

Zur Metallurgie des Gußeisens.

Die in jedem Gußeisen zu findenden Bestandteile Kohlenstoff, Silizium, Mangan und Phosphor beeinflussen die Eigenschaften dieses Eisens nach verschiedener Richtung. Der größte Teil der neueren Veröffentlichungen hält einen geringen Kohlenstoffgehalt im Gußeisen zur Erreichung hoher Festigkeiten für günstig und eine reichliche Graphitabscheidung, besonders in groben Lamellen, für schädlich. Bei der Untersuchung des Einflusses von Fremdkörpern ist demnach in erster Linie darauf Rücksicht zu nehmen, inwiefern sie auf Menge und Art des Vorkommens von Graphit von Einfluß sind. Da in gleicher Weise die Gießtemperatur, Geschwindigkeit der Erstarrung und Abkühlung die Graphitabscheidung stark beeinflussen, so ist auch die Beobachtung dieser Punkte äußerst wichtig. Silizium begünstigt die Zerlegung des Zementits und dadurch die Abscheidung des elementaren Kohlenstoffs. Die Wirkung des Siliziums auf die Festigkeit ist also in gewisser Hinsicht die gleiche wie die eines hohen Kohlenstoffgehaltes bei langsamer Abkühlung. Mangan soll innerhalb gewisser Grenzen die Eigenschaften von grauem Gußeisen günstig beeinflussen. Welches diese Grenzen sind, ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt, und es weichen die Ansichten hierüber bei den verschiedenen Forschern nicht unerheblich voneinander ab. Nach Ledebur¹⁾ stellt ein Mangan-gehalt von 1,5 % die obere Grenze dar, die nicht überschritten werden darf, falls nicht ungünstige Wirkungen sich einstellen sollen. Bis zu genanntem Gehalt erhöht nach Ledebur Mangan sowohl durch Erschwerung der Graphitabscheidung als auch unmittelbar die Schwindung und die Härte, während ein Mangangehalt von mehr als 1,5 % merklich die Festigkeit vermindert. Die Frage nach dem Einfluß des Phosphors auf die mechanischen Eigenschaften des Gußeisens ist bisher ebenfalls keineswegs geklärt. Aus einer Arbeit von Johnson²⁾ geht hervor, daß der Phosphor bis zu 0,4 % keinen deutlich verschlechternden Einfluß auf die statischen Festigkeitseigenschaften ausübt; Keep³⁾ und Orthey⁴⁾ hin-

gegen behaupten, daß die Festigkeitseigenschaften von Gußeisen mit steigendem Phosphorgehalt sich ständig verschlechtern.

Die über den Einfluß der genannten Grundstoffe, von Kohlenstoff, Silizium, Mangan und Phosphor, auf die mechanischen Eigenschaften von grauem Gußeisen vorliegenden Daten sind im großen und ganzen widersprechend. Die Angaben erscheinen teilweise, z. B. beim Mangan, unbefriedigend, wenn man berücksichtigt, daß die Wirkung eines bestimmten Mangangehaltes in hohem Maße davon abhängen wird, wie die übrige chemische Zusammensetzung des Gußeisens ist. In diesem Falle z. B. wird vor allem die Höhe des gleichzeitig vorhandenen Silizium- und Kohlenstoffgehaltes eine große Rolle spielen. Systematische Untersuchungen, in welchen bei sonst möglichst gleichbleibender Zusammensetzung des Gußeisens sich nur der Gehalt an einem der genannten Grundstoffe in dem Eisen verändert, fehlten uns bisher. Diese Lücken auszufüllen, sind in neuerer Zeit über obigen Gegenstand eine Reihe wertvoller Arbeiten aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen erschienen¹⁾, die nicht nur für den Theoretiker, sondern auch für den praktischen Gießereimann Interesse haben dürften.

Um bei diesen von Wüst und seinen Schülern angestellten Untersuchungen möglichst brauchbare Ergebnisse zu erhalten, wurden eine Reihe von Versuchsbedingungen berücksichtigt. Wie schon oben bemerkt, ist das Gefüge von Gußeisen außer von der chemischen Zusammensetzung hauptsächlich von der Abkühlungsgeschwindigkeit abhängig und es mußte aus diesem Grunde für alle Proben eine möglichst gleichmäßige Abkühlung geschaffen werden. Da Probestäbe aus rechteckigem und quadratischem Querschnitt infolge von rascher und ungleichmäßiger Abkühlung an den Ecken leicht weiß werden, wurden für die Versuche Rundstäbe gewählt. Bei letzteren

¹⁾ Vgl. F. Wüst und K. Kettenbach: Ueber den Einfluß von Kohlenstoff und Silizium auf die mechanischen Eigenschaften des grauen Gußeisens. *Ferrum* 1913/14, 8. Nov., S. 51. — F. Wüst und H. Meißner: Ueber den Einfluß von Mangan auf die mechanischen Eigenschaften des grauen Gußeisens. *Ferrum* 1913/14, 8. Jan., S. 97. — F. Wüst und R. Stotz: Ueber den Einfluß des Phosphors auf die mechanischen Eigenschaften des grauen Gußeisens. *Ferrum* 1914/15, April, S. 89.

¹⁾ Vgl. Ledebur, Handbuch der Eisen- und Stahl-gießerei, S. 55.

²⁾ Vgl. *Journ. of the Iron and Steel Inst.* 1898, II, S. 200.

³⁾ Vgl. Keep, *Cast Iron*, New York 1906.

⁴⁾ Vgl. *Metallurgie* 1907, S. 14.

ist einigermaßen die Gewähr für Regelmäßigkeit des Gefüges im Stabquerschnitt. Es wurden bei jedem Versuch fünf Stäbe von je 30 mm Durchmesser in einem Formkasten eingeformt und von einem in der Mitte befindlichen, gemeinschaftlichen Trichter aus stehend von unten gegossen. Die Form war gut getrocknet und wurde erst nach völligem Erkalten der Stäbe entleert. Zum Schmelzen diente ein Tiegelofen, in den je vier Tiegel eingesetzt wurden. Als Ausgangsmaterial kam schwedisches Holzkohlenroheisen und schwedisches Hufnagelisen zur Verwendung. Je nach Mischungsverhältnis dieser beiden Eisensorten ließen sich niedrige und hohe Kohlenstoffgehalte erreichen. Die Regelung der nötigen Silizium-, Mangan- und Phosphorgehalte erfolgte durch entsprechenden Zusatz von 50- bzw. 75prozentigem Ferrosilizium, 80prozentigem Ferromangan und 25prozentigem Ferrophosphor. Das Holzkohlen- und

zur Erhaltung möglicher Gleichmäßigkeit der Stäbe der ganze Tiegelinhalt durch die Form geschüttet wurde, wurde bei der ersten Reihe nur ein Teil des Eisens durchgegossen. Bei den Untersuchungen über die Einwirkung des Mangans sollte außer dieser auch der Einfluß verschiedener Kohlenstoffgehalte berücksichtigt werden. Es wurden deshalb vier Versuchsreihen (Nr. 3 bis 6 der Zahlentafel 1) mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt, steigend von 2,79 bis 3,89 %, vorgesehen. Da es sich ferner nur um das für Gießereierzeugnisse allein in Betracht kommende graue Gußeisen handelte, wurde ein mittlerer Siliziumgehalt von ungefähr 1,5 % für sämtliche Schmelzen gewählt; der Mangangehalt steigt in jeder dieser vier Versuchsreihen von einem Niedrigstwert von Schmelze zu Schmelze um ungefähr 0,3 %. Der durch den Manganzusatz verstärkten Neigung der Schmelzen, aus den Tiegelwandungen Kohlenstoff

Zahlentafel 1. Mittlere chemische Zusammensetzung der Proben.

Reihe Nr.	Anzahl der Schmelzungen	Ges.-C %	Graphit %	Gebund. C %	Mn %	P %	Si %	
1. Versuchsreihen zur Erforschung des Einflusses von Kohlenstoff und Silizium.								
1	20	2,00—3,80	0,80—2,47	0,79—1,56	0,14	0,051	0,011	0,45—3,24
2	20	2,60—4,00	1,25—2,81	0,27—1,76	0,13	0,045	0,010	0,54—3,23
2. Versuchsreihen zur Erforschung des Einflusses von Mangan.								
3	10	2,79	2,06	0,73	0,093—1,55	0,030	0,005	1,56
4	10	3,08	2,29	0,79	0,23 —1,71	0,061	0,010	1,47
5	10	3,32	2,67	0,72	0,17 —1,93	0,035	0,010	1,58
6	10	3,89	3,21	0,68	0,32 —2,46	0,033	0,011	1,72
3. Versuchsreihen zur Erforschung des Einflusses von Phosphor.								
7	13	3,28	1,80	1,48	0,12	0,09—2,04	0,014	1,12
8	13	3,25	1,83	1,44	0,12	0,09—1,98	0,013	1,15
9	14	3,53	2,19	1,34	0,11	0,10—1,90	0,010	1,34
10	10	3,17	2,12	1,15	0,11	0,03—1,0	0,005	2,10
11	15	3,18	2,70	0,49	0,10	0,04—1,7	0,010	2,56
12	13	3,22	2,64	0,58	1,04	0,04—1,3	0,010	1,94
13	9	3,37	2,92	0,45	1,26	0,03—1,0	0,004	1,63

schwedisches Hufnagelisen wurden in die Tiegel eingesetzt, die Zusätze an Ferrolegierungen dagegen erst nach dem Flüssigwerden der Schmelzen zugefügt. Um eine bestmögliche Gleichmäßigkeit der Stäbe zu erhalten, wurde der ganze Tiegelinhalt durch die Form geschüttet. Das Gewicht des Einsatzes betrug 25 kg.

Von den fünf Stäben einer jeden Gattung wurde je einer analysiert. Die mittlere chemische Zusammensetzung der angefertigten Schmelzungsreihen ist aus Zahlentafel 1 ersichtlich.

Die beiden Versuchsreihen, die zur Erforschung des Einflusses von Kohlenstoff und Silizium auf die Eigenschaften des grauen Gußeisens hergestellt wurden (Reihe 1 und 2 der Zahlentafel 1), unterscheiden sich voneinander lediglich durch die Art der Behandlung der Schmelzen. Bei der ersten Reihe wurde nach dem Herausnehmen der Tiegel aus dem Ofen einige Zeit bis zum Gießen gewartet, bei der zweiten erfolgte der Guß sofort. Während bei letzterer wie bei sämtlichen folgenden Versuchsreihen

aufzunehmen, wurde dadurch Rechnung getragen, daß bei den manganreicheren Schmelzungen das Verhältnis von Schmiedeeisen zum Roheisen im Einsatz vergrößert wurde. Bezüglich der chemischen Zusammensetzung dieser vier Manganreihen ist noch zu bemerken, daß der Graphitgehalt in diesen Reihen in erster Linie von dem Gesamtkohlenstoffgehalt abhängt. Der Graphitgehalt ist ein um so größerer, je höher der Gesamtkohlenstoffgehalt ist. Diese bei grauem Gußeisen allgemein bekannte Erscheinung wird also durch die Gegenwart von Mangan nicht geändert. Der Graphitgehalt, ausgedrückt in Prozenten des Gesamtkohlenstoffgehaltes, erhöht sich bei Gegenwart geringer Mangannengen bis zu 0,3 %, bleibt dann aber für die Schmelzen über 0,3 % Mangan sämtlicher vier Reihen praktisch auf gleicher Höhe. Hieraus geht hervor, daß bei grauem Roheisen mit etwa 1,5 % Silizium Mangangehalte bis zu 0,3 % die Graphitbildung begünstigen und Gehalte zwischen 0,3 und 2,5 % unter den vorliegenden Versuchsbedingungen ohne weiteren Einfluß auf die

Graphitbildung sind. Die Schmelzen mit einem Mangangehalt unter 0,3 % weisen, in Prozenten des Gesamtkohlenstoffs ausgedrückt, geringere Graphitmengen auf. Dies bedeutet, daß bei Roheisen mit 1,5 % Silizium, dessen Mangangehalt unter 0,3 % liegt, die Graphitbildung schwieriger erfolgt, als bei höheren Mangangehalten. Diese Begünstigung der Graphitbildung durch Manganmengen von etwa 0,3 % und mehr ist besonders beachtenswert, da allgemein die Auffassung vorherrscht, das Mangan

kühlung in der oberen Hälfte des Probestabes eine andere ist als in der unteren, wurde das Material für die Probestäbe der Zerreiß-, Schlagversuche u. a. m. immer an der in Abb. 1 bezeichneten Stelle entnommen. Die Schliffproben wurden als 10 mm hohe Zylinder in der Nähe der bei den Biegeversuchen entstehenden Bruchstelle abgeschnitten. Biegefestigkeit und Durchbiegung wurden an den 700 mm langen Probestäben bei einer Auflagerentfernung von 600 mm festgestellt; die Probestäbe

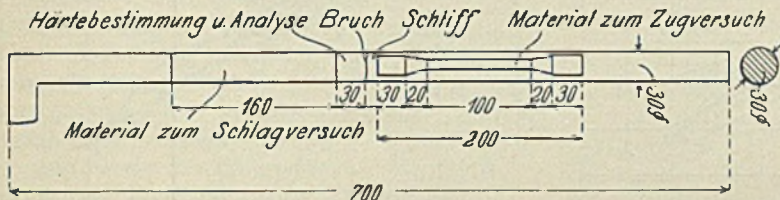


Abbildung 1. Entnahme des Versuchsmaterials aus dem gegossenen Stab.

erschwere auf jeden Fall die Graphitbildung. Zur Klärung der strittigen Frage über den Einfluß des Phosphors auf die Eigenschaften des Gußeisens wurden sieben Versuchsreihen erschmolzen (Reihe Nr. 7 bis 13 der Zablentafel 1). Die Reihen 7 und 8 enthalten bei möglichst gleicher Zusammensetzung und möglicher Reinheit an Schwefel und Mangan praktisch ziemlich gleiche Mengen Kohlenstoff; bei ihnen ändert sich nur der Gehalt an Phosphor. Der durchschnittliche Siliziumgehalt dieser beiden Reihen beläuft sich auf 1,1 %, der durchschnittliche Gesamtkohlenstoffgehalt auf 3,26 %. Bei der Versuchsreihe 9 wurde der Gesamtkohlenstoffgehalt auf durchschnittlich 3,53 % erhöht, während die Konzentration der übrigen Fremdkörper die gleiche geblieben ist. Es sollte durch die Wahl dieser Zusammensetzung der Einfluß eines höheren Gehaltes an Kohlenstoff bzw. einer etwas größeren Ausbildung der Graphitlamellen festgestellt werden. Die Versuchsreihen 10 und 11 enthalten bei gleicher Schwefel- und Manganreinheit und einem mittleren Gesamtkohlenstoffgehalt von 3,2 % durchschnittlich 2,5 % Silizium. Der gebundene Kohlenstoff beläuft sich bei Reihe 10 auf 1,15 % im Mittel, während er bei Reihe 11 unter 0,5 % sinkt. Dieser Unterschied ist auf den höheren Siliziumgehalt dieser Reihe sowie auf eine höhere Gießtemperatur zurückzuführen. Die Reihen 12 und 13 wurden mit höheren Mangangehalten erschmolzen, um festzustellen, inwiefern die Auffassung begründet ist, daß bei Gegenwart von Mangan der Phosphor eine besonders schädliche Wirkung ausübt.

