materialabschnitte bedeutend höhere Zugfestigkeiten und Elastizitätsgrenzen und dabei noch wenig höhere Querschnittsverminderungen. [American Society for Testing Materials, Juni 1913. Ir. Tr. Rev. 1913, 10. Juli, S. 84/5.]

H. Schottky: Ueber eine thermometrisch nachweisbare Anlaßwirkung abgeschreckten Stahles bei 100° C.\* Nachweis einer Wärmeentwicklung bei 100° C mittels Thermometers beim Anlassen abgeschreckter Stahlproben. Da beobachtete Wärmesteigerung an ausgeglühten und mechanisch sehr stark beanspruchten Proben nicht nachweisbar war, scheint sie nicht durch Ausgleich von Härtespannungen hervorgerufen zu sein, vielmehr scheint eine langsam verlaufende chemische Reaktion oder Umwandlung des gehärteten Materiales vorzuliegen. In den mit dem Pyrometer aufgenommenen Erhitzungskurven machen sich die in der Nähe von 100° C auftretenden Vorgänge jedoch fast kaum bemerkbar. [Ferrum 1913, 8. Juni, S. 274/5.]

## Chemische Prüfung.

#### Probenahme.

Die Probenahme von Kohle.\* Praktische Erwägungen über die Gehalte der Kohle an Feuchtigkeit, Asche, flüchtigen Bestandteilen und Schwefel. Vorschriften für die Probenahme. [Eng. Rev. 1913, 15. Juli, S. 12/6.]

George S. Pope: Probenahme von Kohlendungen nach der Arbeitsweise des U. S. Bureau of Mines. [St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1249.]

#### Einzelbestimmungen.

##### Wolfram.

Hugo Hermann: Studien über die quantitative Bestimmung der Wolframsäure und der Kieselsäure. Die Abscheidung der Wolframsäure nach Scheele gelingt am besten aus Orthowolframatlösung durch Fällen mit Salpetersäure in der Kälte. Para- und Metawolframatlösungen sollen deshalb vorübergehend alkalisch gemacht werden. Analytische Angaben über die gleichzeitige Be-

stimmung der Kieselsäure. [Z. f. anal. Ch. 1913, 9. Heft, S. 557/68.]

##### Sauerstoff.

Ueber eine volumetrische Sauerstoffbestimmung im Flußeisen. [St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1154.]

##### Sonderstahl.

Dr. S. Zinberg: Die Gewichtsbestimmung von Wolfram, Chrom, Silizium, Nickel, Molybdän und Vanadin nebeneinander im Stahle. Analysengang zur Bestimmung dergenannten Körper in einer Einwaage außer Nickel, das in einer besonderen Probe mit Dimethylglyoxim bestimmt wird. [Z. f. anal. Ch. 1913, 9. Heft, S. 529/34.]

##### Legierungen.

Dr. B. Koch: Ueber Messinganalyse. Schnellolyse zur Kupferbestimmung ohne Anwendung von rotierender Elektrode oder besonderer Apparate. [Chem.-Zg. 1913, 22. Juli, S. 873/4.]

Mathesius: Studienarbeiten, das System Eisen-Arsen betreffend. [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1207/8.]

M. v. Schwarz: Untersuchung über die Oxydierbarkeit von Ferrosilizium.\* J. Jas. Morgan wollte auf der leichten Oxydierbarkeit des Siliziums eine Schnellmethode zu dessen Bestimmung im Eisen begründen. Versuche, die mit einem 50 % Si haltenden Ferrosilizium ausgeführt wurden, haben gezeigt, daß die Oxydation selbst im Widerstandsofen für analytische Zwecke zu langsam verläuft. [Z. f. anorg. Ch. 1913, 29. Juli, S. 353/6.]

##### Brennstoffe.

Dr. Aufhäuser: Die spezifischen Eigenschaften und Unterschiede der festen und flüssigen Brennstoffe und ihre technische Bedeutung.\* [St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1226/32.]

A. C. Fieldner und A. E. Hall: Einfluß der Temperatur auf die Bestimmung der flüchtigen Bestandteile der Kohle.\* [St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1251.]

W. F. Hildebrand und W. L. Bädger: Fehlerquellen in der Bestimmung des Wassergehaltes der Kohle. [St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1250/1.]

V. H. M. Roehrich: Zündverfahren für Bomben zur Heizwertbestimmung. [St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1251.]

Holloway und Coste: Vereinheitlichung der Methoden für die Wasserbestimmung in den Kohlen, anderen Brennstoffen und Mineralien. [St. u. E. 1913, 24. Juli, S. 1250.]

G. S. Pope: Ueber die Bemusterung von Kohlelieferungen und die von der amerikanischen Regierung bei Einkauf von Kohle gestellten Bedingungen.\* Die Regierung der Vereinigten Staaten kauft mehr als die Hälfte ihres Kohlenbedarfes auf Grund näherer Angaben bezüglich Heizwert, Aschegehalt, Feuchtigkeitsgehalt usw. Beschreibung des bei diesen Lieferungen angewandten Verfahrens der Probenahme, das sich nach mehreren Umänderungen und Verbesserungen auf Grund langjähriger Erfahrung herausgebildet hat. Wiedergabe der von der Regierung aufgestellten Bedingungen. [Bulletin 63, Department of the Interior Bureau of Mines 1913; Met. Chem. Eng. 1913, Mai, S. 293/4.]

##### Gase.

Thermoskop zur Bestimmung des Kohlen säuregehalts in industriellen Rauchgasen.\* Der Apparat mißt die bei der Absorption der Kohlensäure durch Kaliumhydroxyd entstehende Temperaturerhöhung. [Gén. Civ. 1913, 2. Aug., S. 275.]

Dr.-Ing. P. Goerens: Ueber das metallurgische Verhalten der Gase. [St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1154.]

Dr. Tübben: Versuche zur Erforschung von Mitteln zur wirksameren Bekämpfung der Schlagwettergefahr in den Steinkohlengruben. [St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1209.]



## Statistisches.

Außenhandel Deutschlands (einschl. Luxemburgs) in den Monaten Januar bis Juli 1913.

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Eisenerze (237 e)* . . . . .	8 121 629	1 580 609
Manganerze (237 h) . . . . .	450 169	5 698
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238 a) . . . . .	6 078 982	19 309 643
Braunkohlen (238 b) . . . . .	4 147 033	36 779
Koks (238 d) . . . . .	353 585	3 972 676
Steinkohlenbriketts (238 c) . . . . .	13 998	1 395 411
Braunkohlenbriketts, auch Naßproßsteine (238 f) . . . . .	68 416	496 775
Roheisen (777 a) . . . . .	66 434	513 535
Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b) . . . . .	971	41 208
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (842, 843 a, 843 b) . . . . .	201 088	122 068
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778, 778 a u. b, 779, 779 a u. b, 783 e) . . . . .	476	49 598
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780, 780 a u. b) . . . . .	975	8 996
Maschinenteile, roh und bearbeitet,** aus nicht schmiedbarem Guß (782 a, 783 a—d) . . . . .	5 026	3 503
Sonstige Eisengußwaren, roh und bearbeitet (781, 782 b, 783 f—h) . . . . .	6 439	62 028
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784) . . . . .	5 410	373 022
Träger (785 a) . . . . .	440	301 491
Stabeisen, Bandeseisen (785 b) . . . . .	14 455	643 036
Grobbleche: roh, entzündert, dressiert, gefirnißt (786 a) . . . . .	205	263 758
Bleche: über 1 mm bis unter 5 mm stark (786 b) . . . . .	476	59 029
Bleche: bis 1 mm stark (786 c) . . . . .	9 127	23 447
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a) . . . . .	24 710	457
Verzinkte Bleche (788 b) . . . . .	25	11 996
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c) . . . . .	153	3 680
Wellblech (789, 789 a) . . . . .		4 869
Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffel-, Warzen-, andere Bleche (789, 789 b, 790) . . . . .	41	10 343
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a. u. b, 792 a u. b) . . . . .	7 561	268 739
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793, 793 a u. b) . . . . .	147	4 871
Andere Röhren, gowalzt oder gezogen (794, 794 a u. b, 795 a u. b) . . . . .	4 313	169 937
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen (796, 796 a u. b) . . . . .		293 215
Eisenbahnschwellen (796, 796 c) . . . . .	146	58 463
Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796, 796 d) . . . . .		19 450
Eisenbahnachsen, -radoisen, -räder, -radsitze (797) . . . . .	559	68 031
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke† usw. (798 a—d, 799 a—f) . . . . .	14 082	101 752
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b) . . . . .	740	61 383
Anker, Schraubstücke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Klöben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a u. b, 807) . . . . .	929	6 405
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 816 a u. b) . . . . .	1 192	37 665
Werkzeuge (811 a u. b, 812, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—c) . . . . .	1 204	15 131
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a) . . . . .	5	9 976
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a) . . . . .	62	10 055
Schrauben, Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b u. c, 825 c) . . . . .	872	15 252
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsteile (822, 823) . . . . .	53	2 203
Wagenfedern (ohne Eisenbahnwagenfedern) (824 b) . . . . .	360	1 349
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a) . . . . .	319	4 018
Andere Drahtwaren (825 b—d) . . . . .	543	28 112
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) (825 f u. g, 826 a u. b, 827) . . . . .	343	40 023
Haus- und Küchengeräte (828 d u. e) . . . . .	208	19 210
Ketten usw. (829 a u. b, 830) . . . . .	2 442	2 922
Feine Messer, feine Scheren und andere feine Schneidwaren (836 a u. b) . . . . .	60	3 228
Näh-, Strick-, Stick-, Wirk- usw. Nadeln (841 a—c) . . . . .	75	2 864
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a—c, 831—835, 836 c u. d—840) . . . . .	1 425	44 527
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet (unter 843 b) . . . . .	—	1 209
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805) . . . . .	816	23 776
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar bis Juli 1913 . . . . .	374 907	3 809 830
Maschinen „ „ „ „ „ „ 1913 . . . . .	62 179	328 950
Insgesamt . . . . .	437 086	4 138 780
Januar bis Juli 1912; Eisen und Eisenwaren . . . . .	387 230	3 425 706
Maschinen . . . . .	53 226	287 617
Insgesamt . . . . .	440 456	3 713 323

\* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses. \*\* Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinentellen ist unter den betreffenden Maschinen mit aufgeführt. † Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betreffenden Maschinen mit aufgeführt.



## Geschäftsumfang der Eisen- und Stahlberufsgenossenschaften im Jahre 1912.\*

Name der Berufsgenossenschaft	Anzahl		Anrechnungs- fähige Gehälter und Löhne	Entschädigungs- zahlungen	Entschädigungs- zahlungen auf 1000. $\mathcal{M}$ Gehälter u. Löhne	Gesamt- umlage	Gesamt- umlage auf 1000. $\mathcal{M}$ Gehälter u. Löhne
	der Betriebe	der ver- sicherten Personen					
Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft . .	219	198 082	329 337 820	5 426 229	16,51	6 758 223	20,52
Maschinenbau- u. Kleineisenindustrie- Berufsgenossenschaft . . . . .	8 834	278 345	369 313 866	3 297 515	8,93	4 269 646	11,56
Süddeutsche Eisen- und Stahl-Berufs- genossenschaft . . . . .	13 828	251 144	306 117 690	2 996 754	9,79	3 854 955	12,56
Sächs.-Thüringische Eisen- und Stahl- Berufsgenossenschaft . . . . .	6 547	193 072	242 796 588	1 751 978	7,22	2 380 137	9,80
Nordwestliche Eisen- und Stahl-Berufs- genossenschaft . . . . .	6 592	185 752	241 324 946	2 631 525	10,90	3 714 867	15,39
Nordöstliche Eisen- und Stahl-Berufs- genossenschaft . . . . .	8 413	144 470	181 242 067	2 445 127	13,49	3 132 768	17,28
Schlesische Eisen- und Stahl-Berufs- genossenschaft . . . . .	2 289	121 964	129 492 923	2 129 487	16,44	2 662 932	20,56
Südwestdeutsche Eisen-Berufsgenossen- schaft . . . . .	701	71 744	93 098 510	1 293 257	13,89	1 927 657	20,71

## Die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen in den Vereinigten Staaten während des Jahres 1912.

Die nachfolgenden statistischen Angaben über das Jahr 1912 beruhen auf Ermittlungen des statistischen Bureaus des „American Iron and Steel Institute“.\* Die zum Vergleich beigegebenen Zahlen für das Jahr 1911 sind noch von der „American Iron and Steel Association“ gesammelt.

Danach wurden im abgelaufenen Jahre in den Vereinigten Staaten an Walzeisen aller Art (einschließlich Eisen- und Stahl schmiedestücken und halbfertigem Walzeisen, das im gleichen Jahre ausgeführt wurde) 25 051 350 t hergestellt gegen 19 343 798 t im Jahre 1911, d. s. über 29,5 % mehr. Im Berichtsjahre wurde damit die bisher höchste Erzeugung erreicht. 23 387 567 (i. V. 17 859 813) t der Gesamtmenge oder rd. 93,4 (92,3) % wurden aus Flußeisen und 1 663 783 (1 483 985) t oder rd. 6,6 (7,7) % aus Schweißeisen gewalzt. Pennsylvania war an der Gesamtherstellung allein mit 49,7 (49,5) % beteiligt.

Im einzelnen bezifferte sich die Herstellung von Stabeisen im Berichtsjahre auf 3 756 268 t gegen 3 096 120 t im Jahre 1911; die Zunahme beträgt demnach mehr als 21,3 %. Von der Gesamtmenge entfielen 959 907 (848 995) t auf Schweißeisen und 2 796 361 (2 247 125) t auf Flußeisen. An der Herstellung war Pennsylvania mit 50,8 (50,2) % beteiligt.

Außerdem wurden im Jahre 1912 an Betonrundeisen 278 721 t hergestellt, d. s. 6 % mehr als im vorhergehenden Jahre (262 881 t). 2540 (2426) t waren aus Schweißeisen und 278 181 (260 455) t aus Flußeisen.

Die Menge der in den Vereinigten Staaten während des Jahres 1912 hergestellten Platinen für die Rohrfabrikation wird von der Statistik mit 2 485 965 (i. V. 2 012 364) t angegeben, und zwar entfielen auf Schweißeisen 332 244 (327 555) t und auf Flußeisen 2 153 721 (1 684 809) t. Die im Jahre 1911 insgesamt erzeugte Menge wurde demnach im Berichtsjahre um rd. 23,5 % überholt.

\* Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft, Düsseldorf; Verwaltungsbericht für das Rechnungsjahr 1912. Anhang. — Vgl. St. u. E. 1912, 5. Sept., S. 1509.

\* Special Statistical Bulletin No. 8, 1913, 7. Aug.

An Nagelblechen wurden im abgelaufenen Jahre 46 056 t, d. s. rd. 6,5 % weniger als im Jahre 1911 (49 298 t), erzeugt. Ungefähr 37 244 (39 188) t der genannten Mengen waren aus Flußeisen und 8812 (10 110) t aus Schweißeisen gewalzt.

Die Erzeugung an Eisen- und Stahlschmiedestücken erreichte im Jahre 1912 398 800 t und übertraf damit die im Jahre 1911 erzeugte Menge (221 728) t um rd. 79,8 %. Von diesen Mengen waren 389 499 (217 629) t aus Flußeisen und 9301 (4099) t aus Schweißeisen.

Die Herstellung von Schmiedeblocken, Knüppeln, Stäben usw. aus Holzkohlenroheisen oder Holzkohlenroheisen und Schrott belief sich im Jahre 1912 auf 66 860 t gegen 65 650 t im vorhergehenden Jahre. Der Anteil Pennsylvaniens an der Herstellung ging von 81,9 % im Jahre 1911 auf 74,9 % im Berichtsjahre zurück.

An Laschen und sonstigen Schienenverbindungs- und Befestigungsteilen (jedoch ohne Schienennägel, Schrauben, Muttern usw.) wurden im abgelaufenen Jahre 510 815 t hergestellt, davon 465 232 t aus Flußeisen und 45 583 t aus Schweißeisen.

## Kohlenförderung der Vereinigten Staaten im Jahre 1912.\*

Nach den Ermittlungen von Edward W. Parker vom United States Geological Survey\*\* stellte sich die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre auf 484 761 188 t im Werte von 695 606 071 \$. Sie hat sich also in den letzten dreißig Jahren mehr als vervielfacht. Die Förderung des Jahres 1911 wurde der Menge nach um 34 552 577 t oder 7,67 % und dem Werte nach um 69 040 860 \$ oder 11,2 % übertroffen. An bituminöser Kohle wurden 408 245 219 t gefördert, d. s. 40 087 516 t mehr als im Jahre 1911 (368 157 703 t). Dagegen ging die Förderung von Anthrazit um 5 534 941 t zurück infolge der Einstellung der Förderung im April und Mai. Die Förderung Pennsylvaniens an bituminöser Kohle zeigt gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von 15 694 938 t, während West-Virginien eine Steigerung von 6 308 282 t aufzuweisen hatte. Bei Illinois betrug die Zunahme 5 628 940 t und bei Ohio 3 418 248 t.

\* Vgl. St. u. E. 1912, 15. Aug., S. 1389.

\*\* The Iron Age 1913, 14. Aug., S. 377.



## Wirtschaftliche Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte wird uns aus London unter dem 23. d. M. wie folgt berichtet: Im Laufe der Berichtswoche hat sich die Lage am Cleveland-Warrant-eisen-Markt nicht sehr geändert. Der Verkehr war durchweg von sehr geringem Umfang, da die Nachfrage der Verbraucherschaft angesichts der wegen der Pferderennen herrschenden Feiertage an der Ostküste nicht von Bedeutung war, während die Unternehmungslust gänzlich fehlt. Anfangs hielten sich die Preise ziemlich fest auf ungefähr sh 55/— f. d. ton, Kassa-Lieferung. Die Tendenz wurde aber später ziemlich matt, zum Teil infolge der wenig günstigen finanziellen und politischen Meldungen. Die Preise gingen deshalb langsam zurück, doch schloß der Markt in stetiger Haltung mit einem reinen Abschlag gegen die Vorwoche von 6 bis 6½ d f. d. ton zu sh 54/6 d für Kassa-Lieferung. Die weitere Verringerung der Warrantlager hat keinen Einfluß auf die Marktlage ausgeübt. Gegenwärtig sind die Verbraucher sehr zurückhaltend, doch dürften bald Vorbereitungen getroffen werden, um den Herbstbedarf zu decken. Gießereieisen Nr. 3 ab Werk notiert jetzt sh 55/—, während Nr. 1 zu sh 57/6 d gehalten wird. Der Versand aus den Teeshäfen hat sich gebessert; er beträgt in diesem Monat bis zum 21. 61 646 tons, wovon 24 774 tons nach einheimischen Häfen und 36 872 tons nach fremden Häfen gingen. Die Zahlen für die gleiche Zeit des Vormonats waren 63 991 bzw. 26 676 und 37 315 tons. Die Warrantlager sind bis auf 186 873 tons (darunter 186 840 tons Nr. 3) zurückgegangen. Es verlautet, daß die privaten Lager letzthin einigermaßen zugenommen haben. Der Hämatitmarkt bleibt gedrückt, und zu dem geforderten Satz von sh 70/— f. d. ton für M/N sind Geschäfte unmöglich. Rubioerz ist nominell unverändert zu sh 20/— f. d. ton. Fertiges Material bleibt vernachlässigt trotz der kürzlich eingeräumten Zugeständnisse.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Die Lage des Roheisenmarktes hat sich auch im weiteren Verlauf dieses Monats noch keineswegs gebessert. Es ist zwar in den Preisen nicht mehr zu den Rückgängen gekommen, wie im vorhergehenden Monat; soweit die Marktstimmung in den Preisstellungen zum Ausdruck kam, war sie nicht mehr so hoffnungslos wie im Juli. Die Hochofenwerke haben wieder einige Neuarbeit heranziehen können, aber diese war nur mit weiteren Preiszugeständnissen von 1 bis 2 fr f. d. t zu erkaufen. Frischereroheisen ist allgemein auf den vorher notierten Mindestsatz von 68 fr heruntergegangen; auch für O.M.-Roheisen ist zu diesem Satz anzukommen, während Ende Juli 69 bis 70 fr notiert worden war. Thomasroheisen büßte volle 2 fr in der Notierung ein und stellte sich zuletzt im Becken von Charleroi auf 70 bis 71 fr. Gießereiroheisen schließt um 1 fr niedriger zu 76 bis 77 fr f. d. t frei Verbrauchswerk des engeren Bezirks von Charleroi. Auf dem Halbzeugmarkte war die Stimmung in diesem Monat etwas besser und zuversichtlicher und sie drückte sich auch merklicher in den Preisstellungen aus, die im Ueberseeverkehr um 3 bis 4 sh anziehen konnten. Für die belgischen Werke war eine sichtliche Erleichterung dadurch eingetreten, daß die französischen Stahlwerke sich mehr vom Ausfuhrmarkte zurückzogen, nachdem sie ihren Erzeugungüberschuß dort zu niedrigen Preisen abgestoßen hatten. Auch von deutscher Seite hatte der Wettbewerb etwas nachgelassen. Die belgischen Schlußnotierungen sind f. d. engl. ton fob Antwerpen:

Blöcke	sh	76 bis 78
Dreizöllige Stahlknüppel		77 „ 79
Zweizöllige Stahlknüppel		78 „ 80
Einhalbzöllige Platinen		80 „ 82

Für den Inlandsverbrauch sind vom Comptoir des Acieries Belges keine Preisänderungen für Halbzeug vorgenommen worden; es erscheint indes nicht ganz ausgeschlossen, daß diese für das letzte Jahresviertel zu

erwarten sind, sofern die festere Marktstimmung auf der Fertigeisenmarkte weitere Fortschritte machen wird, und der ausländische Wettbewerb nicht wieder die vorherigen scharfen Formen annimmt. Die Stabeisennotierungen konnten bereits einen, wenn auch zunächst sehr mäßigen Teil des vorherigen Rückganges wieder aufholen. Vornehmlich im Ueberseeverkehr machte sich das Zurücktreten auswärtigen Angebots in günstigem Sinne bemerkbar. Flußstabeisen vermochte sich, im Anschluß an den vorherigen Preisgewinn, noch um weitere 3 bis 4 sh, somit um insgesamt 5 bis 6 sh seit dem tiefsten Preisstande, aufzubessern. Auch Schweißstabeisen zog erneut um 4 bis 5 sh an, so daß sich die Schlußnotierungen für beide Stabeisensorten auf 96 bis 97 sh, bzw. 98 bis 99 sh f. d. t fob Antwerpen stellen. Auch auf dem Inlandsmarkte ließen sich Preisbesserungen durchsetzen; in der Tat war der vorherige Satz von 127,50 bis 130 fr für Flußstabeisen auf einem Tiefstand angelangt, welcher die Gestellungskosten nicht mehr deckte, und es ist nur natürlich, daß man sich in Abnehmerkreisen auf dieser Grundlage möglichst umfangreich zu versorgen bestrebt war. Aber dieser unterste Preissatz blieb nur sehr kurze Zeit in Geltung, für den größeren Teil der neuen Aufträge mußten mehr als 130 fr angelegt werden, und am Wochenschluß wurde im Becken von Charleroi durchschnittlich 135 fr für Flußstabeisen und 140 bis 145 fr für Schweißstabeisen notiert. Für Rods sind die entsprechenden Sätze 104 sh zur Ausfuhr und 142,50 fr für den Inlandsverkehr. Vom Blechmarkte ist der Preisdruck noch nicht gewichen; man hat die anfänglich vorgenommene Verkürzung der Arbeitszeit in den Walzwerken später nicht mehr durchgeführt. Immerhin hielten sich die weiteren Preisrückgänge in mäßigen Grenzen und übersteigen meist nicht 1 sh. Die Schlußnotierungen f. d. t fob Antwerpen sind:

Flußeiserno Grobbleche	sh	106 bis 108
1/8zöllige Bleche		108 „ 110
3/32zöllige Bleche		111 „ 112
1/16zöllige Feinbleche		113 „ 114

Bandoisen und Streifen lagen durchweg fester. Der Bandoisenpreis ist um durchschnittlich 2 sh bzw. 2,50 fr auf £ 6.10/— zur Ausfuhr und 172,50 fr im Inland gestiegen. Die Nachfrage für Drähte und Drahterzeugnisse ließ weiter zu wünschen übrig, es gelang nur durch Preisabstriche, Neuarbeit hereinzuholen. Auch auf dem Trägermarkte konnte der bisherige Preis nicht weiter durchgehalten werden; das Comptoir des Acieries Belges beschloß daher anfangs dieses Monats, für den Ausfuhrabsatz eine Ermäßigung um 4 sh auf £ 5.11/— f. d. t eintreten zu lassen. Die Schienenwalzwerke haben noch für geraume Zeit befriedigende Arbeitsmengen vorliegen.

Wagengestellung im Monat Juli 1913. — Im Bereiche des Deutschen Staatsbahnwagenverbandes

Wagengestellung	1912	1913	1913
<b>A. Offene Wagen:</b>			
Gestellt im ganzen . . .	8 072 127	8 361 720	+ 289 593 + 9,4 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . .	119 782	124 509	+ 10 726 + 9,4 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen . . . . .	7 805	8 963	+ 1 158 —
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . . . .	289	332	+ 43 —
<b>B. Bedeckte Wagen:</b>			
Gestellt im ganzen . . .	1 850 752	1 934 908	+ 84 156 + 4,5 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . .	68 546	71 663	+ 3 117 + 4,5 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen . . . . .	1 821	1 182	— 639 —
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . . . .	67	44	— 23 —



war im Monat Juli d. J. die Gestellung an bedeckten und offenen Wagen höher als im gleichen Monat des Vorjahres, wie aus vorstehender Zusammenstellung (S. 1459) hervorgeht. Bei den offenen Wagen ist die Steigerung der Gestellung erheblich.\*

**Zur Lage der Eisengießereien.** — Wie wir dem „Reichs-Arbeitsblatt“\*\* entnehmen, war der Beschäftigungsgrad in

\* Nach der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“ 1913, 23. Aug., S. 1015.