Die an den Stäben der einzelnen Schmelzungen angestellten Versuche erstreckten sich außer auf die chemische Untersuchung auf die Feststellung der Biegefestigkeit, Durchbiegung, Zugfestigkeit, spezifischen Schlagarbeit und Härte. Von sämtlichen charakteristischen Probestäben wurden dann noch Schliffproben für mikroskopische Untersuchungen herausgeschnitten. Da die Ab-

wurden zu diesen Versuchen unbearbeitet mit der Gußhaut verwendet. Die Zugfestigkeit wurde an Zugstäben von 20 mm Durchmesser und 100 mm Zerreißlänge bestimmt. Diese Stäbe wurden aus den oberen Enden der Biegestäbe (s. Abb. 1) gedreht. Ergebnisse von Proben, die unmittelbar am Kopf

rissen, wo der Querschnitt des Stabes wesentlich größer als in der Mitte ist, wurden ausgeschaltet. Diese bei Gußeisen allgemein zu beobachtende Erscheinung, der Kopfbruch, steht wohl im Zusammenhang mit der großen Sprödigkeit des Gußeisens. Bei den phosphorreicherer Materialien, den Versuchsreihen Nr. 7 bis 13, deren Sprödigkeit durch den zum Teil sehr hohen Phosphorgehalt noch besonders gesteigert wurde, wirkte man diesem Uebelstand dadurch entgegen, daß man den Zugproben die in Abb. 2 angegebenen Abmessungen gab. Durch diese Stabform ließen sich auch die bei Gußeisen leicht ein-

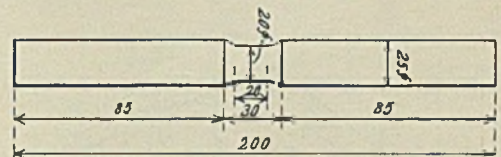


Abbildung 2. Zerreißstab für spröde Gußeisensorten.

tretenen Biegungsspannungen vermeiden, die entstehen, wenn die Einspannung des Stabes derart erfolgt, daß die Zugkräfte nicht ganz genau in der Stabachse angreifen, und die dann die berechnete Zugspannung zu klein ausfallen lassen. Anstatt der Einspannvorrichtung mit einer Auflagerfläche an den Köpfen wurde bei diesen Proben eine solche mit Klemmbacken in konischer Führung benutzt. Durch die angeführte Abänderung wurde erreicht, daß die Stäbe immer innerhalb der Meßlänge rissen. Diese selbst wurde ziemlich klein gewählt, da alsdann die Wahrscheinlichkeit für das Vorkommen eines zufälligen Fehlers im Bruchquerschnitt abnimmt. Bei Gußeisen kann die Meßlänge unbedenklich so kurz wie angegeben genommen werden, da eine Bestimmung der Dehnung, auf die sie hauptsächlich Einfluß hat, bei technischen Prüfungen nicht in Frage kommt; andererseits ist sie noch groß genug, um keine Einwirkung auf die Zugfestigkeit infolge von Kerbwirkung hervorzurufen. Zur Bestimmung der spezifischen Schlagarbeit

diente ein kleiner Pendelhammer nach Charpy von 15 mkg größter Schlagarbeit. Die Auflageentfernung war 120 mm. Als Probestäbe gelangten die unteren, unearbeiteten Enden der Biegestäbe zur Anwendung. Die Stablänge betrug 160 mm, der Durchmesser 30 mm. Bei den letzten Versuchsreihen wurde eine etwas größere Stablänge, 180 mm, genommen, weil die Schlagproben bei der kurzen Stablänge leicht

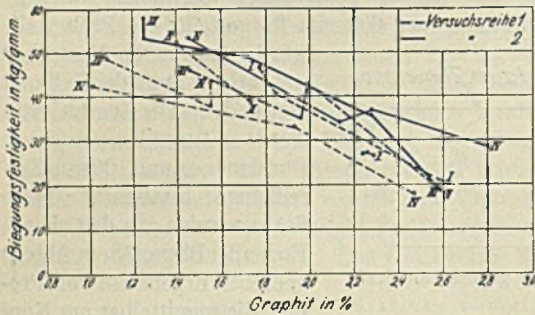


Abbildung 3. Abhängigkeit der Biegezugfestigkeit des grauen Gußeisens von dem Graphitgehalt bei gleichbleibendem Siliziumgehalt.

in der Schlagrichtung durch den Amboß hindurchgeschlagen werden, hierbei meist an den Amboß oder Hammer stoßen und damit eine unkontrollierbare Hemmung des Hammers herbeiführen. Hierdurch können dann leicht zu hohe Werte für die Schlagarbeit erhalten werden. Bei den ersten Versuchsreihen wurde ein verstellbarer Abweiser eingebaut, der die Berührung der hinteren Enden der

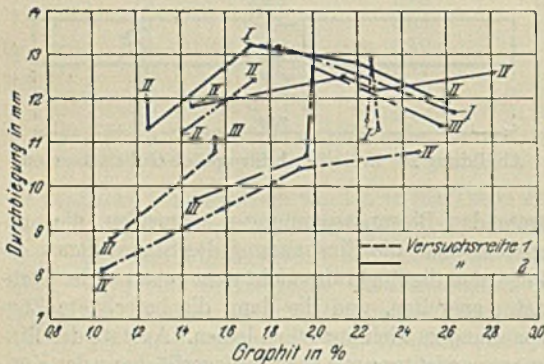


Abbildung 4. Abhängigkeit der Durchbiegung des grauen Gußeisens von dem Graphitgehalt bei gleichbleibendem Siliziumgehalt.

Probekörpern nach dem Bruch mit dem Pendelhammer verhindern sollte. Trotz durchweg guten Arbeitens dieses Abweisers mißlingen zuweilen die Versuche; deshalb wurde nachher zu der längeren Stabform übergegangen. Nach Versuchen von Ehrensberger¹⁾ ist diese geringe Verlängerung der Probestäbe ohne Einfluß auf die Schlagarbeit. Zweifelhafte Ergebnisse wurden in jedem Falle

¹⁾ Vgl. St. u. E 1907, 11 Dez., S. 1797.

außer Betracht gelassen. Die Härteprüfung wurde mittels Brinellscher Kugeldruckproben angestellt. Der Kugeldurchmesser betrug 9,45 mm. Der ausgeübte Druck war 3000 kg, bei der ersten Versuchsreihe teilweise auch nur 2000 und 1500 kg, und wurde 30 sek lang konstant gehalten. Jedes aus dem unteren

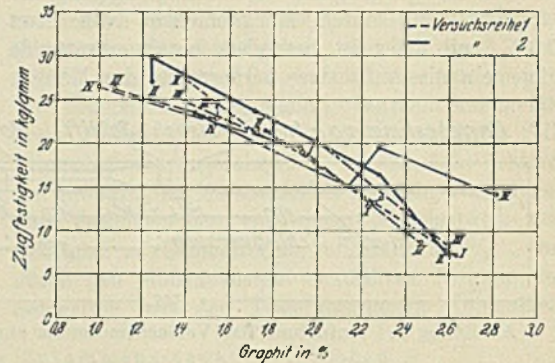


Abbildung 5. Abhängigkeit der Zugfestigkeit des grauen Gußeisens von dem Graphitgehalt bei gleichbleibendem Siliziumgehalt.

Stabbruchstück (s. Abb. 1) herausgeschnittene, ungefähr 30 mm hohe Stück wurde zu drei Kugeldruckproben benutzt, aus welchen das Mittel gezogen wurde. Von dem anfangs beabsichtigten Vorhaben, auf jeden Querschnitt fünf Kugeldrucke herzustellen,

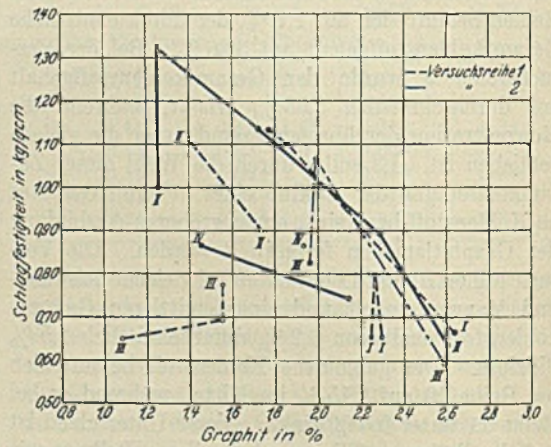


Abbildung 6. Abhängigkeit der Schlagfestigkeit des grauen Gußeisens von dem Graphitgehalt bei gleichbleibendem Siliziumgehalt.

einen in der Mitte, die übrigen je 6 mm vom Rande, um Unterschiede in der Rand- und Kernzone nachzuweisen, mußte abgesehen werden, da bei dieser Versuchsausführung am Umfange des Stückes meist radial verlaufende Risse entstanden, die die Ergebnisse unbrauchbar machten. Um dann in diesen Fällen noch möglichst brauchbare Ergebnisse zu erzielen, wurde mit einem Druck von 2000 oder 1500 kg gepreßt. Da weiche Proben, z. B. die der Reihe 11, selbst bei nur drei Eindrücken stets Risse

bekamen, wurden in solchen Fällen nur zwei Kugeldrucke angebracht.

Die einzelnen mechanischen Bestimmungen wurden an sämtlichen fünf Versuchsstäben, die für jedes Material zur Verfügung standen, ausgeführt. Aus den für die einzelnen Stäbe jeder Schmelze erhaltenen Zahlen wurden die Mittelwerte gezogen, die dann zur Aufstellung der beifolgenden Schaubilder benutzt wurden. Bei Berechnung der Mittelwerte wurden bei allen Versuchsreihen, mit Ausnahme der ersten, sämtliche Stäbe mit schlechten Stellen, wie Lunkerstellen, Stellen mit weißem Gefüge u. a. m., im Bruchquerschnitt außer Betracht gelassen; bei der ersten Reihe war dies der großen Anzahl wegen nicht möglich. Die Versuchsreihen 2 bis 13 weisen infolge der getroffenen Vorsichtsmaßregel, des möglichst vollständigen Durchgießens des Tiegelinhaltes, eine größere Gleichmäßigkeit der einzelnen Stabreihen auf. Es ist aber zu bemerken, daß auch bei diesen,

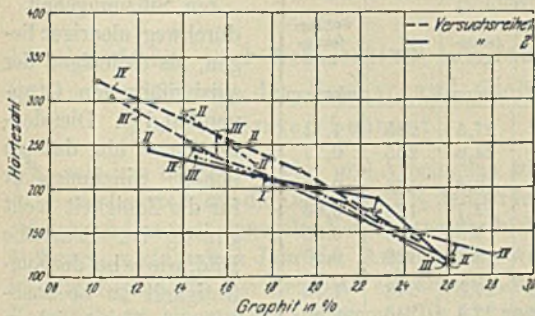


Abbildung 7. Abhängigkeit der Härte des grauen Gußeisens von dem Graphitgehalt bei gleichbleibendem Siliziumgehalt.

wie in Versuchsreihe Nr. 1, die kohlenstoffarmen Stäbe mehr zu Festigkeitsunterschieden neigen, als die kohlenstoffreichen. Da die zu beobachtenden Unterschiede nie gleichzeitig bei Zug- und Biegefestigkeit derselben Stäbe auftreten, sondern eine von beiden stets mit den übrigen entsprechenden Ergebnissen übereinstimmt, können dieselben nicht auf ungleichförmige Abkühlung zurückgeführt werden. Vielmehr dürften sie ihre Ursache in zufällig ungünstiger Absonderung und Lage von Graphitteilchen an eben diesen Bruchquerschnitten haben. Verschiedenheiten in der Biegefestigkeit bei Stäben derselben Schmelze entsprechen verschiedenen Durchbiegungen; die entsprechenden Zugfestigkeiten, spezifischen Schlagarbeiten und Härtezahlen stehen hierzu oder untereinander in keiner Beziehung. Der von verschiedenen Seiten gemachte Vorschlag, aus den Härtezahlen Schlüsse auf die sonstigen Festigkeitseigenschaften zu ziehen, ist also für Gußeisen nicht anwendbar.