**Eisenwerk Kaiserslautern, Aktien-Gesellschaft in Kaiserslautern.** — Der Bericht des Vorstandes bezeichnet das Ende März d. J. abgeschlossene Geschäftsjahr als ein gutes, obwohl in einzelnen Abteilungen sehr gedrückte Preise bestanden. Während des ganzen Berichtsjahres lag genügend Beschäftigung vor. Der Umschlag stieg gegen das Vorjahr weiter, so daß er den höchsten Stand seit Bestehen des Unternehmens erreichte. Für das kommende Geschäftsjahr lagen im Juli ansehnliche Aufträge vor. Der Rohgewinn beträgt 803 197,99 *ℳ*. Nach Abzug von 328 217,20 *ℳ* allgemeinen Unkosten, 150 011 *ℳ* Abschreibungen und 65 752 *ℳ* Zuweisungen an das Dekrederekonto verbleibt ein Reingewinn von 259 217,79 *ℳ* zu folgender Verwendung: 10 000 *ℳ* für die Rücklage II, 5000 *ℳ* für den Ehrengabenfonds, 20 517,79 *ℳ* für den Pensions- und Unterstütsfonds, 5000 *ℳ* Rückstellung für Talonsteuer, 2700 *ℳ* für Wohltätigkeitsanstalten und 216 000 *ℳ* als Dividende (12 % gegen 8 % i. V.).

**Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe i. W.** — Wie der Bericht des Vorstandes über das am 30. Juni d. J. abgelaufene Geschäftsjahr ausführt, hielt die gute Beschäftigung für alle Betriebe des Werkes zu Anfang des Geschäftsjahres, mit Ausnahme von Walzdraht, während der ganzen Berichtszeit an und setzte die Gesellschaft in den Stand, ihre Betriebsanlagen befriedigend auszunutzen. Der im Herbst zum Ausbruch gekommene Krieg auf dem Balkan hatte zunächst keine Einwirkung auf den Eingang von Aufträgen. In seinem weiteren Verlaufe trat aber im Zusammenhang mit dem teurer und knapper werdenden Geld eine immer mehr zunehmende Zurückhaltung der Käufer im In- und Auslande ein, die ein starkes Zurückgehen der Auftragsbestände der Werke verursachte und schließlich zu Preiserabsetzungen führte, die sich bis heute fortgesetzt haben. Die Abrufe blieben im allgemeinen befriedigend. Die Erhöhung der Kokspreise ab 1. April 1913 um 1 *ℳ* f. d. t bezeichnet der Bericht als besonders unangenehm, da für sämtliche Eisenfabrikate ab 1. Juli d. J. mit teils recht erheblichen Preisrückgängen zu rechnen ist. Die dem Roheisen-Verband für den Verkauf zur Verfügung gestellte Menge Roheisen wurde abgesetzt. In Halbzeug und Formeisen war die Gesellschaft das ganze Jahr befriedigend beschäftigt. Von der Gesellschaft wurden 54 923 t Rohstahlgewicht versandt, entsprechend 98 % ihrer Beteiligung beim Stahlwerks-Verbande. In Stabeisen hatte das Unternehmen während des ganzen Jahres Arbeit für alle Straßen; die Preise gingen aber allmählich nach unten und dürften heute etwa 20 *ℳ* f. d. t unter den höchsten Notierungen stehen. In Walzdraht konnte der Verband die Gesellschaft bis in das zweite Vierteljahr 1913 befriedigend beschäftigen. Durch die Verschmelzung mehrerer Verfeinerungswerke, die bisher größere Mengen Walzdraht bezogen hatten, mit Stahlwerken, entstand dem Verband aber ein Verlust an Aufträgen, der, in Verbindung mit der Abschwächung, die auf dem Markt eintrat, eine Verminderung des Auftragsbestandes verursachte, wodurch die Gesellschaft gezwungen wurde, in den letzten Monaten Feierschichten einzulegen. Die zur Erweiterung der Betriebe der Gesellschaft unternommene Errichtung eines Siemens-Martin-Stahlwerkes und eines Walzwerkes für Grob- und Mittelbleche wurde so gefördert, daß das Blechwalzwerk am 3. Juli

den Eisengießereien während des Monats Juli d. J. nach Berichten aus West-, Mittel-, Nord- und Süddeutschland, Sachsen und Schlesien im allgemeinen genügend, doch zeigte sich allenthalben eine Verschlechterung, die einerseits auf die ungenügende Bautätigkeit, andererseits auf den schlechten Geschäftsgang in den Maschinenfabriken zurückgeführt wird. Die Aufträge gehen bei gedrückten Preisen nur müßig ein. Im Vergleich zum Vorjahr ist überall eine Verschlechterung zu bemerken.

\*\* 1913, Aug., S. 565.

d. J. den Betrieb eröffnen konnte, während sich die Inbetriebsetzung des Stahlwerkes bis zum November d. J. hinauziehen dürfte. Ende des Jahres wird dann auch der vierte Hochofen dem Betrieb übergeben; damit werden die Neubauten der Gesellschaft vorerst zu einem gewissen Abschluß gebracht. — Der Betriebsgewinn stellte sich unter Ein-schluß von 220 989,65 *ℳ* Vortrag und 892,31 *ℳ* verschiedenen Einnahmen auf 4 745 093,81 *ℳ*. Nach Abzug von 645 142,64 *ℳ* allgemeinen Unkosten, 195 615 *ℳ* Teilschuldverschreibungszinsen, 6904,66 *ℳ* Zinsen und 1 362 478,36 *ℳ* Abschreibungen ergibt sich ein Reingewinn von 2 534 953,15 *ℳ*. Die Verwaltung beantragt, hiervon 150 000 *ℳ* dem Hochofenerneuerungsfonds, 13 000 *ℳ* dem Talonsteuerkonto und 50 000 *ℳ* dem Wehrbeitragkonto zuzuführen, 297 134,85 *ℳ* satzung- und vertragsmäßige Tantiemen zu vergüten sowie 40 000 *ℳ* zu Belohnungen an Beamte zu verwenden, je 50 000 *ℳ* an den Beamten-Pensions- und den Arbeiter-Unterstützungsfonds zu überweisen, 25 000 *ℳ* für gemeinnützige Zwecke auszuwerfen und zur Verfügung des Vorstandes zu stellen, 1 560 000 *ℳ* Dividende (12 % wie i. V.) auf das erhöhte Aktienkapital von 13 000 000 *ℳ* auszuschütten und 299 818,30 *ℳ* auf neue Rechnung vorzutragen. — Ueber die einzelnen Betriebsabteilungen entnehmen wir dem Berichte noch folgendes: Auf dem Hochofenwerke standen Ofen II und III das ganze Jahr im Feuer, und Ofen I mit einer Unterbrechung vom 27. September bis 23. Oktober 1912, in welcher Zeit er neu zugestellt wurde. Größere Störungen sind nicht vorgekommen. Im Berichtsjahre wurde die Erweiterung der Gasreinigungsanlage vollendet, die siebente Gas-Dynamomaschine in Betrieb genommen und mit dem Bau des vierten Hochofens begonnen. In der Stahl- und Walzwerks-Abteilung wurden die Umbauarbeiten im Thomas-Stahlwerk beendet, ferner wurden ein vierter Konverter und ein Turbo-Gebläse errichtet, die Fabrik feuerfester Steine vergrößert und das neue Trägerlager an der Hürdenstraße vollendet und am 1. Februar 1913 in Betrieb genommen. Die Stabeisenstraße 7 wurde fertiggestellt und am 4. November v. J. dem Betrieb übergeben. Die Block- und Knüppel-Wärmöfen im Walzwerk wurden teilweise umgebaut und für die Heizung mit Hochofengas eingerichtet. Im Trägerwalzwerk wurde ein weiterer Wärmofen aufgestellt. Die Transport- und Verlade-Einrichtungen wurden durch Beschaffung weiterer Laufkrane verbessert. Die Walzendreherei und die mechanische Werkstätte wurden durch Aufstellung weiterer Drehbänke und Werkzeugmaschinen ergänzt. In beiden Betriebsabteilungen wurden im Berichtsjahre erzeugt: 291 810 (i. V. 246 050) t Roheisen, 224 670 (193 284) t Rohblöcke und 224 970 (192 220) t Walzwerkserzeugnisse. Die Vorräte am 1. Juli d. J. betragen 7400 (1420) t Roheisen, 4306 (2608) t Halbzeug und 7475 (6736) t Formeisen, Stabeisen und Walzdraht. Auf dem Eisenerzbergwerk Jarny betrug die Förderung 321 844 (285 139) t. Sie wäre im abgelaufenen Jahre größer gewesen, wenn nicht fortdauernd über Arbeitermangel zu klagen gewesen wäre. Die Erzlagerung und die Beschaffenheit der Minette erwiesen sich nach dem Berichte weiter als sehr befriedigend. — Der Versand der Gesellschaft an Erzeugnissen und Neben-erzeugnissen bezifferte sich auf 27 473 893 (i. V. 22 100 729) *ℳ*. An Abgaben für Steuern, Versicherungsbeiträge usw.



zahlte die Gesellschaft zusammen 365 707,64 (i. V. 293 804,05)  $\mathcal{M}$ . Durchschnittlich wurden von der Gesellschaft 2063 (i. V. 1778) Arbeiter beschäftigt.

**Vereinigte Eisenhütten- und Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Barmen.** — Nach dem Geschäftsbericht für 1912 wurde die von der Hauptversammlung vom 12. März 1913 beschlossene Wiederaufrichtung im Berichtsjahre durchgeführt; sie erbrachte 432 000  $\mathcal{M}$  Barmittel. Im ganzen wurden hierdurch 1 098 582,34  $\mathcal{M}$  zu Abschreibungen und Rückstellungen verfügbar. Davon sollen zur Tilgung des Verlustes von 1910 320 046,63  $\mathcal{M}$ , des Verlustes 1911 118 041,85  $\mathcal{M}$  und des Verlustes 1912 63 949,86  $\mathcal{M}$  sowie zu Sonderabschreibungen 573 452,87  $\mathcal{M}$  verwendet und 23 091,13  $\mathcal{M}$  einem Rückstellungskonto überwiesen werden. Die Konten der Fabrikeinrichtungen würden dadurch sämtlich bis auf je 1  $\mathcal{M}$  zur Abschreibung kommen. Das Aktienkapital besteht nunmehr aus 864 000  $\mathcal{M}$  neuen Vorzugsaktien und 48 000  $\mathcal{M}$  alten, zusammengelegten Vorzugsaktien. Die neuen Vorzugsaktien sind u. a. mit einem besonderen Vorzugsrecht in der Weise ausgestattet, daß sie mit Wirkung ab 1. Januar 1912 aus dem jährlich verfügbaren Reingewinn 6 % Dividende mit dem Anspruch auf Nachzahlung erhalten. Die Hypothekenkonto haben eine Verminderung von 54 708,71  $\mathcal{M}$  im wesentlichen dadurch erfahren, daß durch den Verzicht auf den Wiederaufbau der abgebrannten Fabrik in der Schwarzbaeh eine einmalige besondere Tilgung dieser Hypothek erforderlich wurde. Im übrigen sind die Hypotheken — bis auf eine von 12 000  $\mathcal{M}$  — bei mäßigen jährlichen Tilgungen auf Jahre hinaus festgelegt und unkündbar. Am 27. August 1912 fand in dem Leimbacher Werk ein Brand statt. Der Gesamtschaden wurde auf 28 525,60  $\mathcal{M}$  festgestellt, die im Jahre 1913 vereinnahmt wurden. — Das Berichtsjahr 1912 ergab einen Betriebsverlust von 4 797,01  $\mathcal{M}$  bzw. einschließlich 59 152,85  $\mathcal{M}$  Abschreibungen einen Gesamtverlust von 63 949,86  $\mathcal{M}$ . Im Geschäftsjahre 1911 betrug der Betriebsverlust (ohne Abschreibungen) 62 224,06  $\mathcal{M}$ . Daß nicht ein besseres Ergebnis erzielt wurde, führt der Bericht im wesentlichen auf die Hinausschiebung der Wiederaufrichtung der Gesellschaft zurück. Der Kundenkreis wurde immer kleiner, um so mehr Zeit mußte daher nach dem Bericht aufgewendet werden, um das Vertrauen allmählich wiederzugewinnen. Dementsprechend waren die Umsätze anfangs äußerst gering und nur langsam steigend. Der Gesamtumsatz des Berichtsjahres von 515 430,26  $\mathcal{M}$  übertrifft daher auch nur um rd. 20 000  $\mathcal{M}$  den des Vorjahres, in welchem ein fast fünfmonatiger Streik herrschte, während die Gesellschaft im Berichtsjahre von Streiks verschont blieb. Auch die innere Umgestaltung konnte im wesentlichen erst im Herbst beginnen. Der Vorstand glaubt, daß die Zeiten der Verluste als überwunden angesehen werden können, doch ständen die Rohmaterialpreise und Löhne in keinem richtigen Verhältnis zu den Verkaufspreisen. Die Gesellschaft habe zwar durchweg Preisverbesserungen durchsetzen können, diese seien jedoch im besonderen für die Gießereiabteilung noch unzureichend. — In der am 15. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung teilte der Vorsitzende mit, daß eine Zwischen-

bilanz zum 30. Juni d. J. aufgestellt sei, welche die Existenzberechtigung des Unternehmens erwiesen habe. Der Rohgewinn betrage ohne Abschreibungen 27 500  $\mathcal{M}$ , wobei zu berücksichtigen sei, daß die Neuordnung noch nicht in allen Teilen durchgeführt sei. In der Maschinenbauabteilung sei die Gesellschaft derart stark beschäftigt, daß seit Wochen Ueberstunden eingelegt worden seien, und jetzt vollständiger Nachtbetrieb eingerichtet sei. Die Gießereiabteilung sei weniger befriedigend beschäftigt. Die Preise seien mit den Gestehungskosten und Löhnen nach wie vor nicht in Einklang zu bringen.

**Luleå Jernverks Aktiebolag, Stockholm.** — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das am 31. Dezember 1912 abgeschlossene Geschäftsjahr zeigt einerseits 14 741,19 K Vortrag aus 1911, 9 035,63 K aus Mieteinnahmen, 527 557,43 K Gewinn aus dem Verkauf von Roheisen und Schliech, andererseits 137 539,63 K Zinsen, 98 636,64 K allgemeine Unkosten und 412 974,53 K Abschreibungen auf zweifelhafte Forderungen, so daß sich ein Verlust von 97 816,55 K ergibt, der auf neue Rechnung vorgetragen wird. Der eine Hochofen der Gesellschaft stand das ganze Jahr hindurch ununterbrochen im Feuer, der andere Hochofen war zwecks Neuzustellung während 57 Schichten ausgeblasen. Die im Berichtsjahre ausgeführten Aufträge beliefen sich auf 22 521 t Roheisen und 2869 t Schliech. Infolge des Konkurses der Aktiebolaget Jernexport erlitt die Berichtsgesellschaft einen großen Verlust von 412 974,53 K, der zunächst auf Gewinn- und Verlustkonto verbucht worden ist.

**Compania Fundidora de Fierro y Acero de Monterey, S.-A.** — Wie wir dem in der Hauptversammlung vom 24. Mai d. J. vorgelegten Berichte des Verwaltungsrates entnehmen, erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1912 einen Umsatz von 5 722 354,05 \$ gegen 6 651 256,91 \$ im Vorjahre. Erzeugt bzw. hergestellt wurden u. a. 32 590 (i. V. 71 337) t Roheisen, 15 800 (4104) t Gießereieisen, 66 820 (84 697) t Flußeisen, 11 099 (12 283) t Konstruktionsisen, 16 927 (12 268) t Stabeisen, 27 806 (37 414) t Schienen und sonstiges Eisenbahnmateriale. Von den Eisenerzgruben der Gesellschaft wurden 22 000 (28 184) t gefördert. Der Koksverbrauch stellte sich auf 44 635 (88 524) t, von denen 5202 (26 478) t aus dem Auslande bezogen wurden. — Der Rechnungsabschluß zeigt einerseits 1 259 808,20 \$ Fabrikationsgewinn, 44 688,70 \$ Gewinn der Niederlassung in Mexiko, 14 156,88 \$ Zinsen und 4 238,49 \$ sonstige Einnahmen, andererseits 194 522,84 \$ allgemeine Unkosten, 299 994,10 \$ Zinsen, 16 316,59 \$ Versicherungen und 27 312,26 \$ Verluste bei verschiedenen Debitoren. Von den sich ergebenden 784 746,48 \$ werden 30 000 \$ zu Belohnungen und 350 000 \$ zu Abschreibungen verwendet, 20 237,32 \$ der Rücklage zugeführt und 38 450,91 \$ an den Verwaltungsrat vergütet. Zu den verbleibenden 346 058,25 \$ kommt noch der Vortrag aus dem Vorjahre mit 115 832,74 \$ hinzu, so daß 461 890,99 \$ zur Verfügung stehen. Hiervon werden 300 000 \$ dem Erneuerungsfonds zugeführt und 161 890,99 \$ auf neue Rechnung vorgetragen. — Infolge der Revolution in Mexiko steht das Werk bereits das ganze Jahr still. Seit Monaten sind die Bahnen unterbrochen und eine Zufuhr von Rohmaterial ist daher nicht möglich.

## Frachtberechnung für Eisenbauwerksteile.

Ueber diesen Gegenstand kam es in der letzten Sitzung der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen anlässlich des Antrages um Aufnahme von Teilen von Baggen und Rahmen in den Spezialtarif II zu einer bemerkenswerten Auseinandersetzung.