Betreffs der über den Einfluß von Kohlenstoff und Silizium erhaltenen Versuchsergebnisse (siehe Abb. 3 bis 7) ist zu bemerken, daß, wie auch zu erwarten war, die Art des Vorkommens und die Menge

des Graphits von ausschlaggebendem Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften sind. Das graue Gußeisen kann man sich aus einer Grundmasse bestehend denken, die etwa einem sehr kohlenstoffreichen Stahl entspricht. Der Kohlenstoff liegt hierbei in gebundener Form, als Eisenkarbid, vor. Da die Abkühlungsverhältnisse bei den Versuchen ziemlich gleich sind, so ist der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff für die Eigenschaften der Grundmasse in erster Linie maßgebend. Nach dem vorliegenden zahlreichen Analysenmaterial, von dessen Wiedergabe hier abgesehen wurde, besitzt die größte Mehrzahl der untersuchten Schmelzen einen gebundenen Kohlenstoffgehalt zwischen 1 und 1,7 %. Die Zugfestigkeit eines Kohlenstoffstahls mit 1 % Kohlenstoff beträgt etwa 130 kg/qmm. Das in dem Versuchsmaterial enthaltene Silizium ist fast in seiner Gesamtmenge in dieser metallischen Grundmasse gelöst, hat aber bis zu einem Gehalte von 2 % nach den Untersuchungen von Guillet über Siliziumstähle kaum einen Einfluß auf die Zugfestigkeit. Phosphor und Schwefel sind bei den vorliegenden Untersuchungen nur in geringen Mengen vorhanden, so daß auch sie außer Betracht bleiben können. Wenn nun der Graphit die Zugfestigkeit eines Eisen-Kohlenstoff-Gemisches von etwa 130 kg/qmm auf 20 kg/qmm herunterdrückt, so ist es klar, daß dieser Fremdkörper in erster Linie zu berücksichtigen und von allen in Betracht kommenden Faktoren der wichtigste ist. Die Wirkung von Fremdkörpern in Grauguß beruht im wesentlichen auf ihrem Einfluß auf die Graphitmenge und die Graphitform, und auch der Einfluß verschiedener Abkühlung und des Durchschüttens ist in dieser Richtung zu suchen. Zur Feststellung der Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften vom Kohlenstoff- und Siliziumgehalt wurde das zur Verfügung stehende Analysenmaterial mit den ermittelten Festigkeitsmittelwerten einschließlich Härtezahlen der betreffenden Stabreihen in Vergleich zueinander gebracht. Es wurden innerhalb der beiden Versuchsreihen 1 und 2 die Schmelzen von ungefähr gleichem Gesamtkohlenstoff zu Gruppen zusammengestellt und innerhalb der einzelnen Gruppen die Stabreihen nach steigendem Siliziumgehalt geordnet. Beim Vergleich der Gruppen, von welchen einige auszugsweise in Zahlentafel 2 wiedergegeben sind, unter sich, wie in sich, war sowohl mit zunehmendem Gesamtkohlenstoff- wie mit zunehmendem Siliziumgehalt eine Verschlechterung der Eigenschaften festzustellen. Die Zusammenstellung bestätigte auch die bekannte Tatsache, daß bei gleichem Kohlenstoffgehalt und gleicher Abkühlung der Graphitgehalt mit steigendem Siliziumgehalt zunimmt. Ueber den Einfluß eines steigenden Graphitgehaltes auf die Ergebnisse als eigentlich ausschlaggebendsten aller Faktoren wird im nächsten Absatz berichtet. Ferner zeigte die erste Versuchsreihe durchschnittlich geringere Durchbiegungen und größere Härten als die zweite, was zu der Schlußfolgerung berechtigt, daß starkes Durchschütten

im allgemeinen zur Erreichung guter Durchbiegungen und geringer Härte günstig ist.

In den Abb. 3 bis 7 sind die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Schmelzen nach steigendem Graphitgehalt geordnet. Zur Aufstellung dieser Schaubilder ist eine Einteilung der Schmelzungen in Gruppen vorgenommen worden, innerhalb derer der Siliziumgehalt ungefähr konstant ist. Man erhält in dieser Weise Auskunft über die Frage, in welcher Abhängigkeit die verschiedenen Eigenschaften von dem Graphitgehalte stehen, wenn der Siliziumgehalt derselbe bleibt. Es wurde zu diesem Zweck eine Einteilung der Schmelzen in vier Gruppen vorgenommen. Gruppe I umfaßt die Schmelzungen mit einem Siliziumgehalt zwischen 0,8 und 1 %, Gruppe II die mit 1,1 bis 1,4 %, Gruppe III mit 1,5 bis 1,9 % und Gruppe IV mit 2,1 bis 2,4 % Silizium. Als

von ihrem Graphitgehalt in Abb. 4 aufgetragen. Es ist wenig Regelmäßigkeit zu beobachten, doch ist ersichtlich, daß sehr geringe Graphitgehalte die Durchbiegung vermindern. Wie Abb. 5 erkennen läßt, ist die Abhängigkeit der Zugfestigkeit von dem Graphitgehalt eine regelmäßige und deutlich ausgeprägte. Ähnlich wie bei der Biegefestigkeit sinkt die Zugfestigkeit mit steigendem Graphitgehalt. Bei Gehalten von 1 bis 1,4 % liegen die erreichten Festigkeitswerte oberhalb 25 kg/qmm; sie sinken unter 15 kg/qmm, sobald der Graphitgehalt 2,4 % übersteigt. Die Unterschiede zwischen Versuchsreihe 1 und 2 sind nicht so ausgesprochen wie bei der Biegefestigkeit. Die in Abb. 6 schaubildlich zusammengestellten Werte für die spezifischen Schlagarbeiten zeigen, daß bei hohen Graphitgehalten keine hohe Zähigkeit zu erzielen ist. Beachtenswert ist hierbei

fernerhin, daß die Kurven der Gruppen III und IV mit dem höheren Siliziumgehalt

durchweg niedriger liegen, als diejenigen der siliziumärmeren Gruppen I und II. Dies deutet darauf hin, daß ein hoher Siliziumgehalt für die Zähigkeit nicht günstig ist. Dasselbe Bild, wie es bei der Zugfestigkeit zu beobachten war, bietet sich in Abb. 7 bei der Härte. Bei einem Graphitgehalt von 1,0 bis 1,2 % beträgt die Härte etwa 300, bei einem Graphitgehalt über 2,4 % sinkt

Zahlentafel 2. Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften des grauen Gußeisens vom Kohlenstoff- und Siliziumgehalt.

	Schmelze Nr.	Analyse				Biegefestigkeit kg/qmm	Durchbiegung mm	Zugfestigkeit kg/qmm	Härte	Schlagfestigkeit mkg/qcm
		Ges.-C %	Graphit %	Geb. C %	Si %					
Gruppen aus Versuchsreihe Nr. 1 (schwach durchgeschüttet)	8	2,90	1,40	1,50	1,14	52,3	11,2	27,5	285	1,11
	10	2,80	1,55	1,25	1,89	43,8	11,1	24,6	265	0,77
	16	3,77	2,26	1,51	0,83	27,3	12,9	13,2	173	0,80
	18	3,80	2,29	1,51	0,90	26,5	11,3	13,7	174	0,65
	17	3,76	2,24	1,52	1,02	27,0	11,5	13,0	176	0,65
	19	3,80	2,47	1,33	2,19	17,6	10,8	8,6	139	0,50
Gruppen aus Versuchsreihe Nr. 2 (stark durchgeschüttet)	22	2,62	1,25	1,37	1,26	57,9	12,0	27,0	248	1,32
	21	2,56	1,45	1,11	2,25	53,4	11,8	23,4	246	0,86
	27	2,63	1,59	1,04	2,82	42,5	10,2	20,4	235	0,68
	23	2,63	2,36	0,27	3,23	35,2	10,7	17,9	130	?
	36	4,05	2,29	1,76	0,54	29,9	11,3	12,8	166	0,65
	37	3,95	2,63	1,32	0,95	19,8	11,7	7,2	116	0,66
	38	3,99	2,60	1,39	1,37	17,9	11,9	7,7	114	0,63
	39	3,97	2,59	1,38	1,83	18,5	11,4	8,2	111	0,59

Abszissen wurden die Graphitgehalte, als Ordinaten die verschiedenen Eigenschaften gewählt. Die zu einer Gruppe gehörenden Werte sind für die Versuchsreihe Nr. 1 durch unterbrochene, für Versuchsreihe Nr. 2 durch ausgezogene Linien verbunden. Die Abbildungen zeigen auf den ersten Blick, daß, wie schon oben angedeutet, der Graphitgehalt der Proben in der Tat der wesentliche Faktor ist, nach dem sich die Ergebnisse dieser beiden Versuchsreihen ordnen lassen. Wie Abb. 3, die Zusammenstellung der Ergebnisse der Biegefestigkeit, erkennen läßt, liegt letztere um so niedriger, je höher der Graphitgehalt ist. Während bei Graphitgehalten zwischen 1 und 1,4 % die Festigkeiten zwischen 43 und 57 kg/qmm liegen, sinken sie unter 30 kg/qmm bei Graphitgehalten über 2,4 %. Die Kurven für Reihe 2 liegen höher als die entsprechenden Kurven der Reihe 1; mithin weisen stark durchgeschüttete Stäbe unter sonst gleichen Bedingungen günstigere Biegefestigkeit auf als weniger stark durchgeschüttete. Die den verschiedenen Schmelzen entsprechenden Durchbiegungen sind in Abhängigkeit

sie unter 150. Die Härtezahlen für die Stäbe der Reihe 2 sind allgemein niedriger als für die der Reihe Nr. 1. Da die Härte des Materiales maßgebend für seine Bearbeitbarkeit ist, dürften diese Beobachtungen besonderes Interesse bei der Herstellung von Maschinenguß finden. Eine Abhängigkeit der Härte von dem Siliziumgehalt lassen diese Kurven nicht erkennen.

Um eventuelle Anhaltspunkte über den Einfluß der Graphitform auf die Festigkeitseigenschaften zu erhalten, wurde eine weitere Ordnung der Schmelzen dieser beiden Versuchsreihen nach Gruppen ungefähr gleichen Graphitgehaltes vorgenommen. Bei dieser Anordnung ergaben sich unter den Stabreihen gleichen Graphitgehaltes große Festigkeits- und Härteunterschiede, die nur auf die Verschiedenheit der Graphitform zurückgeführt werden können. Der analytisch ermittelte Graphitgehalt läßt also allein keinen sicheren Schluß auf die Festigkeitseigenschaften zu. Zur Feststellung der Graphitform, die vom Gesamtkohlenstoff- und Siliziumgehalt sowie von der Abkühlung (Durchschütten)

abhängig ist, wurde der eutektische Kohlenstoffgehalt der betreffenden Schmelzen in Betracht gezogen. Unter Berücksichtigung einer früheren Arbeit von Wüst und Petersen¹⁾, in der nachgewiesen wurde, daß der Kohlenstoffgehalt der eutektischen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen um so niedriger ist, je mehr Silizium das Material enthält, konnte festgestellt werden, daß die Mehrzahl der Schmelzen der beiden Versuchsreihen 1 und 2 untereutektischem Material entsprechen. Je näher aber der Kohlenstoffgehalt einer Schmelze dem eutektischen Kohlenstoffgehalt liegt, desto größere Graphitlamellen entstehen erfahrungsgemäß, gleiche Abkühlung voraus-

¹⁾ Vgl. Metallurgie 1906, 22. Dez., S. 811.

gesetzt. Ein Vergleich dieser Abstände des Kohlenstoffgehaltes der einzelnen Stabreihen vom entsprechenden eutektischen Kohlenstoffgehalt muß ungefähren Anhalt für die Menge des globular ausgebildeten Graphits, also auch für die Festigkeitseigenschaften geben. In der Tat entsprach die vorgenommene schaubildliche Aufzeichnung dieser Abstände, abgesehen von den zu graphitarmeren Proben, der Zugfestigkeitskurve. Hierdurch ist somit bewiesen, daß die Graphitform wirklich die Festigkeitsunterschiede in Stäben gleichen Graphitgehalts hervorbringt und daß Silizium durch eine indirekte Wirkung für die Festigkeit, selbst bei gleichem Graphitgehalt, schädlich ist. (Schluß folgt.)

Beiträge zur Frage der Einrichtung von Schulwerkstätten unter besonderer Berücksichtigung des Former- und Gießereigewerbes.

Von Dipl.-Ing. C. Sutor, Düsseldorf.

(Schluß von Seite 841.)

IV. Ein Lehr- und Arbeitsplan zur fachlichen Ausbildung der Former und Gießer mit verkürzter Lehrzeit.

Nach dem folgenden Lehr- und Arbeitsplan wird die Lehrzeit auf die Dauer von 2½ Jahren festgesetzt, und es tritt dann eine Verkürzung der bisher üblichen um ein halbes Jahr ein. Angenommen wird im allgemeinen für den Lehrplan ein achtstündiger Unterricht an einem Tage (morgens 8 bis 12, nach-

tags das Eisen einsetzen, was Lehrkursus 2 nachmittags zum Abgießen der Formen benutzt, oder Lehrkursus 2 die Kerne, die er im ersten Lehrjahre selbst hergestellt hat. Die Stundenverteilung würde nach folgendem Schema vorgenommen werden.

Mit der bisher durchgeführten Lehrmethode und Stoffeinteilung im Fachunterricht (dasselbe würde auch für den Geschäftsaufsatz und das Rechnen zutreffen) muß im großen und ganzen gebrochen werden, da die Abwicklung des theoretischen

Art des Unterrichts	Nähere Bezeichnung des Unterrichts ¹⁾	Stunden-zahl	Stundenzeit		Anzahl der Jahresstunden bei 39 Lehr-wochen
			Lehr-kursus 1	Lehr-kursus 2	
1. Theor. Unterricht	a) Bürgerkunde, Deutsch mit Geschäftsaufsatz und Rechnen . . .	2 (3)	2—4 (2—5)	8—10 (7—10)	78 (117)
	b) Fachzeichnen	2	4—6 (5—7)	10—12	78
	c) Fachunterricht (teils in der Werkstatt, teils im Klassenzimmer) . .	1	8—9	2½—3½	39
2. Prakt. Unterricht	Arbeiten in der Werkstatt	3	9—12	3½—6½	117

mittags 2½ bis 6½ Uhr); es kann aber auch ein neunstündiger Unterricht eingeführt werden (morgens 8 bis 12, nachmittags 2 bis 7 Uhr), wodurch noch einige weitere Stunden zur Förderung der Allgemeinbildung gewonnen werden. Bei einer Zahl von 60 Schülern des ersten und zweiten Lehrjahres (je 30) würde die Ausbildung in zwei Tagen der Woche in Gruppen zu je 15 für einen Vormittag und einen Nachmittag stattfinden, und zwar so, daß Lehrkursus 1 vormittags und Lehrkursus 2 nachmittags in der Werkstatt arbeitet. Dadurch würden beide Kurse in ergänzender wechselseitiger Beziehung treten, das heißt, es würde z. B. Lehrkursus 1 vormit-

tags im ganzen Umfange durch die praktischen Vorgänge in der Werkstatt bestimmt wird; sie ist also organisch mit der Werkstattausbildung verbunden. Insbesondere soll der Schwerpunkt darauf verlegt werden, den theoretischen Unterricht der praktischen Schulung nicht allzu weit vorseilen zu lassen. Alle Weitschweifigkeiten sind als unnötiger Ballast auszuschalten, knappe, klare, wissenschaftliche, doch gemeinverständliche Form in der Behandlung des theoretischen Fachstoffes ist dringend erforderlich. — Da sich Ruhepunkte im praktischen Lehrgang finden und einrichten lassen, so ergäben sich daraus noch weitere Stunden, die zur Wiederholung und zum Niederschreiben (in skizzenhafter Form) des in der

¹⁾ Vgl. Lehrplan auf S. 940, 941 u. 952.