Es war Absicht des Tarifs, grundsätzlich nur Eisenbauwerksteile, die nur aus Stab- und Formeisen, Säulen und Platten bestehen, von in sich selbst unbeweglichen Anlagen zum Spezialtarif II zuzulassen und von diesem Grundsatz nur bei wenigen im Tarif bestimmt genannten Ausnahmen abzuweichen. Dagegen wurde behauptet,

diese Absicht sei im Tarif selbst nicht genügend zum Ausdruck gekommen; im Gegenteil müsse die Bemerkung: „Hierzu gehören auch Teile von Brückenwagen, Kranen, Drehscheiben und Schiebehähnen, die Eisenbauwerksteile der bezeichneten Art sind“, der Auffassung Raum geben, als ob auch Teile der genannten Maschinen tatsächlich als Eisenbauwerksteile im Sinne dieser Tarifstelle zu gelten hätten. Das von der Handelskammer Siegen im Jahre 1901 abgegebene Gutachten über den Begriff „Eisenkonstruktion (Eisenbauwerk)“ könne, wie die Handelskammer selbst erklärt habe, nicht mehr auf-



recht erhalten werden. Die in dem Gutachten ausgesprochene Ansicht, unter einem Eisenbauwerk sei nur ein in sich unbewegliches Werk zu verstehen, sei durch die Entwicklung überholt worden. Man habe sich im Laufe der Jahre daran gewöhnt, auch Teile in sich beweglicher Werke, die nur aus gewalztem Eisen zusammengesetzt seien, als Eisenbauwerksteile zu bezeichnen. Es müsse daher die Tarifierung klargestellt und im Tarif bestimmt erklärt werden, welche Eisenbauwerksteile zum Spezialtarif II gehören.

Die Beschlußfassung ergab folgende Formulierung der Ziffer 7 der Position Eisen und Stahl des Spezialtarifs II:

Eisenbauwerksteile, die nur aus Stab- und Formeisen, wie in Ziffer 2 genannt, Säulen und Platten be-

stehen, einschließlich der zu ihrer Zusammensetzung notwendigen, zugleich damit verladenen Verbindungs-, Befestigungs- und Auflagerteile von

a) feststehenden baulichen Anlagen, z. B. Teile von Brücken, Dächern, Hallen, Veranden, Geländern, Treppen, Drahtseilbahnen, Förder- und Hochofengerüsten,

b) folgenden maschinellen Anlagen: Bagger, Brückwagen, Dreh-(Klapp-)brücken, Drehscheiben, Kranen, Rammern und Schiebebühnen.

Der Beschluß bedarf zu seiner Durchführung noch der Zustimmung der im Dezember tagenden Generalkonferenz der deutschen Eisenbahnen.

## Bücherschau.

Erdmann, Dr. H., Professor, Direktor des Anorganisch-chemischen Instituts der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: *Lehrbuch der anorganischen Chemie*. 5. Aufl. Mit dem Portrait des Verfassers in Gravüre, 319 Abb., 95 Tab., einer Rechentaf. u. 7 farb. Taf. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1910. (XXVIII, 805 S.) 8°. 16 *M.* geb. 17 *M.*

Die vorliegende 5. Auflage ist gleichsam das literarische Vermächtnis des so früh dahingegangenen Gelehrten; kurz nach Abschluß dieser Neuauflage, der er noch das Geleitwort mit auf den Weg geben konnte, fiel der Verfasser auf einer Segelfahrt einem Sturme zum Opfer. Die guten Seiten des Buches, die bei der Besprechung der 4. Auflage an dieser Stelle\* hervorgehoben wurden, und die dem Lehrbuch in kurzer Zeit eine so rasche Verbreitung ermöglicht haben, zeichnen auch wieder diese Auflage aus. Durch die bedeutende Weiterentwicklung, welche die anorganische Chemie grade in den letzten Jahren erfahren hat, ist der Inhalt der Neuausgabe erheblich bereichert worden, namentlich durch Aufnahme der Forschungsergebnisse über die in der atmosphärischen Luft enthaltenen Edelgase. Trotzdem hat es der Verfasser dadurch, daß weniger wichtige Teile stark gekürzt wurden, verstanden, den früheren Umfang beizubehalten, um dem Werke die Eigenart als Lehrbuch nicht zu nehmen.

Die Neuauflage wird dem Buche zu der großen Anzahl seiner früheren Leser sicher zahlreiche neue Freunde zuführen.

Kühl, Dr. Hans, Inhaber des zement- und mörteltechnischen Laboratoriums Dr. Wilhelm Michaëlis, Berlin-Lichterfelde: *Zementbrevier*. Ein kurzgefaßter Leitfaden für Zementverbraucher. Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H., 1913. (71 S.) 8°. 0,30 *M.*

In dieser kleinen Schrift ist meines Wissens zum ersten Male eine zusammenfassende sachliche Darstellung nicht nur der Herstellung, sondern auch der Verwendung der verschiedenen hydraulischen Bindemittel (Portlandzement, Eisenportlandzement, Hochofenzement) in ihren Grundzügen gegeben. In dem Kapitel „Verarbeitung der Zemente“ sind auch die neuesten Erfahrungen der Baupraxis berücksichtigt, so daß das Büchlein von jedem Zementverbraucher mit Nutzen gelesen werden wird. Merkwürdig erscheint mir nur, daß der Verfasser bei der Verwendung von Hochofen-Stückschlacke als Zuschlag bei der Betonbereitung wiederholt große Vorsicht empfiehlt. Dabei sind schlechte Ergebnisse mit Hochofenschlacke in Beton niemals erzielt worden. Regelmäßig hat sich nachweisen lassen, daß angebliche Treiberscheinungen der Hochofenschlacke stets auf mangelhafte

Verarbeitung des Betons oder Verwendung anderer Schlacken, wie Kessel-, Herd- und Kohlenschlacken, zurückzuführen waren. Auch die scheinbar von Passow übernommene Bezeichnung der Hochofenzemente als besonders widerstandsfähig gegenüber Seewasser ist in dieser allgemeinen Fassung unrichtig. Dr. A. Guttman.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen: Beltzer, Francis J.-G.: *La Chimie industrielle moderne* Tome II. 1. Métaux. — 2. Chimie organique. Paris (16, rue du Pont-neuf): Société d'Éditions Techniques 1911. (XLII, 795 S.) 8°. 20 fr.

‡ Das Werk kennzeichnet sich als eine chemische Technologie, in der sämtliche Industriezweige berücksichtigt werden sollen. Der schon im Jahre 1909 erschienene erste Band\* umfaßt die Industrie der Metalloide, während der vorliegende zweite Band zunächst den anorganischen Teil mit den Metallen abschließt und dann die verschiedenen Erzeugnisse der industriellen organischen Chemie behandelt. Von dem Inhalte des zweiten Bandes interessieren hier vorwiegend die ersten Abschnitte, in denen sich der Verfasser mit den Metallen und ihren Verbindungen, je nach ihrer größeren oder geringeren technischen Bedeutung in ausführlicheren oder knapperen Darlegungen, beschäftigt. Leider muß man darunter gerade den Abschnitt, der dem Eisen gewidmet ist, als den am wenigsten gelungenen bezeichnen. Wer diesen Abschnitt liest, ohne mit dem Eisenhüttenwesen schon einigermaßen vertraut zu sein, wird sich nach den Ausführungen über die Darstellung des Roheisens sowie namentlich über die Umwandlung desselben in schmiedbares Eisen kaum einen einigermaßen richtigen und klaren Begriff von den einschlägigen Verfahren machen können. Insbesondere sind die neuzeitlichen Verfahren der Stahlerzeugung entweder garnicht oder viel zu kurz behandelt worden. Auch lassen die dem Texte beigegebenen Abbildungen in keiner Weise darauf schließen, daß sie einem Buche angehören, das im Jahre 1911 erschienen ist. ‡

*Engineering Index Annual, The, for 1912*. 29th year. Compiled from the Engineering Index, published monthly in „The Engineering Magazine“ during 1912. New York and London: The Engineering Magazine Co. 1913. (VIII, 510 S.) 8°. Geb. 2 \$.

‡ Ueber diese seit längerer Zeit schon jährlich erscheinende Zeitschriftenschau, auf die wir hier wiederholt\*\* aufmerksam gemacht haben, ist Neues kaum zu sagen, da der vorliegende Jahresband in allen wesentlichen Stücken (Einteilung und Art der Bearbeitung) seinem Vorgänger gleichkommt: Einige Aenderungen in der Auswahl der behandelten Zeitschriften sind für eisenhüttenmännische Benutzer des Index ohne Belang. Als sehr praktisch muß es bezeichnet werden, daß bei

\* St. u. E. 1906, 15. Sept., S. 1160.

\* Vgl. St. u. E. 1911, 31. Aug., S. 1439.

\*\* Vgl. St. u. E. 1912, 24. Okt., S. 1810/1.



- den einzelnen Quellennachweisen überall angegeben wird, zu welchem Preise der betr. Originalaufsatz zu beziehen ist, und zwar wird diese Lieferung durch den Verlag des Jahrbuches selbst ausgeführt.
- Erhard, G., Dipl.-Ing.: *Der Laborant in der Eisengießerei und die Untersuchung des Roheisens und der übrigen Materialien nach erprobten analytischen Methoden.* (Mit 1 Taf.) Dresden: Verlag „Die Glashütte“ 1912. (3 Bl., 83 S.) 8°. Kart. 3,60 M.
- Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens.* Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Berlin: J. Springer i. Komm. 4° (8°).
- H. 134. Holm, Dr.-Ing. Fritz: *Untersuchungen über magnetische Hysteresis.* — Watzinger, Dr. A., und Oscar Nissen: *Versuche über die Druckänderungen in der Rohrleitung einer Francis-Turbinenanlage bei Belastungsänderungen.* — Preuß, Dr.-Ing. E.: *Versuche über die Spannungsverteilung in gekerbten Zugstäben.* 1913. (2 Bl., 62 S.) 2 M., für Lehrer und Schüler technischer Schulen 1 M.
- H. 135 und 136. Baumann, R.: *30 Kesselbleche mit Ribbildung.* 1913. (2 Bl., 112 S.) 4 M bzw. 2 M.
- Morgner, F. O., Königlicher Gewerbeinspektor, Leiter des Heizerunterrichts in Chemnitz: *Die Heizerschule.* Vorträge über die Bedienung und den Betrieb von Dampfkesseln. Mit 147 Textabb. Berlin: J. Springer 1913. (VIII, 199 S.) 8°. Geb. 2,80 M.
- ‡ Inhaltlich im wesentlichen mit Vorträgen übereinstimmend, die der Verfasser für Dampfkesselheizer zu halten pflegt, bringt das Buch alles das, was über Dampfkessel und Dampfkesselheizung sowie die Brennstoffe zu sagen ist, in klarer, gemeinverständlicher Darstellung. Bei der Besprechung der verschiedenen Kesselarten und ihrer Ausrüstungsstücke hat sich der Verfasser bemüht, durch eine kritische Betrachtungsweise die Vor- und Nachteile der einzelnen Typen in das rechte Licht zu setzen. ‡
- Personal der Königlich Preussischen Bergverwaltung (am 1. April 1913).* (Aus der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate“, Jg. 1913.) Berlin: W. Ernst & Sohn 1913. (34 S.) 4°. 1,50 M.
- Prážil, Dr. Franz, Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich: *Technische Hydrodynamik.* Mit 81 Textabb. Berlin: J. Springer 1913. (VIII, 269 S.) 8°. Geb. 9 M.
- Rappold, Otto, Regierungsbaumeister in Stuttgart: *Der Bau der Wolkenkratzer.* Kurze Darstellung auf Grund einer Studienreise für Ingenieure und Architekten. Mit 307 Abb. im Text u. 1 Taf. München u. Berlin: R. Oldenbourg 1913. (VIII, 263 S.) 8°. Geb. 12 M.
- Schreiber, F., Waldenburg, Schles.: *Ueber Zerstörungen von Koks- und Gaskammerofensteinen, sowie deren Ursachen.* Essen: G. D. Baedeker 1913. (20 S.) 8°. 0,50 M.
- ‡ Die kleine Schrift bildet eine neue, durch einige Analysen-Angaben erweiterte Wiedergabe des Aufsatzes, den der Verfasser unter dem Titel „Ueber Koksofensteinerstörungen und deren Ursachen“ vor einigen Jahren in dieser Zeitschrift\* veröffentlicht hat. ‡
- Thullie, Dr. Maximilian Ritter von, Hofrat, Professor an der Technischen Hochschule in Lemberg: *Weitere Versuche mit exzentrisch belasteten Eisenbetonsäulen.* Mit 56 Textabb. u. 2 Taf. Leipzig u. Wien: F. Deuticke 1912. (2 Bl., 80 S.) 4°. 8 K.

\* St. u. E. 1910, 26. Okt., S. 1839/44.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch \* bezeichnet.)

- Report on conditions of employment in the iron and steel industry in the United States.* Vol. 4: Accidents and accident prevention. Prepared under the direction of Chas. P. Neill, Commissioner of Labor. (With 70 pl.) Washington 1913. (350 S.) 8°. [U. S. Department of Labor, Bureau\* of Labor Statistics.]
- Zeitschriften und Patentschriften der Bibliothek\* des Kaiserlichen Patentamts.* Stand vom 1. Januar 1913. (O. O. u. J.) (IV, 426 S.) 8°.
- Zusammenstellungen, Statistische, über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Aluminium, Nickel, Quecksilber und Silber.* [Hrsg. von der] Metallgesellschaft\* [und der] Metallbank und Metallurgische[n] Gesellschaft, Aktiengesellschaft. 19. Jg. 1903—1912. Frankfurt a. M. 1913. (XLI, 109 S.) 4°.
- Vgl. St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1165.
- = Dissertationen. =
- Aschof, Carl: *Einfluß tiefer Temperaturen auf Luftgas.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule\* zu Hannover.) (O. O. 1913.) (17 S.) 4°.
- Czakó, Emerich: *Beiträge zur Kenntnis natürlicher Gasausströmungen.* (Mit 1 Taf.) Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Großhrzgl. Techn. Hochschule\* zu Karlsruhe.) Karlsruhe 1913. (85 S.) 8°.
- Eisner, Rudolf Otto: *Die Herstellung von Siederöhren mit überlappt geschweißter Naht; neueste Betriebsverfahren auf diesem Gebiet hinsichtlich der Ausbildung der Apparatur und Versuche betreffend die Schweißbarkeit des Materials.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule\* zu Berlin.) Oldenburg i. Gr. (1913). (IX, 103 S.) 8°.
- Gleissner, Maximilian: *Ueber rezente Bodenverkitungen durch Mangan bzw. Kalk.* (Mit 3 Taf.) Doktor-
- Ingenieur-Dissertation. (Großhrzgl. Techn. Hochschule\* zu Karlsruhe.) Karlsruhe 1913. (87 S.) 8°.
- Jurisch, Eberhard: *Studien über die Löslichkeit von Gasen in festen Metallen und Legierungen.* (Mit 2 Taf.) Philos. Dissertation. (Universität\* Leipzig.) Leipzig 1912. (69 S.) 8°.
- Ornstein, Max: *Ueber Wolfram-, Molybdän- und Eisencarbide und ihre katalytische Wirksamkeit bei der Zersetzung von Methan und Kohlenoxyd.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule\* zu Berlin.) Berlin (1913). (34 S.) 8°.
- Vollmer,\* Erhard: *Die deutsche Gewehr-Industrie.* Staatsw. Dissertation. (Universität Tübingen.) Düsseldorf 1913. (182 S.) 8°.
- Weißbuhn, Ernst: *Bei welchen im Maschinenbau üblichen Löhmungsverfahren sind Tarifverträge möglich?* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule\* zu Berlin.) Berlin 1913. (2 Bl., 71 S.) 8°.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Bahlsen, E., Hüttdirektor a. D., Frankfurt a. M., Fürstenbergerstr. 11.
- Boecker, Martin, Kommerzionrat, Generaldirektor, Friedenshütte, O.-S.
- Deußen, W., Direktor a. D., Godesberg, Plittersdorferstraße 113.
- Hengstenberg, Paul, Dipl.-Ing., Walzwerksing. der Gelsenk. Bergw.-A. G., Abt. Aachener Hütten-Verein, Aachen, Louisenstr. 52.
- Kloeber, M., Obergeringieur der Westf. Stahlw., Weimar bei Bochum, Oststr. 8.
- Puppe, Dr.-Ing. J., Breslau 16, Auenstr. 43.
- Ronay, Arpád, Hüttdirektor a. D., Paris, Frankreich, 5 Rue de l'Echelle.
- Woll, Hermann, Ingenieur, Hörde i. W., Rathausstraße 13.
- Ziegler, Gustav, Straßburg i. E., Stöverstr. 8.



## Alexander Zenzes †.

Am 11. Juli d. J. starb plötzlich das langjährige Mitglied unseres Vereins, Herr Zivilingenieur Alexander Zenzes. Er litt schon seit Jahren an einem Nervenleiden, das er sich durch Ueberarbeitung zugezogen hatte. Ein Schlaganfall setzte plötzlich nach achttägigem Krankheitslager seinem arbeitsreichen Leben ein Ziel.

Zenzes wurde am 31. August 1864 als Sohn des Kaufmanns A. Zenzes in Rheindahlen geboren. Er besuchte die Realschule in Rheydt und daran anschließend das Realgymnasium in Duisburg, das er mit dem Zeugnis der Reife verließ. In Freiberg i. Sa. studierte er dann bis zu seinem 25. Lebensjahre. Im Jahre 1889 bestand er dort die Diplomprüfung als Hütteningenieur und genügte dann in München seiner Dienstpflicht bei der Artillerie. Er arbeitete danach während mehrerer Jahre im Laboratorium und in den Gießereien von Krupp und trat im Jahre 1897 bei Krautheim in Chemnitz ein, um dort eine nach den Plänen und Unterlagen von Alexander Tropenas erbaute Stahlgießerei zu leiten.