Lehr- und Arbeitsplan zur Fachausbildung für eine angenommene 2 $\frac{1}{2}$ -jährige Lehrzeit.
 I. Lehrjahr. Ausbildung in der Werkstatt

Nr.	Gegenstand des Unterrichts	Monat	Stunden	Nr.	Ausführende Arbeiten	Monat	Stunden
1	Die Formmaterialien. Sand, Masse, Lehm, Graphit, Schwärze, Schlichte usw.	Mitte April bis Mitte Mai	3	1	Die Formmaterialien. Herstellen von Sand, Masse, Lehmischmungen, Arbeiten an den Mischmaschinen	Mitte April bis Mai	9
2	Die Herstellung des Gießerei-Boheisens. Kurzer Abriss über Erze, Hochofenprozeß, Gießerei — Eisengießerei, Stahlguß — Stahlwerk, Mangan- und Siliziumeisen	Juni	4	2/3	Die Herstellung und Untersuehung der verschiedenen Eisensorten. Arbeiten am Kuppel-, Temper- und Tiegelofen. Einsetzen, Gattierungen berechnen, Begichten, Skizzieren der Ofen (insbesondere für Stahlformierda nur Demonstrationsöfen!). Ausschmieren der Pfannen, Zustoßen des Abstichloches, Unterscheiden der Eisensorten nach Bruchaussehen, Festigkeit, Körnung, Messen und Beobachten der Schmelztemperatur, Einführung in die Kenntnis der chemischen und physikalischen Eigenschaften von Eisen und Stahl im chemisch-physikalischen Laboratorium (Zerreibproben, Schlagproben, chemische Untersuchung)	Januar bis Mitte Dezember	72
3	Die Oefen, Pfannen und die Gattierungen des Eisens. a) Eisengießerei: Kuppel- (Flamm-) und Temperofen, Tiegelofen für Legierungen und Stahl b) Stahlgießerei: Kleinbesserelei, Martin-, Tiegel- und Elektroöfen c) Kran- und Handpfannen d) Gattierungen: Maschinen- und Bauguß, Kokillen- oder Hartguß, Temperguß, Stahlformguß	Juli bis Ende September Ende September bis Oktober 1. Hälfte November Mitte November bis Mitte Dez.	6 8 2 4	4	Ruhepunkt: Vorzeigen der Werkzeuge, Bedienen des Krans (siehe theoretischen Unterricht). Wiederholende Übungen und Niederschrift des Gelernten	Januar bis Mitte Februar	15
4	Die Apparate und Werkzeuge. Formkasten, Trocknöfen und -kammern, elektrischer Kran, Stämpfer, Poliertruffel, Maßstäbe, Winkel, Zirkel, Tasten, Kaliber, Lehren	Januar bis Mitte Februar	5	5/6	Arbeiten in der Kernmacherei. Herstellen von Kernen	Mitte Februar bis Mitte April	21
5	Wiederholte Übungen und Niederschrift des Gelernten (siehe Werkstattplan)	Januar bis Mitte Februar	3				
6	Anfertigen des Modells, Schablonen, Schwindmaß für Eisen und Stahl Die Kernmacherei. Kernkasten, Kerneisen, Kernspindeln	Mitte Februar bis Mitte März Mitte Mai bis Mitte April	4 39				117

1) Es wird nochmals darauf hingewiesen, daß aus allen theoretischen Kapiteln in knappen Umrissen das praktisch Wichtigste gewählt werden muß.

Lehr- und Arbeitsplan zur Fachausbildung für eine angenommene 2 1/2-jährige Lehrzeit.

Ausbildung im theoretischen Unterricht¹⁾. II. Lehrjahr. Ausbildung in der Werkstatt²⁾.

Gegenstand des Unterrichts	Monat	Stunden	Gegenstand des Unterrichts	Monat	Stunden	Auszuführende Arbeiten	Monat	Stunden
Das Formen.			Das Gießen.			Formen und Gießen.		
a) Offener Herdguß	Mitte April bis Mitte Mai	2	c) Das Abstochen	Mitte Mai	1	a) Offener Herdguß, Herstellung von einfachen Platten, Ankerplatten, Kernrosten, Stücke mit (konischer) Verjüngung, Lagerschalen	Mitte April bis Mitte Juni	24
b) Verdeckter Herdguß		2	d) Das Abgießen	Mitte Mai	1	b) Verdeckter Herdguß, Herstellung von vollen Seilrollen, Laufrädern, Scheiben, Exzentern		
c) Kastenformerei mit Sand und Masse mit oder ohne Modell	Juni bis Ende September	9	f) Das Pumpen und Nachgießen	Oktober	2	c) Kastenformerei mit Sand, Masse, mit und ohne Modell, Herstellung von Zylinderdeckeln, Stufenscheiben (Ballen mit Sandhaken), Kammformerei (Preßstempel), Unterschied im Stampfen, Rohrknietstücke mit Flanschen, Lager	Mitte Juni bis Ende September	27
d) Maschinenformerei mit Modellplatten, Hand- u. Preßformmaschinen.	November bis Mitte Dezember	7	g) Das Ausleeren und Losstoßen	Oktober	2	d) Sobalonenformerei, Herstellung kreisförmiger Stücke, zweiteilige Winkelnringe, Scheiben mit Naben, Seilrollen, Riemscheiben, Schwungräder mit Armen, Stirn- und Kegehräder		
e) Lehmformerei (Unterschied von Sandformen, Genauigkeit!)	Februar/März	8	i) Das Putzen	Januar	3	e) Maschinenformerei, Herstellung von Tempergußstücken, Schlüssel, Bügel, Platten, Zahnräder, Stirnräder für Stahlformner	Okt./November	27
			j) Gußfehler (Lunker), Ursachen, Vermeidung, Ausbesserung (Schweißen)	Mitte April	2	f) Lehmformerei, Herstellung größerer Kerne (Durchlässigkeit), zylindrischer Körper, Büchsen, Krümmer, Gefäßdeckel mit und ohne Stützen, Dampfzylinder (mit Steuerung)	Dezember bis Ende Februar	21
		28					Ende Februar bis Mitte April	18
					11			117

¹⁾ Der Unterricht über das Formen und Gießen steht in wechselseitiger ergänzender Beziehung und schließt sich durchaus an die Arbeiten in der Werkstatt an. Es sind dabei auch die Unterschiede in der Zusammensetzung der Modelle zu besprechen und die Unterschiede der Eisen- und Stahlformerei deutlich hervorzuheben, da die vorhandenen Stahllöten z. B. nur Demonstrations- und nicht eigentlich Fabrikationszwecken dienen sollen.

²⁾ Abgegossen wird erst, nachdem mehrere Modelle verschiedener Arten fertiggestellt sind. Ebenso soll das Putzen nur bei Vorhandensein größerer Posten von Gußstücken geschehen. Die Stahlformner können anfangs sämtliche Arbeiten der Eisenformner mit ausführen, später können sie auch spezielle Stahlformgußstücke herstellen und mit Tiegelstahl abgießen. Bei sämtlichen Arbeiten sind die Lehrlinge auf den Zweck und die vorteilhaftesten Methoden und Handgriffe, wie Ausheben des Modells, Schwinden des Materials, (Bearbeitungszugabe), Setzen von Eisen, Stiften, Kernstützen, Schneiden und Anordnung von Einguß-, Steifgetrichern und Windpfeifen (Luft- und Gasabführung), Ausbessern, Polieren und Bestäuben der Form, Trocken- und Naßguß, Zusammenetzen und Fertigmachen zum Guß, Bescheren, besonders aufmerksam zu machen. Die Ruhepunkte können je nach der Arbeit beliebig eingesetzt werden. Die Schüler sind gruppenweise zu beschäftigen mit guter Arbeitsverteilung. In der Reihenfolge der zu formenden Modelle muß entsprechend der Schwierigkeit der methodische Aufbau gewahrt bleiben!

Werkstatt durchgenommenen Lehrstoffes benutzt werden können. Hierbei kann man feststellen, wie weit der Lehrling in das Verständnis des Stoffes eingedrungen ist, welche Eindrücke haften geblieben sind und wo und inwieweit dieselben einer Ergänzung bedürfen, die sich sogleich in der Werkstatt selbst geben läßt. — Die Lehrzeit in der Schulwerkstätte soll zwei Jahre dauern, jedoch durch äußerste Arbeit und ein genaues, ständiges Ineinandergreifen aller Vorgänge ein in sich abgeschlossenes, bestimmtes Können bei dem Lehrling erzielen. An diese Lehrwerkstättenausbildung schließt sich dann noch ein halbes Jahr spezieller Ausbildung im eigenen Fabrikbetriebe an, während deren der Lehrling nur den theoretischen Unterricht in der Schule weiter besucht, und zwar verkürzt mit

- je 1 Std. Staatsbürgerkunde u. Geschäftsaufsatz,
- je 1 Std. Rechnen,
- je 1 Std. Fachzeichnen,
- je 1 Std. Fachkunde.

Am Ende dieser zweieinhalbjährigen Gesamtlehrzeit hätte jeder Lehrling sich einer Prüfung zu unterziehen vor einer Kommission, die sich aus Vertretern des Fabrikbetriebes und der Schule zusammensetzt. Diese Prüfung gibt einen Aufschluß über die tatsächlichen Fähigkeiten des Lehrlings unter weitestgehender Berücksichtigung der Eigenart, Veranlagung und Befähigung des Lehrlings. Die fortlaufenden Leistungen und Arbeiten des Schülers sind sowohl im Fabrik-, Lehrwerkstätten- als auch theoretischen Unterricht genau zu beobachten und schriftlich festzulegen, so daß eine stete Kontrolle dadurch über ihn ausgeübt wird. Eine solche Prüfung käme einer obligatorischen Gesellenprüfung gleich, würde wesentlich dazu beitragen, den Eifer des Lehrlings in seinem eigenen Interesse zu wecken und zu fördern und würde der Industrie die Garantie liefern, daß die Lehrlinge wirklich eine Gesellenprüfung abgelegt haben, was die meisten Lehrlinge heute leider verabsäumen. Der Zwang, der durch die Abschlußprüfung auf den Lehrling ausgeübt wird, wird einerseits ihm klar zu Verständnis bringen, daß es sich um sein eigenes Fortkommen, um seine Zukunft handelt, andererseits auch die für die Industrie unbrauchbaren Elemente zurückdrängen. Ebenso könnten auf Grund hervorragender Leistungen durch die Prüfung einem ganz besonders begabten Lehrling weitere Einräumungen für eine Weiterbildung und sein Fortkommen geschaffen und ihm die Aufnahme in eine mittlere technische Lehranstalt ermöglicht werden mit Hilfe von staatlichen, städtischen und industriellen Mitteln oder Zuschüssen, sofern der Lehrling oder dessen Eltern nicht imstande sind, die Weiterbildung aus eigenen Mitteln durchzuführen. Damit wäre mit Hilfe einer intensiven Werkstättenausbildung auch eine von der Industrie und den Behörden anzuerkennende Uebergangsstufe für strebsame, be-

fähigte Lehrlinge geschaffen. Die Abschlußprüfung könnte dabei noch erweitert werden, indem man nach Anfertigung einer besonderen und schwierigeren praktischen technischen Arbeit und für hervorragende Leistungen die Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Dienst erteilen könnte. Mit Hilfe von Schullehrwerkstätten könnten sich ebenfalls für andere Berufe ähnliche verkürzte Lehrpläne aufstellen lassen.

Lehr- und Arbeitsplan zur Fachausbildung für eine angenommene 2½jährige Lehrzeit.

III. Lehrhalbjahr.

(Nur theoretische Ausbildung in der Schule.)¹⁾

Nr.	Gegenstand des Unterrichts	Monat	Stunden
1	Die rationelle Arbeit	Mitte April bis Anfang Mai	3
2	Einiges aus der Kalkulation	bis Mitte Juni	5
3	Berechnung der Lohnsätze bei Akkordarbeiten	bis Mitte Juli	4
4	Einiges aus der Festigkeitslehre	bis Anf. August	7
5	Vorbereitung auf die Prüfung	bis Mitte Sept.	2
			21

Es ist also zu erkennen, daß durch den Schulwerkstättenunterricht noch unübersehbare günstige Folgen für den direkten Berufsarbeiter entstehen, daß dieser günstige Einfluß weiter auch auf die verwandten Berufe übergreift und daß dadurch eine Verminderung der ungelerten Arbeiter und eine damit verbundene qualitative Hebung des gesamten Arbeiterstandes erzielt wird, Ziele, die unsere Industrie in unserem Wirtschaftskampf nur weiter festigen, kräftigen und fördern können und deshalb auch die Zustimmung der gesamten Industrie finden müssen. — Hierbei sei noch zu erwähnen, daß die Errichtung einer Gießerei-Schulwerkstätte außerdem noch einen doppelten nationalen Wert in sich schließt. Erstens eröffnet sich mit ihr ein neues Feld für das Anlernen und die weitere Ausbildung der Kriegsinvaliden, die die Stadt Düsseldorf in den mechanischen Schulwerkstätten der gewerblichen Fortbildungsschule so trefflich und mit größtem Erfolge durchgeführt hat, und zweitens könnte durch die Einrichtung und den Betrieb ein Stück praktischer Jugendpflege geleistet werden, indem die jetzt ungelerten Arbeiter in ihrer freien Zeit durch regelmäßiges Arbeiten in der Werkstatt allmählich zu angelernten Arbeitern herangebildet werden, deren Tätigkeit von den Firmen gleichsam als Lehre anerkannt und gewertet wird.

¹⁾ Die praktische, spezialisierende Ausbildung geht im dritten Lehrhalbjahre nur in der Fabrikwerkstätte vor sich und dabei ist der Lehrplan den Bedürfnissen der Firma anzupassen. Am Schlusse dieses dritten Halbjahres würde die vorgeschlagene Abschluß- oder Gesellenprüfung erfolgen.

Dieses dürfte hauptsächlich für diejenigen Lehrlinge jeden Berufes, die durch finanzielle Verhältnisse ihrer Familie gezwungen wurden, auf die Lehrlingsausbildung zu verzichten, von großem Nutzen sein.

Zusammenfassung.

Zur Hebung des Former- und Gießergewerbes und Erzielung eines hinreichenden, brauchbaren Lehrlingsnachwuchses wird also folgendes in Vorschlag gebracht:

a) Einrichtung von Schullehrwerkstätten (Modellschreinerien, Gießereien, Laboratorien) zur Förderung der theoretischen und praktischen Ausbildung der Lehrlinge als wesentliche Ergänzung zur Spezialausbildung im eigentlichen Fabrikbetriebe.

Ziel: Qualitative Hebung des gesamten gelernten Arbeiterstandes durch Erweiterung und Vertiefung des Verständnisses, Steigerung der Sicherheit bei Ausführung der Arbeiten, Erhöhung der Arbeitslust und Arbeitsleistung, leichtere Spezialisierung des Facharbeiters, Verkürzung der Lehrzeit (s. Lehrplan).

b) Ausschaltung der ungelerten Arbeiter bei der Herstellung von Spezialarbeiten.

Ziel: Verdrängung der für Spezialarbeiten unbrauchbaren Arbeitskräfte, Herabsetzung des Materialausschlusses, schnellere Betriebsabwicklung, größere Sparsamkeit im Betrieb.

c) Erhöhung der Lehrlingslöhne und Erniedrigung der Löhne für die Hilfsarbeiter.

Ziel: Erhaltung eines gut gebildeten, arbeitsfreudigen Lehrlingsnachwuchses.

d) Festsetzung der Schulzeit für die Lehrlinge auf einen ganzen Tag bei entsprechender Befreiung von der Fabrikstätigkeit.

Ziel: Entlastung der Industrie in bezug auf die Lehrlingsausbildung und der damit verbundenen Verantwortung.

e) Einführung und Ablegung einer obligatorischen Gesellenprüfung vor einer Kommission aus Vertretern der Industrie und Schule.

Ziel: Nachweis über die Kenntnisse und Leistungsfähigkeit des Arbeiters, bessere Beurteilung seiner Verwendbarkeit, erhöhte Ausnutzung jeglicher Arbeitskräfte, Erziehung der Lehrlinge zu zielbewußter Arbeit und größerer Selbständigkeit.

f) Ermöglichung der Weiterbildung und des Fortkommens für besonders strebsame, begabte Lehrlinge durch eine erweiterte Prüfung.

Ziel: Schaffung einer von Industrie und Behörden anerkannten Uebergangsstufe von der Volksschule zu mittleren technischen Lehranstalten, Stärkung und Hebung der deutschen Volkskraft zum Wohle der Gesamtheit.

g) Aus- bzw. Weiterausbildung der Kriegsbeschädigten und ungelerten Arbeiter zu angelernten Facharbeitern durch die Schullehrwerkstätten als Ersatz für die Lehrzeit.

Ziel: Erhaltung der früheren, jetzt kriegsbeschädigten Facharbeiter für ihren Beruf und Erhöhung der durch den Krieg erniedrigten Beschäftigungsziffer an fachlichen Arbeitskräften durch vorübergehende Heranziehung von angelernten Facharbeitern.

Literatur-Verzeichnis.

1. Direktor Karl Gotter, Düsseldorf: „Der jugendliche Arbeiter nach dem Kriege“ (Ztschrift: Die deutsche Fortbildungsschule).
2. Oberreg.-Rat Dipl.-Ing. Mühlmann: „Ausbildung der Fabriklehrlinge in Nordamerika“ (Technik u. Wirtschaft).
3. Direktor G. Lippart: „Lehrlingsausbildung“ (Technik u. Wirtschaft).
4. Dr. R. Roesler: „Betriebsführung System Taylor“.
5. Ernst A. Schott: „Amerikanische Gießerei-Praxis“ (Thomas D. West).
6. Otto Stolzenberg: „Moderne Lehrlingsausbildung im Großbetrieb“ (Ztschr. Dampfkr.-Betrieb).
7. B. Penndorf: „Großbetrieb und Lehrlingsausbildung“ (Ztschr. Handelswissenschaft).

Umschau.

Ueber die Beziehung des Siliziums zum Gesamtkohlenstoff beim schmiedbaren Guß und Hartguß.

Ueber diesen Gegenstand bringt das Bulletin of the American Institute of Mining Engineers¹⁾ einen bemerkenswerten Aufsatz von Grafton M. Thrasher, dessen Ausführungen hier kurz wiedergegeben werden sollen:

Die Einstellung der Gattierung beim schmiedbaren Guß geschieht an der Hand von Probekörpern, deren Bruchfläche grau, stark gefleckt, gefleckt, wenig gefleckt und weiß erscheint, je nachdem man Gußstücke mit geringerer oder größerer Wandstärke anzufertigen hat. Die Flecken sind grau und beruhen auf nesterartig ausgeschiedenem Graphit.

Thrashers Probekörper hatten 52 mm Φ bei 300 mm Länge. Sie wurden vom Stirrende aus (ob liegend oder stehend, ist nicht angegeben) in grünem Sande gegossen. Dann blieben sie zwei Stunden im Sande, wurden dann in Wasser abgekühlt und in der Mitte gebrochen. Das

Schöpfen geschah, wenn der Ofen (Flammofen) halb entleert war. Auf die stetige Gießtemperatur kam viel an. Man kann aus ein und derselben Gießkelle eine graue oder fleckige Bruchfläche erzielen, wenn man dies nicht beachtet. Gleichzeitig wurde eine sogenannte „Schrotprobe“ gegossen, um Probegut für die Analyse zu haben.

Thrasher kam zu dem Schluß, daß es nicht genügte, den Siliziumgehalt einzustellen. Bei demselben Erzeugnis konnte dieser in der einen Gießerei 0,6 %, in der anderen 0,9 % betragen, je nachdem der Gehalt an Gesamtkohlenstoff dabei eingestellt wurde. Diese Erfahrung bestand gleichmäßig bei der Erzeugung von schmiedbarem Guß aus dem Flammofen, dem Martinofen und Kupolofen.

Thrasher hat die Zahlen seiner Analysenergebnisse in ein Schaubild (s. Abb. 1) zusammengetragen. Mit Hilfe dieser Kurven läßt sich in der Praxis, wie die Erfahrung bestätigt hat, sicher arbeiten. Ist der Kohlenstoffgehalt über das gewöhnliche Maß heruntergegangen so kann man durch Einsetzen von Ferrosilizium abhelfen. So geschah es einmal, daß infolge einer Betriebsstörung

¹⁾ 1915, Okt., S. 2129.

das flüssige Eisen zu lange im Ofen blieb. Man setzte Ferrosilizium (50 % Si) und gewann den Punkt A in der mittleren Kurve bei 1,07 % Si und 2,47 % C. Später gelang es Thrasher, noch einen höheren Punkt B bei 1,25 % Si, 2,25 % C zu finden. Den untersten Punkt C

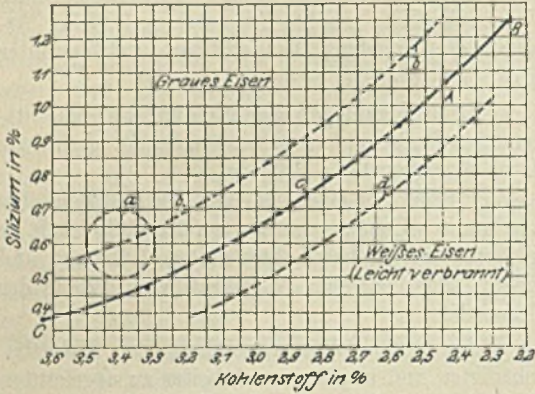


Abbildung 1.
Schmiedbarer Guß. Proben ohne Schreckplatte gegossen (natürliche Abschreckung).

fand Thrasher durch Untersuchung einer Holzkohlenroheisenmassel von gleichem Querschnitt wie die Probekörper. Der Mangangehalt betrug durchweg 0,25 bis 0,35 %, was für schmiedbaren Guß aus dem Flammofen normal ist. Der Schwefelgehalt war im Durchschnitt 0,06 %, der Phosphorgehalt 0,13 bis 0,18 %.

Für Zwecke der Praxis kann man annehmen, daß eine Kohlenstoffabnahme von vier Teilen einer Siliziumzunahme von drei Teilen die Wage hält; handelt es sich um Siliziumgehalte unter 0,7 %, so ist das Verhältnis 2 : 1.

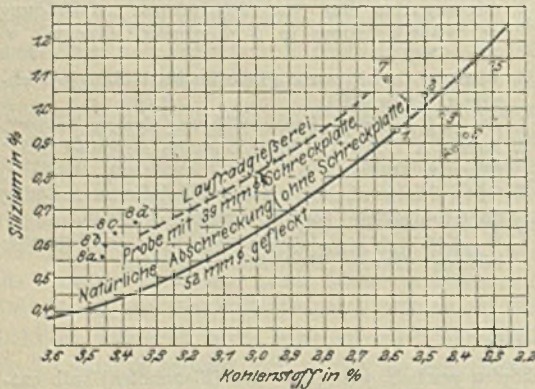


Abbildung 2.
Hartguß (Abschreckprobe) und schmiedbarer Guß (natürliche Härte).

(2,75 % C bei 0,8 % Si; 2,50 % C bei 1,0 % Si ergibt das Verhältnis — 0,25 : + 0,20.) Man kann demnach hochgekohlten und niedriggekohlten schmiedbaren Guß unterscheiden. Ein dem grauen Gußeisen möglichst nahestehendes Gußeisen wird im allgemeinen bevorzugt werden, weil es weniger zum Reißen neigt. Will man aber sehr festen schmiedbaren Guß erzeugen, so muß man die Graphitausscheidung ganz unterdrücken. Dies kann durch Verminderung des Silizium- oder Kohlenstoffgehalts geschehen oder durch Verminderung beider.

Das hochsiliziumhaltige, niedriggekohlte Eisen ist gesünder und zuverlässiger, wenn auch vielleicht etwas zu wenig dünnflüssig, während das niedrigsiliziiertes hochgekohlte Eisen stark zum Schwinden und Seigern neigt, was eine Bruchgefahr bedingt.

Auch die Eigenschaft der guten Schmiedbarkeit nach dem Tempern wird bei der durch das Schaubild gekennzeichneten chemischen Zusammensetzung gewährleistet. Thrasher belegt dies durch Aufzählung der Ergebnisse von Zerreißversuchen (siehe die Zahlentafel 1).

Schmiedbarer Guß aus dem Kupolofen ist auf das durch den Kreis begrenzte Feld beschränkt¹⁾ (s. Abb. 1). Es handelt sich hier immer um Eisen, das dem grauen Gußeisen nahesteht. Dies bedingt seine Schwäche, die meist nicht vom Schwefelgehalt herrührt, wie gemeinhin angenommen wird. Da der Kohlenstoffgehalt im Gegensatz zum Flammofen- und Martinofenbetriebe feststeht, kann nur das Silizium zur Regulierung herangezogen werden. Man soll den

Zahlentafel 1. Zerreißversuche.

Probestab Nr.	Zerreißfestigkeit kg/q	Dehnung %	Silizium %	Kohlenstoff %
1	30,7	10	0,94	2,58
2	31,4	9,5	1,04	2,50
3	34,0	10,5	0,98	2,45
4	35,0	13,0	0,88	2,41
5	34,7	12,0	1,03	2,30
6	33,7	11,0	0,92	2,38

Siliziumgehalt aber nicht unterhalb 0,5 % drücken, weil dann die Kupolofenschlacke zu stark fließt und die Ofenauskleidung zerstört²⁾.

Thrasher hat auch Hartguß derselben Betrachtung unterworfen. Zu diesem Zweck schöpfte er sehr heißes, niedriggekohltes Eisen aus dem Flammofen und setzte so viel Ferrosilizium mit 50 % Si hinzu, bis er bei der üblichen Probe mit Abschreckplatte genau die gleiche Härtetiefe erhielt, wie sie beim Guß von Eisenbahnradern

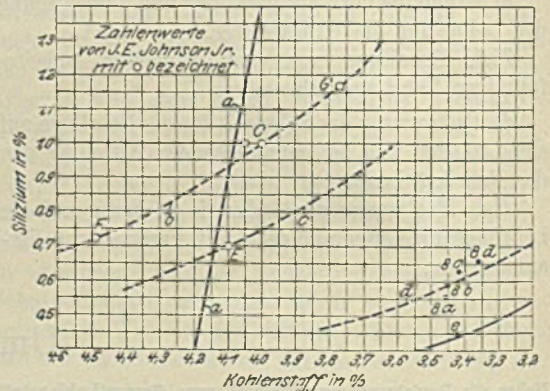


Abbildung 3.
Chemische Zusammensetzung bei verschiedener Abschrecktiefe.

gefordert wird (39 mm). Man mußte allerdings eine starke Abkühlung vor dem Guß eintreten lassen, um dieselben Vorbedingungen wie beim Räderguß zu haben. In das Schaubild Abb. 2 ist das Analyseergebnis unter Nr. 7 eingetragen; während die Punkte 8a—8d die normale Zusammensetzung solcher Eisenbahnwagenräder kennzeichnen.

¹⁾ Meist wird allerdings der Kohlenstoffgehalt geringer sein als durch diesen Kreis angegeben. (Der Berichterstatter.)

²⁾ Der Berichterstatter deutet dies so: Um den Siliziumgehalt zu drücken, muß man viel Schmiedeisenschrott setzen. Um diesen zu schmelzen, bedarf es einer sehr hohen Temperatur und infolgedessen eines sehr hohen Koksatzes. Dabei leidet das Ofenfutter stark.