Die Kleinbessemerei stand damals im Anfang ihrer Entwicklung. Ein regelmäßiger Betrieb ließ sich noch nicht durchführen. Zenzes begann methodisch mit chemischen und physikalischen Untersuchungen, und erst auf Grund dieser gelang es ihm, ein Verfahren auszuarbeiten, nach dem ein einwandfreier Betrieb in der Kleinbessemerei möglich war. Die bei der Weiterentwicklung der von ihm geleiteten Chemnitzer Stahlgießerei erzielten Erfolge veranlaßten ihn dann, sich selbständig zu machen und den Bau von Kleinbessemereien zu unternehmen. Er schuf gleich in den ersten Jahren dieser selbständigen Tätigkeit vorbildliche Anlagen in Deutschland bei Gruson in Magdeburg und Jaeger in Elberfeld. Ihn folgte eine große Anzahl von Kleinbessemereien in aller Herren Ländern. Bis zu seinem Tode hat Zenzes nach nur zwölfjähriger Tätigkeit fast 40 Anlagen seines Systems mit vollem Erfolg in Betrieb gesetzt. Wie sehr sein System anerkannt wurde, beweisen am besten die Ausführungen des Geh. Bergrats Wedding in seiner



Veröffentlichung aus den Verhandlungen des Vereins zur Förderung des Gewerbefleißes vom Jahre 1905 mit dem Titel: „Die Kleinbessemerei in Verbindung mit dem Martinofenbetrieb.“ Rastlos arbeitete Zenzes an der Vervollkommnung seines Systems weiter, und wesentliche Verbesserungen wurden ihm durch zahlreiche Patente geschützt. Auch der Kupferbessemerei wandte er sein Interesse zu, und mehrere von ihm erbaute Anlagen legen Zeugnis von seinem großen Erfolge auf diesem Gebiete ab. Außerdem erbaute er eine ganze Anzahl von Tiegelstahl-, Temper- und Eisengießereien, die ausnahmslos sehr gut arbeiten.

Zenzes hat auch mit seinem Teil dazu beigetragen, die Mythe zu zerstören, daß die deutschen Eisengießerei mit deutschen Roh-eisensorten kein Qualitätsmaterial erzielen könnten, und daß englisches oder schwedisches Zusatzmaterial unbedingt erforderlich sei. Zenzes ist der erste gewesen, der erkannte, daß sich Gußeisen mit hoher Zugfestigkeit sicher und ohne Schwierigkeiten erzeugen läßt, wenn kohlenstoffarmes Roheisen bei der Gattierung verwendet wird. Nach diesem ihm patentierten Verfahren arbeitet ein deutsches Hochofenwerk, dessen kohlenstoffarmes Roheisen in den Qualitätsgießereien immer

mehr verwendet wird und die Spezialmarken allmählich verdrängt.

Zenzes war das Vorbild eines Beraters im Gießereiwesen. Ausgestattet mit einer vollkommenen technischen Durchbildung, gepaart mit nie erlahmendem Fleiß und mit einem vornehmen Charakter und voll Herzensgüte, erwarb er sich viele Freunde, die nun trauernd und erschüttert seinen frühen Heimgang beklagen. Manchem Fachgenossen hat Zenzes in der Stille beigestanden und ihm den Lebensweg erleichtert. In den letzten Jahren war er gezwungen, sich Schonung aufzuerlegen und seine Tätigkeit in eine aufsichtführende einzuschränken. Seine Lebensarbeit hat er in vielen Aufzeichnungen festgelegt und für die Fortführung seiner Firma Sorge getragen, so daß noch manche Anlage Zeugnis ablegen wird von seinem Geist.

## Neue Mitglieder.

*Eymer, Fritz*, Ing., Vorstand der Zweigniederl. der Deutschen Babcock & Wilcox-Dampfkesselw., A. G., Frankfurt a. M., Bürgerstr. 12.

*Hoyt, Samuel L.*, Ass.-Professor of Metallography, Univ. of Minnesota, Minneapolis, Minn., U. S. A.

*Ligenza, Michael*, Ingenieur der Hüttenw. Kramatorskaja, A. G., Kramatorskaja, Gouv. Charkow, Russland.

*Mensch, Stephan*, Gießereingenieur der Eiseng. u. Maschinenf. A. Stotz, Kornwestheim, Stotzstr.

*Schmitz, Willy*, Prokurist der Gußstahlw. Wittmann, A. G., Haspe i. W., Hochstr. 14.

## Gestorben.

*Kollmann-Bismarckhütte, Wilhelm*, Geh. Kommerzienrat, Baden-Baden. 23. 8. 1913.

*Pagenstecher, Ernst*, Cöln. 20. 8. 1913.

*Seckelmann, Ernst*, Betriebschef, Niederschelden. 23. 7. 1913.

In Verbindung mit der 45. ordentlichen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien\* wird am Donnerstag, den 11. September d. J., abends 5½ Uhr, im Hotel zum Rautenkranz zu Eisenach die

## 20. Versammlung deutscher Gießereifachleute

stattfinden, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

1. Die Verwendung von Zusatz-eisen zur Erzielung hochwertigen Gußeisens.
2. Oberlehrer Dipl.-Ing. Erbreich, Duisburg: Ziele, Lehrpläne und Einrichtungen der Königlichen Hütten-schule zu Duisburg.
3. Dr.-Ing. von Emperger, k. k. Oberbaurat, Wien: Das umschmürte Gußeisen, ein neues Baumaterial. Eine Uebersicht der bisherigen Versuche und Anwendungen im Hochbau und Brückenbau.

\* Vgl. St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1283.



# Umbau einer Kupolofenbeschickungsanlage.

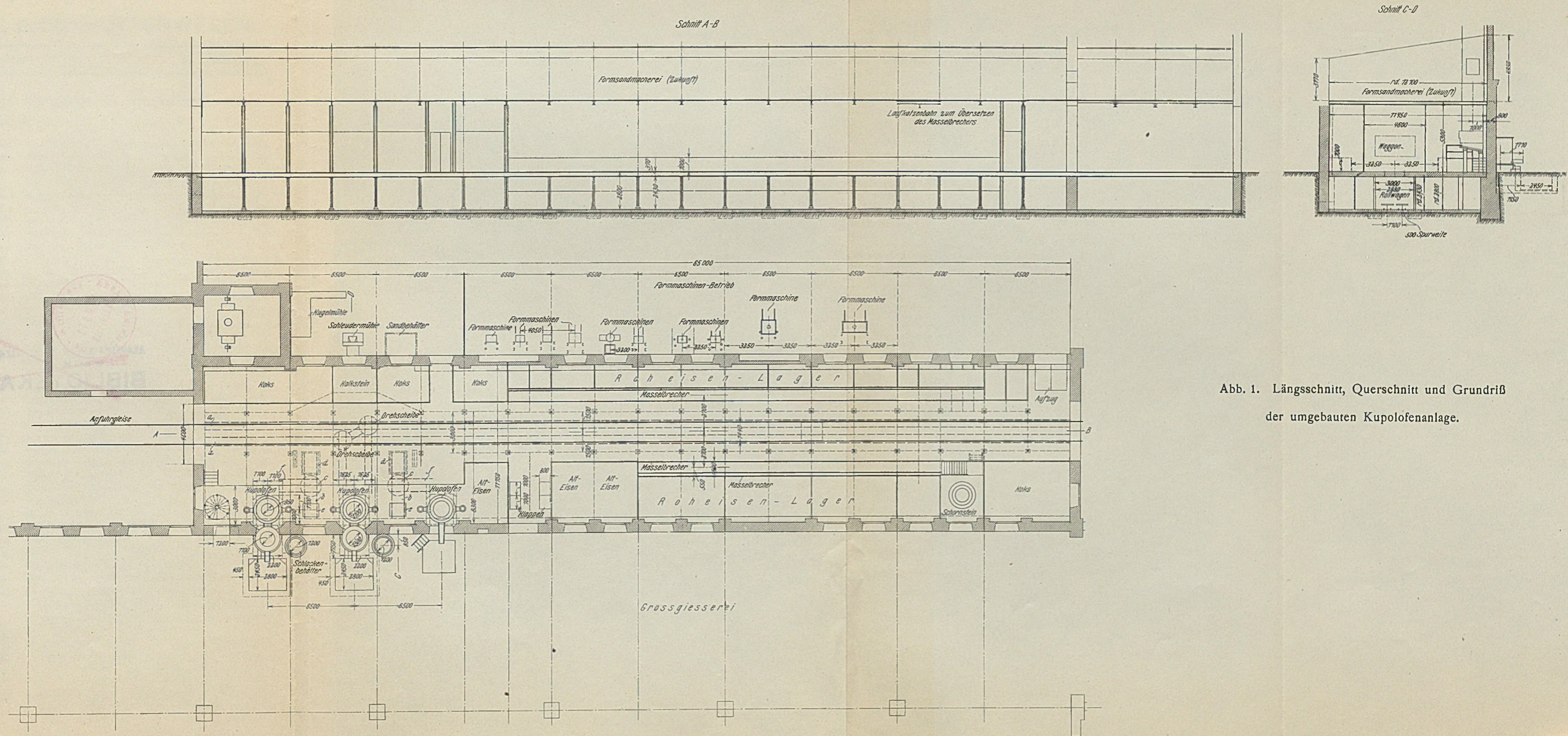


Abb. 1. Längsschnitt, Querschnitt und Grundriß der umgebauten Kupolofenanlage.