	% O	% Si
Punkt 7 (Thrasher) . . .	2,62	1,09
Punkt 8a bis 8d (gewöhnliche Zusammensetzung)	3,36 bis 3,45	0,55 bis 0,65

Thrasher folgert aus diesem Versuch, daß man Eisenbahnwagenräder sehr gut aus dem Martinofen (d. h. Ofen mit Regenerativfeuerung für schmiedbaren Guß) gießen könne. Ernimmt an, daß solche Räder genügend harte Lauffläche haben würden, um gegen starke Abnutzung gesichert zu sein. Abgesehen davon würden sie schwefelarm ausfallen, was sehr wichtig wäre; denn das rasche Anwachsen des Schwefelgehalts bei solchen Rädern infolge des Umschmelzens alter Räder sei eine Quelle der Sorge für die Gießereien und die Eisenbahnverwaltungen.

Ob Thrasher mit diesem Vorschlage recht behält, kann nur ein Versuch endgültig entscheiden, der bislang noch nicht gemacht zu sein scheint. Der Erfolg ist nicht wahrscheinlich; denn Oberflächenhärte und Härtetiefe sind zwei grundverschiedene Dinge. Wenn die letztere auch stimmt, so braucht das bei der ersten nicht der Fall zu sein; um so weniger, als ein hoher Kohlenstoffgehalt bislang als unerlässlich für gute Oberflächenhärte angesehen wurde¹⁾.

Thrasher erwähnt eine Arbeit von Johnson, der auch ein Schaubild entworfen hat, um Kohlenstoff- und Siliziumgehalt miteinander und mit der Härtetiefe in Beziehung zu bringen (siehe Abb. 3). In dieses Schaubild sind Thrashers Kurven eingetragen.

Abb. 4 stellt neben die Sättigungskurve des Eisens für Kohlenstoff bei verschiedenen Siliziumgehalten (Mittel aus Keeps Zahlen und andererseits der Werte von Wüst und Petersen) eine von Thrasher entworfene

Kurve. Die letztere lehrt z. B., daß ein Eisen mit 3 % Kohlenstoff bei 0,65 % Silizium beginnt Graphit auszuscheiden, wenn man solche Probekörper gießt, wie es Thrasher getan hat (ohne Schreckplatte).

Die Ausführungen Thrashers über den Mangan-, Schwefel- und Phosphorgehalt sollen übergangen werden. Sie fordern in der Form, wie sie ohne nähere Begründung niedergeschrieben sind, zum Widerspruch heraus. Es soll hier nur bemerkt werden, daß sich die chemische Zusammensetzung des Hartgusses garnicht erörtern läßt, ohne auf den Gehalt an Mangan einzugehen. Dies ist bei dem Versuch von Thrasher nicht geschehen. Auch aus diesem Grunde ist sein Vorschlag mit Vorsicht aufzunehmen.

Clausthal.

B. Osann.

¹⁾ Vgl. das Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei des Berichterstatters (W. Engelmann in Leipzig), 2. Aufl., S. 334 und die Tafel S. 332.

Kupfer-Nickel-Legierungen für Patronenhülsen.

Nach einem Berichte von George Lyon jun. in der Metal-Industry¹⁾ hat in den letzten Jahren die Verwendung von Kupfer-Nickel-Legierungen zur Erzeugung von Patronenhülsen stetig zugenommen. Die gebräuchlichste Legierung besteht aus 85 % Cu und 15 % Ni. Man verwendet zu ihrer Herstellung nur die allerbesten Kupfer- und Nickelmarken mit einem Zusatze von höchstens 25 % aus Abfällen und Eingüssen bestehenden Altmaterials. Tiegel mit 75 bis 90 kg Metallinhalt liefern die besten Schmelzerggebnisse. Kleinere Tiegel sind unwirtschaftlich, größere lassen die erforderlichen hohen Wärmegrade wesentlich schwerer erreichen. Man arbeitet hauptsächlich nach zwei Schmelzverfahren. Beim ersten kommt auf den Boden des Tiegels eine Holzkohlenschicht, darüber die Abfälle, dann das Kupfer und obenauf das Nickel. Der ganze Einsatz wird mit Holzkohle zugepackt und abgeschlossen und dann auf einmal bei höchst erreichbarer Hitze geschmolzen. Nach dem zweiten Verfahren werden erst die auf Holzkohle gebetteten Abfälle geschmolzen, dann das Kupfer zugesetzt und unter einer Holzkohlendecke geschmolzen und schließlich das Nickel mit Zangen vorsichtig auf die Holzkohlendecke gebracht und in das Bad geführt, sobald es sich zu verflüssigen beginnt. Vorzeitiges, gewaltsames Untertauchen des Nickels ist gefährlich, da es regelmäßig poröse Güsse zur Folge hat. Beide Verfahren liefern gute Legierungen, vorausgesetzt, daß die Schmelze ununterbrochen mit Holzkohle vollkommen bedeckt war.

Die gußeisernen Formen von 100×100 mm Querschnitt und etwa der doppelten bis dreifachen Länge werden gründlich mit Winterspecköl, dem etwas Talk oder Graphit, am besten aber etwas Porzellanerde zugefügt wurde, eingerieben und vor dem Zusammenklammern mit Graphit bestäubt. Vor dem Gusse schüttet man auf den Boden jeder Form einen Eßlöffel voll Graphit, wodurch das Metall „beruhigt“ werden und schärfere, glattere Abgüsse liefern soll.

Kurz vor dem Ausheben der Tiegel setzt man zur Beseitigung von Sauerstoff und etwaiger Oxyde der Schmelze ¼ bis ½ % Mangan zu, entweder in Form von reinem Mangan oder besser als Kupfermangan (30 bis 70 %), rührt mit einem Graphitstabe gründlich durch und entfernt den größten Teil der obenauf schwimmenden Holzkohle, so daß nur noch eine ganz dünne Holzkohlenschicht zurückbleibt. Die Legierung muß möglichst heiß vergossen werden. Erfahrene Gießer sind der Meinung, ein Tiegel mit Nickelkupfer könne überhaupt niemals so heiß gemacht werden, daß mit dem Gießen auch nur einen Augenblick lang gewartet werden müßte. Unmittelbar vor dem Gusse schiebt man die dünne Holzkohlenschicht vom Ausguß etwas zurück und sperrt sie mit einem Stück trockenem Holze ab. Das Holz hält nicht nur die Holzkohle und Schlacke zurück, sondern verhütet auch die Oxydierung des ausfließenden Metallstromes.

Da der Guß stehend erfolgt, ist das obere Ende der Abgüsse, der Einguß, nicht ganz sauber und dicht. Man schneidet ihn darum so weit ab, bis sich eine durchaus dichte Schnittfläche zeigt. Beim Walzen wird Kupfernickel wie Rotguß behandelt. Es ist mehr „zäh“ und „dicht“ als „hart“ und ähnelt beim Strecken mehr dem Messing als dem Neusilber, mit welchem es oft seines Nickelgehaltes wegen verglichen wird. Während des Auswalzens muß es wiederholt erwärmt werden. Man bringt es in den auf etwa 750 ° erwärmten Glühofen und läßt innerhalb 20 min die Wärme auf etwa 600 ° sinken, dann steigert man sie langsam wieder auf 750 °, bis das Metall durchaus rotglühend wurde, beläßt es durch 15 bis 20 min in dieser Wärme und nimmt es nach reichlicher Abkühlung aus dem Ofen. Da das Metall beim Glühen stets einen starken Glühspan ansetzt, muß es jedesmal davon befreit und gebeizt werden. Unterläßt man dies,

¹⁾ Met.-Ind. 1916, Jan., S. 1/5.

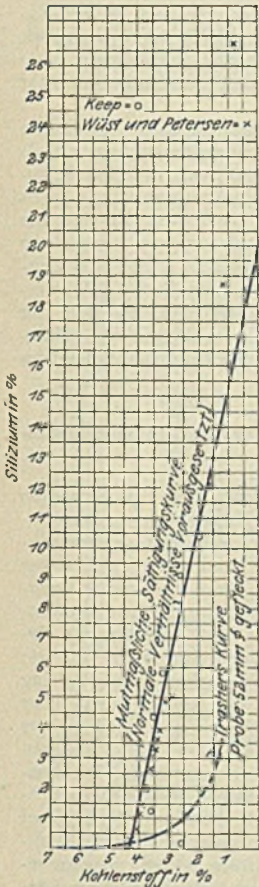


Abbildung 4.

Kurve der beginnenden Graphitausscheidung (Thrasher) neben der Sättigungslinie. Die erste Kurve endet bei A, weil hier nicht genug Kohlenstoff vorhanden ist, um eine Graphitausscheidung zu ermöglichen.

so entstehen beim weiteren Strecken oder Auswalzen Furchen, deren Beseitigung stundenlanges Schleifen erfordert. Zum Beizen benutzt man verdünnte Schwefelsäure (1 : 9). Das Metall bleibt so lange in der Beizflüssigkeit, bis aller Schmutz und Glühspan gelöst ist, worauf man es unter einem kräftigen Wasserstrahl völlig säurefrei spült, in heißes Wasser taucht und trocknen läßt. Der Walzdruck wird bei jedem Durchgange vermindert, so daß zum Schlusse nur noch ganz geringe Querschnittsverminderungen bewirkt werden. Nach dem letzten Walzen kommt die zu Stäben oder starken langen Drähten gezogene Legierung in ein Glanzbad, das aus verdünnter Schwefelsäure (1 : 9) mit einem Zusatz von 2 bis 2,5 g doppeltchromsauren Kaliums auf 1 l Beizflüssigkeit besteht, und wird in ihr bis zur Erreichung des Zweckes belassen. Schließlich spült man sie wieder mit reinem Wasser, läßt sie durch eine Sägespantrockenmaschine laufen und gibt sie zur Prüfungsstelle. Dort wird sie auf Walzen von 100 mm Durchmesser gewickelt und so in die Patronenzieherei befördert.

Aluminium für Kriegsbedarf.

Der hohe Preis des Kupfers hat in jüngster Zeit dazu geführt, für Zeitzünder für Schrapnells nicht mehr Bronze, sondern Aluminium zu verwenden. Der Zünder für das in Amerika hergestellte 18-Pfund-Schrapnell bildet die Nase des Geschosses, ist konisch und besteht aus zwei festen und zwei beweglichen Teilen. Ursprünglich goß man diese Teile aus Messing, später aus Aluminium, und bearbeitete sie genau auf Maß. Heute fertigt man sie aus gezogenen Aluminiumklötzen und erzielt so ein durchaus gleichmäßiges und dichtes Erzeugnis von geringstem Gewichte, das überdies beträchtlich billiger ist als das nach den früheren Verfahren gewonnene¹⁾. Selbstredend verwendet man nur Aluminium mit einem Zusatz von einigen Hundertteilen Kupfer, da Reinaluminium zu weich und nur schwer zu bearbeiten ist. Da der Zünder für ein 18-Pfund-Schrapnell beinahe $\frac{1}{2}$ kg wiegt und diese Geschosse zu Millionen hergestellt werden, wird eine ungeheure Rohstoffmenge verbraucht, was die augenblickliche Knappheit dieses Metalls verständlich macht.

Noch viel mehr Aluminium wird zur Erzeugung von Sprengstoffen verbraucht. Während ein Gemisch von $2 \text{ Al} + \text{Fe}_2 \text{O}_3$, das bekannte Goldschmidtsche Thermit, nur unter großer Wärmeentwicklung zu $\text{Al}_2 \text{O}_3 + 2 \text{ Fe}$ verbrennt, hat ein Gemisch von $2 \text{ Al} + 3 \text{ NH}_4 (\text{NO}_3)$ hochexplosive Eigenschaften. Bei Erwärmung auf 100° zerfällt das Ammoniumnitrat unter Bildung eines Aluminiumoxydes zu Wasser und Stickstoffoxydul ($\text{N}_2 \text{O}$). Bei etwas höherer Temperatur wird die Reaktion infolge des

Entstehens einer großen Gasmenge zunächst wesentlich stürmischer und in der Folge bei der plötzlichen Zersetzung des Stickstoffoxyduls zu Stickstoff und Sauerstoff, wobei sich der letztere mit dem Aluminium verbindet, stark explosiv. Bei der Verbrennung des Aluminiums erzeugt 1 kg mehr als $6 \cdot 10^6$ WE. Wird aber bei Beginn des Prozesses eine etwas größere Wärmemenge zur Wirkung gebracht, so zersetzt sich das ganze Nitrat auf einmal und bewirkt eine außerordentlich heftige Explosion. Ähnliche Wirkungen ließen sich auch mit Kalzium und Magnesium erreichen, doch können diese Metalle aus wirtschaftlichen Gründen das Aluminium nicht verdrängen.

Trotz seiner hohen Sprengkraft ist Nitro-Aluminium ein wesentlich leichter zu handhabender Sprengstoff als irgendein Körper aus der Nitro-Glyzerin- oder Nitro-Zellulosegruppe oder einer Pikrinsäureverbindung. Es kann zudem nur durch einen geeigneten Zünder zur Explosion gebracht werden und ist darum wie kein anderer Stoff für Sprenggeschosse, insbesondere solche mit Zeitzünder, geeignet. Da die entstehenden Gase — Wasserdampf und Stickstoff — nicht giftig sind, hat sich hier dem Sprengstofftechnik ein ebenso billiges wie gefahrloses und dennoch völlig sichere Wirkung gewährende Sprengmittel geboten.

C. Irresberger.

Eine bemerkenswerte tödliche Explosion in einer Stahlgießerei.

Die „Sozial-Technik“¹⁾ berichtet über eine Explosion in einer Stahlgießerei, die ihrer Ursache wegen sehr bemerkenswert ist. Während der Nachmittagspause explodierte unter heftigem Knall und Feuererscheinung eine Wasserstoffstahlflasche, als ein Arbeiter ein Reduzierventil an dieselbe anschrauben wollte. Neben beträchtlicher Materialzerstörung wurden fünf Arbeiter und Arbeiterinnen getötet, zwei schwer und drei leicht verletzt; bei fünf Arbeitern litt infolge der starken Erschütterung das Gehör. Der Grund der Explosion konnte nur in einer Verunreinigung des Wasserstoffes gesucht werden; aus diesem Grunde wurde der Inhalt von sechs weiteren Bomben gleicher Lieferung chemisch untersucht. Die Analyse ergab bei den einzelnen Flaschen einen Sauerstoffgehalt von 10,6, 11,1, 11,3, 12,1, 12,2 und 18,2 % bei dem der Luftzusammensetzung entsprechenden Stickstoffgehalt. Versuche ergaben, daß ein derartig zusammengesetztes Gemisch leicht explodiert. Ein Anlaß zur Entzündung konnte nicht festgestellt werden; man ist hier auf Vermutungen angewiesen, daß entweder der Arbeiter rauchte oder beim Anschrauben des Reduzierventils irgendwie ein Funke entstand.

R. Durrer.

¹⁾ The Metal Industry 1916, Jan., S. 7.

¹⁾ 1916, 1. April, S. 65.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

18. September 1916.

Kl. 10 a, Gr. 22, D 31 913. Verfahren zum kontinuierlichen Verkokten von Kohle. Arthur McDougal Duckham, Highfield, Ashton, England.

Kl. 31 c, Gr. 27, W 43 130. Stopfen für Stahlgießpfannen. Gustav Winkler, Gleiwitz O.-S., Barbarastr. 26.

21. September 1916.

Kl. 7 a, Gr. 15, L 43 677. Walzgerüst. Hermann Ludwig, Magdeburg, Lützowstr. 14.

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

Kl. 7 a, Gr. 16, S 40 868. Stenereinrichtung für die Hilfsantriebe von Walzwerken. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

18. September 1916.

Kl. 7 a, Nr. 652 358. Vorrichtung zum Auswalzen von Form- und Universaleisen in Universalwalzwerken. Dr.-Ing. Johann Puppe, Freistadt, Oesterr.-Schlesien.

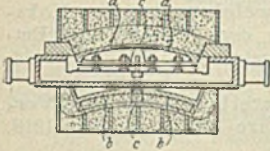
Kl. 19 a, Nr. 652 267. Schienennagel mit Dorn- und Keil-Verschluss. Joseph J. Giese, Ambia, Staat Indiana, V. St. A.

Kl. 20 c, Nr. 652 166. Walzisenprofil für Selbstentlader. Eisenbahnwagen-Bau-Anstalt Gust. Talbot & Cie., Aachen.

Kl. 31 a, Nr. 652 459. Tiegelloser Schmelzofen für Feuerung mittels fester Brennstoffe. Otto Runge & Co., Pries-Friedrichsort.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 287 973, vom 12. Juli 1914; Zusatz zu Nr. 279 146; vgl. St. u. E. 1915, S. 1035. August Schwarz in Duisburg.



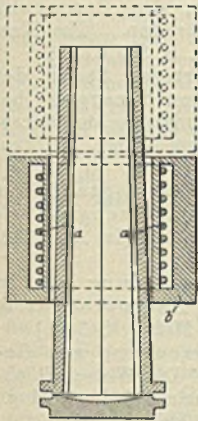
Formplatte oder Formplatten mit geteiltem Modell für Tübbingsegmente verschiedener Größe.

Um alle Tübbingsegmente verschieden großer Schachtdurchmesser mittels eines geteilten Modelles herstellen zu können, ist das Oberteil a

oder das Unterteil b (oder beide) in der Mitte geteilt und kann durch Einsetzen von auswechselbaren Mittelstücken c und einstellbarer Platten oder Leisten d auf die gewünschte Größe gebracht werden.

Kl. 31 c, Nr. 288 566, vom 31. Januar 1913. Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo & Co. in Genua, Italien. *Verfahren und Heizvorrichtung zur Herstellung dichter und gleichmäßiger Stahlgußblöcke mittels Erwärms auf elektrischem Wege vor deren Festwerden.*

Die aus einer Drahtschraube a bestehende elektrische Heizvorrichtung b ist doppelwandig und so weit, daß sie über die Blockform gestreift werden kann. Nach erfolgtem Guß werden zuerst die unteren Schichten des Blockes durch induzierte Ströme und dann durch langsames Anheben der Heizvorrichtung auch die darüber liegenden erhitzt und dies so durchgeführt und begrenzt, daß das Erstarren des Blockes in der gleichen Richtung fortschreitet, und der entstehende mittlere Lunker nicht mit Metall aus dem verlorenen Kopf, sondern aus den darunter liegenden Blockteilen ausgefüllt wird.



oder das Unterteil b (oder beide) in der Mitte geteilt und kann durch Einsetzen von auswechselbaren Mittelstücken c und einstellbarer Platten oder Leisten d auf die gewünschte Größe gebracht werden.

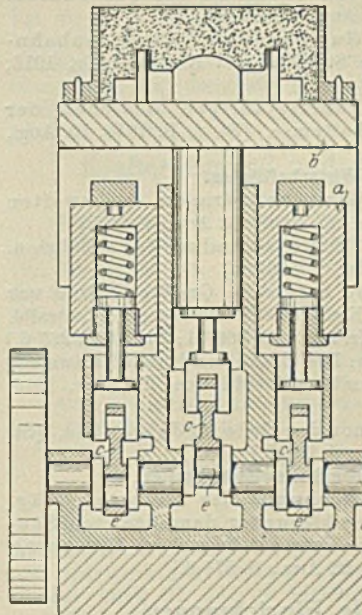
Kl. 31 c, Nr. 289 087, vom 29. Januar 1915. Wilhelm Borchers in Aachen. *Anstrichmasse für Schmelz- und Gießgeräte für Metalle aus Erd- und Erdalkali-Metalloxyden, besonders Tonerde oder Magnesia, neben geringen Mengen von Tonerdesilikaten (Ton) oder Kieselsäure.*

Sowohl Tonerde wie die basischeren Oxyde Kalk und Magnesia können dadurch in einen für den vorliegenden Zweck besonders geeigneten Zustand versetzt werden, daß man sie mit einer geringen Menge Ton oder anderer Tonerdesilikate verschmilzt und nach dem Erkalten der Schmelze wieder zerkleinert. Hierbei ist das Mischungsverhältnis so zu wählen, daß die in der Schmelze vorhandene Kieselsäure durch so viel Erd- oder Erdalkalioxyd gebunden ist, daß sie vor der reduzierenden Wirkung stark elektropositiver Metalle, wie Aluminium, und der oberhalb ihres hohen Schmelzpunktes auch sehr reaktionsfähigen Metalle der Eisengruppe geschützt ist. Ist Al_2O_3 die Formel der Tonerde, $Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$ die des reinen gebrannten Tones, so wird ein brauchbares Produkt erhalten durch Verschmelzen von annähernd II Mol. Al_2O_3 mit I Mol. $Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$, so daß in der fertigen Schmelze auf I Mol. SiO_2 wenigstens 6 Al_2O_3 kommen. Man kann unbeschadet der Eigenschaften des Endproduktes auch etwas mehr Al_2O_3 anwenden, so daß auf I Mol. SiO_2 7 Mol. Al_2O_3 kommen. Eine weitere Erhöhung des Al_2O_3 -Gehaltes der Schmelze ist ohne technischen Vorteil, wirtschaftlich wegen des hohen Preises von Al_2O_3 von Nachteil.

Kl. 18 c, Nr. 288 922, vom 20. Juni 1914. Fritz Werner in Berlin. *Verfahren zum Härten von Gewehrläufen.*

Ausgehend von der Tatsache, daß sich Gewehrläufe hauptsächlich an ihrer Mündung ausschließen, und zwar

auf eine Länge von etwa 10 mm von der Mündung, wird vorgeschlagen, den Lauf nur an seiner Mündung zu härten, so daß seinem späteren Richten nichts im Wege steht. Man schließt demzufolge den Lauf am gegenüberliegenden Ende luftdicht ab, erhitzt ihn am Mündungsende auf Rotglut und kühlt ihn durch etwa 15 bis 20 mm tiefes Eintauchen in kaltes Wasser ab.



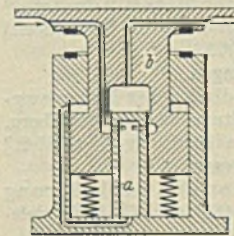
getrieben, deren Kurbeln o oder Exzenter um 180° zueinander versetzt sind.

Kl. 31 b, Nr. 290 376, vom 10. Oktober 1914. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Actiengesellschaft, vormals S. Oppenheim & Co. und Schlosinger & Co. in Hannover - Hainholz.

Rüttelformmaschine, bei welcher Amboss und Formtisch gegeneinander bewegt werden.

Der Amboss a und der Formtisch b der Rüttelformmaschine werden mittels Schubstangen c von einer Kurbel- oder Exzenterwelle d angetrieben, deren Kurbeln o oder Exzenter um 180° zueinander versetzt sind.

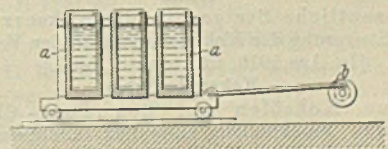
Kl. 31 b, Nr. 290 780, vom 29. April 1914. Friedrich Friclingsdorf in Mülheim, Ruhr. *Mit Druckluft o. dgl. betriebene Rüttelformmaschine, deren aufeinanderstoßende Teile als Schieberkolben und Schiebergehäuse ausgebildet sind.*



Die beiden aufeinanderstoßenden, als Schieberkolben a und als Schiebergehäuse b ausgebildeten Teile steuern unmittelbar, d. h. ohne Zuhilfenahme von Schleppschiebern oder ähnlichen Gliedern, nicht nur in bekannter Weise den Abfluß, sondern auch den Zufluß des Druckmittels.

Kl. 31 c, Nr. 290 833, vom 9. Dezember 1913. Franz Windhausen in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von dichten Gußstücken, insbesondere von Blöcken aus Stahl und sonstigen Metallen.*

Das in die Formen a eingegossene Metall wird vom Beginn der Kristallisation bis tunlichst zum völligen Er-



starren durch hin und her gehende Bewegung der Formen durcheinandergeschüttelt oder gerüttelt. Sich ausschließende Gasbläschen sollen hierdurch am Festsetzen an bereits kristallisierten Metallteilen gehindert und zum Aufsteigen gezwungen werden. Die rüttelnde Bewegung der Formen kann durch einen Kurbelantrieb b o. dgl. erzeugt werden.

Zeitschriftenschau Nr. 9.¹⁾

Allgemeiner Teil.

Geschichtliches.

Beschaffung von Granaten vor 100 Jahren. [St. u. E. 1916, 24. Aug., S. 829/30.]

Dr. P. Martell: Zur Geschichte des Eisenbahngleises. [Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zg. 1916, 26. Aug., S. 419/21.]

Zum hundertfünfzigjährigen Bestehen der Freiburger Bergakademie. [St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 765/8.]

Wirtschaftliches.

Dr. Brandt: Wirtschaftsfragen im zweiten Kriegsjahr. [St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 806.]

H. H. Campbell: Die Stahlindustrie in Belgien. [Ir. Age 1916, 25. Mai, S. 1261/2.]

H. Bacesse: Die belgische Großindustrie vor und während des Krieges. (Fortsetzung.) [Centrbl. d. H. u. W. 1916, Nr. 22/23, S. 269/71; Nr. 24, S. 285/6.]

James Ashworth: Die Eisen- und Stahlindustrie in British Kolumbien.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 18. Aug., S. 183/4.]

Die Eisenbahnen der Erde im Jahre 1914. [St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 781/2.]

Technische Hilfswissenschaften.

J. Schmidt: Berechnung des kleinsten Trägheitsmomentes der hierunter dargestellten Säulenprofile.* Entwicklung der Formel zur Berechnung. [Z. d. V. d. I. 1916, 12. Aug., S. 675/6.]

Soziale Einrichtungen.

Arbeiterfrage.

Karl Gotter: Die Ausbildung ungelerner Leute zu angelernten Arbeitern in der Metallindustrie.* (Mitteilung aus der Verwundenschule in Düsseldorf.) [St. u. E. 1916, 16. Aug., S. 769/73.]

Arbeiterwohnungen.

Fr. Buchwald: Arbeitersiedlung der Fahrzeugwerke Neckarsulm.* [Bauzeitung für Württemberg, Baden, Hessen, Elsaß-Lothringen 1916, Aug., S. 81/2.]

Versicherungswesen.

Richard Bühler: Organisation und Buchführung von Betriebskrankenkassen. (Schluß.) [Z. f. Handelswissenschaftliche Forschung 1916, Aug., S. 350/79.]

Brennstoffe.

Braunkohle.

Dr. J. Turina: Die Braunkohlenablagerungen von Livno-Podkraj und Zupanjae. (Fortsetzung.) [Mont. Rundsch. 1916, 1. Aug., S. 469/72; 1. Sept., S. 529/32.]

Steinkohle.

Dr. Friedrich Katzer: Die fossilen Kohlen Bosniens und der Herzegowina.* (Fortsetzung.) [Bergb. u. H. 1916, 15. Juli, S. 240/51; 1. Aug., S. 263/7.]

Koks.

Wesentliche Steigerung der Kokserzeugung. Starke Steigerung der Kokszerzeugung in den Vereinigten Staaten. [Ir. Age 1916, 22. Juni, S. 1487.]

Kokereibetrieb.

Neue Koksöfen auf den Port-Clarence-Werken.* Beschreibung einer neu errichteten Anlage von 72 Collin-Regenerativ-Koksöfen auf den Port-Clarence-Werken mit einem wöchentlichen Ausbringen

von rd. 3000 t Koks. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 26. Mai, S. 606.]

J. R. Campbell: Entschwefelung bei der Koksdarstellung. Besprechung der Verfahren zur Entschwefelung bei der Koksdarstellung. [Ir. Age 1916, 10. Febr., S. 374/5.]

Unfälle in den Kokereibetrieben der Vereinigten Staaten im Jahre 1915. [Ir. Age 1916, 29. Juni, S. 1583.]

Nebenerzeugnisse.

W. H. Childs: Nebenprodukten-Gewinnung bei der Koksdarstellung. Besprechung der Nebenprodukte und ihres Wertes für die amerikanische Industrie. [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Juni, S. 277/9.]

Einige Bemerkungen über die Erzeugung von Nebenprodukten bei Koksöfen. [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Juni, S. 302 u. 308.]

Thomas C. Clarke: Gegenwärtiger Stand der amerikanischen Nebenprodukten-Erzeugung bei der Koksdarstellung. Entwicklungsgang der Nebenprodukten-Erzeugung und ihr heutiger Stand. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 11. Aug., S. 158.]

Thomas C. Clarke: Gegenwärtiger Stand der amerikanischen Nebenprodukten-Erzeugung bei der Koksdarstellung. (Forts. folgt.) [Ir. Age 1916, 4. Mai, S. 1080/1.]

C. G. Alwater: Die Nutzbarmachung von in der Koksherstellung fallenden Nebenprodukten. [Proc. Eng. S. West. Penns. 1916, Mai, S. 345/80.]

T. Roland Wollaston: Krafterzeugung mit Gewinnung der Nebenprodukte. Die Wirtschaftlichkeit der Nebenerzeugungsanlage. [Engineer 1916, 25. Aug., S. 161. — Vgl. St. u. E. 1915, 27. Mai, S. 568.]

Erdöl.

Dr. Richard Kießling: Die Erdölindustrie in den Jahren 1914 u. 1915. [Chem.-Zg. 1916, 23. Aug., S. 713/5; 6. Sept., S. 759/60; 13. Sept., S. 782/4.]

Dr. Carl Anton Schaefer: Die mesopotamisch-persische Petroleumfrage.* Ausführlicher Bericht nebst Anhang: Nahöstliche Petroleumfelder. [Archiv f. Wirtschaftsforschung i. Orient 1916, Jan., S. 31/65 u. S. 132/4.]

Gichtgas.

Hochofengas zum Maschinenantrieb. Kürzlich geschaffene Verbesserungen im Antrieb von Maschinen durch Hochofengas. [Ir. Age 1916, 22. Juni, S. 1499.]

Brenner für Hochofengas.* Beschreibung der wichtigsten Brenner Typen für Hochofengas zur Erreichung eines höheren Wirkungsgrades. [Ir. Age 1916, 8. Juni, S. 1384/8.]

Erze und Zuschläge.

Manganerze.

Manganerze in Chile.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 18. Aug., S. 193.]

Wolframerze.

Wolframerz in Argentinien. Die Hansa-Gruben in Argentinien können monatlich 50 t Wolframerz liefern. Die Hauptmenge ging früher nach Deutschland, jetzt geht die ganze Förderung nach den Vereinigten Staaten. [Ir. Age 1916, 15. Juni, S. 1433.]

Feuerfestes Material.

Allgemeines.

M. Kämpfer: Geeignete feuerfeste Ziegel. [Tonind.-Zg. 1916, 12. Aug., S. 536.]

Dougall, Hodsmann und Cobb: Ueber die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Steine.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1915, 25. Juni, S. 889. — Vgl. St. u. E. 1916, 3. Aug., S. 754/6.]

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 27. Jan., S. 95/103; 24. Febr., S. 202/5; 30. März, S. 323/8; 27. April, S. 421/4; 25. Mai, S. 518/21; 29. Juni, S. 641/3; 27. Juli, S. 731/5; 31. Aug., S. 852/6.

C. E. Nesbit und M. L. Bell: Prüfung der feuerfesten Steine.* [Ir. Age 1916, 13. Juli, S. 84/5; Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 25. Aug., S. 225.]

Schlacken.

Hochfenschlacken.

Flüssigkeitsgrad der Schlacken.* Angabe einer von dem Bureau of Mines ausgearbeiteten Methode zur Bestimmung des Flüssigkeitsgrades von Hochofenschlacken. [Ir. Age 1916, 25. Mai, S. 1259/60.]

Schlackenzement.

Dr. Hermann Passow: Hochofenzement und Portlandzement in Meerwasser und salzhaltigen Wässern.* (Forts. u. Schluß.) [Tonind.-Zg. 1916, 6. Juli, S. 437/8; 8. Juli, S. 443/5.]

Werksbeschreibungen.

Schneiders Geschütz- und Geschoßwerk.* [Engineering 1916, 25. Aug., S. 174.]

Australiens erste Stahlwerksanlage.* Die neue Anlage befindet sich in Port Waratah bei Newcastle, in Neu-Süd-Wales. Sie umfaßt einen Hochofen, eine Batterie Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse, ein Siemens-Martinwerk nebst Walzwerk. Die Tagesleistung ist 400 t Stahl. [Ir. Tr. Rev. 1916, 20. Juli, S. 129; Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 25. Aug., S. 223.]

Feuerungen.

Allgemeines.

Die heutige Großfeuerung, ihr technischer Aufbau und ihre Wirtschaftlichkeit.* Wärmetechnische Berechnungen. Einrichtungen zur Verbesserung der Beschickung des Planrostes. Die Halbgasfeuerung. Vollgasfeuerung. Generatorfeuerung. Oel- und Gasfeuerungen für Dampfkessel. Hilfsapparate zur Untersuchung und zur Ermittlung des wirtschaftlichen Wertes von Feuerungen. [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 10. Aug., S. 157/72.]

Kohlenstaubfeuerungen.

Emil Riisager: Kohlenverfeinerung und Kohlenstaubfeuerung.* [St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 799/801.]

Kohlenstaubfeuerung für Dampfkessel. [Ir. Age 1916, 25. Mai, S. 1255.]

Kohlenstaubfeuerung.* Beschreibung und Zeichnung der Anlage der Standard Steel Car Company in Middletown, Pa. [Ir. Age 1916, 20. Juli, S. 134/6.]

Verwendung von Kohlenstaub für Martinöfen in Lebanon, Pa.* [Ir. Age 1916, 1. Juni, S. 1317/9.]

Kohlenstaubfeuerung für Siemens-Martinöfen.* [Ir. Age 1916, 13. April, S. 890/5.]

Gasfeuerungen.

W. Schüle: Die thermischen Eigenschaften der einfachen Gase und der technischen Feuergase zwischen 0° und 3000° C. Thermodynamische Betrachtung über einfache Gase und technische Feuergase zwischen 0° und 3000° und Aufstellung einer thermodynamischen Tafel. [Z. d. V. d. I. 1916, 29. Juli, S. 630/9; 19. Aug., S. 694/7.]

E. Hofmann: Ueber den Einfluß des Wasserdampfgehaltes in Gasbetrieben.* [St. u. E. 1916, 22. Juni, S. 597/603; 3. Aug., S. 757.]

Dampfkesselfeuerungen.

Pradel: Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.* (Vierteljahresbericht.) [Z. f. Dampfk. u. M. 1916, 4. Aug., S. 243/5; 11. Aug., S. 251/2; 18. Aug., S. 260/1.]

Selbsttätige Wurfteuerung*, ausgeführt von der Goetz Company in Chicago. [Ir. Age 1916, 13. April, S. 898.]

Alfred Stober: Die Verwendung von gestücktem Koks zur Dampferzeugung.* [St. u. E. 1916, 24. Aug., S. 820/5.]

Gichtgas zur Kesselfeuerung.* Auszug aus einem Vortrag von K. Huessener. [Ir. Age 1916, 13. Juli, S. 82/3.]

Mit Koksofengas geheizte Kessel.* (Forts. folgt.) [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 25. Aug., S. 213/6.]

Heizversuche.

Vergleichende Verdampfungsversuche mit Kohle und Koks. [Glückauf 1916, 8. Jan., S. 25/32. — Vgl. St. u. E. 1916, 24. Aug., S. 828/9.]

Oefen.

Bloehglühofen* der Standard Tinplate Company, Canonsburg, Pa., ausgeführt von der Flinn & Dreffein Co. in Chicago. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 8. Juni, S. 1390/1; 18. Aug., S. 190.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Dampfkessel.

Eine neue rein wirtschaftliche Verbindung von Flammrohr- und Wasserrohr-Dampfkessel.* [Pr. Masch.-Konstr. Aus der Schweizer Technik 1916, 10. Aug., S. 64/5.]

Druckluft.

Karl Rizor: Die Druckluft im Werkstättenbetriebe. [Glaser 1916, 1. Aug., S. 37/41.]

Gasmaschinen.

Vierzylindrige 400-PS-Gasmaschine.* [Engineer 1916, 18. Aug., S. 140/1.]

Arbeitsmaschinen.

Gebläse.

Der heutige Luftkompressor, seine konstruktive Durchbildung und sein Einfluß auf die Entwicklung unserer Industrie.* [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 27. Juli, S. 141/56.]

Der Vertikal-Kompressor von Fullerton, Hodgart und Barclay.* Beschreibung einer von Fullerton, Hodgart und Barclay gebauten Kompressoranlage und Angabe der wesentlichsten Eigenschaften der darin zur Verwendung kommenden Vertikal-Kompressoren. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 4. Aug., S. 132.]

Dr.-Ing. W. Borth: Schwingungen und Resonanzerscheinungen in den Rohrleitungen von Kolbengebläsen.* Erörterung der Ursachen und Folgen der Resonanzerscheinungen, die bei der heute üblichen hohen Umlaufzahl der Kolbengebläse häufig auftreten. Vorschlag zur Vermeidung dieser Störungen durch Einbau einer Drosselscheibe in die Rohrleitung. [Z. d. V. d. I. 1916, 8. Juli, S. 565/9; 15. Juli, S. 591/6; 22. Juli, S. 611/6.]

Bohrmaschinen.

Geschoß-Bohrmaschine.* [Ir. Age 1916, 27. April, S. 995.]

Scheren und Stanzen.

Abschneide-Vorrichtung* für Rohlinge mit Preßluftbetrieb. [Ir. Age 1916, 15. Juni, S. 1434.]

Transportvorrichtungen.

Transportvorrichtung für Granaten u. dgl.* ausgeführt von der Firma W. & C. Pantin in London. [Engineering 1916, 8. Sept., S. 225.]

Werkstatkranne.

T. Everett Austin: Gießereikranne.* [Ir. Age 1916, 25. Mai, S. 1251/4.]

Werkseinrichtungen.

F. L. Prentiss: Eigenartige Scheidung und Behandlung von Eisenbahnschrott. [Ir. Age 1916, 13. April, S. 885/8.]

Roheisenerzeugung.

Allgemeines.

Der Hochofen als Erzeuger von Pottasche. Einige Bemerkungen über die Gewinnung von Pottasche aus Gichtgasen und deren Wert. [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Juni, S. 296.]

Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 95 bis 98.

Hochofenprozeß.

J. E. Johnson: Die Vorgänge im Hochofen. [Met. Chem. Eng. 1916, 15. Febr., S. 210/5; 1. März, S. 266/8. — Vgl. St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 801/2.]

Henry Phelps Howland: Rechnerische Betrachtungen über den Gebrauch von Kohlenstoff in modernen amerikanischen Hochofen. [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1916, März, S. 627/50. — Vgl. St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 782/3.]

R. Durrer: Aufnahme von Fremdbestandteilen in den Koks im Hochofen. [St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 802/4.]

V. Falcke: Die Reaktionen zwischen Eisenoxydul und Kohle und zwischen Kohlenoxyd und Eisen. [Z. f. Elektroch. 1916, 1. April, S. 121/33. — Vgl. St. u. E. 1916, 3. Aug., S. 756/7.]

Hochofenanlagen.

12 neue Hochofen auf den Bethlehem-Werken. [Ir. Age 1916, 20. Juli, S. 146.]

Möller.

Wallace G. Imhoff: Puddelschlacke für Hochofen. Erörterung der Vorteile, die die Verhütung von Puddelschlacke für den Hochofengang bietet. [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Juni, S. 284/5.]

Hochofenbetrieb.

Hochofenbetriebsangaben. Betriebsangaben einiger größerer amerikanischer Hochofenwerke. [Ir. Age 1916, 6. April, S. 857; 4. Mai, S. 1089; 8. Juni, S. 1403; 6. Juli, S. 35.]

Gebläsewind.

Die Verwendung getrockneten Gebläsewindes bei der Roheisen- und Stahlerzeugung. [Engineering 1916, 11. Febr., S. 125/8; 18. Febr., S. 152/3; Ir. Age 1916, 20. Jan., S. 198/9. — Vgl. St. u. E. 1916, 24. Aug., S. 825/8.]

Elektroisen.

J. O. Boving: Das elektrische Schmelzen von Eisenerzen in Skandinavien. Einige Bemerkungen über den Bau und Betrieb der elektrischen Oefen in Skandinavien. [Engineer 1916, 11. Aug., S. 127.]

Sonstiges.

Bernhard Osann: Der Wärmehaushalt des Hochofens, die Reduktionsziffer von Eisenerzen und die Vorausbestimmung des Brennstoffverbrauches. [St. u. E. 1916, 18. Mai, S. 477/84; 1. Juni, S. 530/6; 10. Aug., S. 783.]

Neuere Ausführungen von Roheisenwagen.* [St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 789/97.]

Bestimmung des Flüssigkeitsgrades von Hochofenschlacken.* Beschreibung eines von Bureau of Mines gebauten Apparates zur Bestimmung des Flüssigkeitsgrades von Schlacken unter Bedingungen, die denen im Hochofen herrschenden ähnlich sind. [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Juni, S. 281/2.]

Gießerei.**Anlage und Betrieb.**

Gießerei für Marine-Maschinengußstücke.* Beschreibung einer neuen Anlage der amerikanischen Schiffbaugesellschaft, die zur Herstellung von Gußstücken von etwa 0,2 kg bis zu solchen von 16 t geeignet ist. [Ir. Age 1916, 9. März, S. 593/5.]

Trockeneinrichtungen. Beschreibung der Trockeneinrichtungen und deren Aufgaben. [Z. Gießereipraxis 1916, 26. Aug., S. 496/8.]

Roheisen und Gattierung.

G. S. Evans: Verwendung von Stahlschrott in Gießereien.* Einfluß der Verwendung von Stahlschrott auf die Eigenschaften des Gusses. [Ir. Age 1916, 29. Juni, S. 1541/5.]

Dr. Ing. R. Fichtner: Ueber die Anwendung von Spänebriketts.* [St. u. E. 1916, 27. Juli, S. 717/26; 31. Aug., S. 842/8.]

Formstoffe.

Formsand. Angabe der Zusammensetzung der Formsande für verschiedene Verwendungszwecke. [The Metal Industry 1916, Juni, S. 249.]

Mahlen und Mischen von Sand.* Die Beschreibung einer neuen Maschine zur Vorbehandlung von Formsand. [Ir. Age 1916, 6. April, S. 842.]

Formerei.

Ernst Otto: Vorschläge zur Verbilligung der Gußteile großer Wasserturbinen.* An Hand von schematischen Skizzen wird die Herstellung einer gußeisernen Form für eine große Spiralturbine nach dem Verfahren der Schablonenformerei gezeigt; in gleicher Weise ein Verfahren zur Herstellung des Formstückes für einen Turbinen-Leitapparat. [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 24. Aug., S. 65/6.]

Formmaschinen und Dauerformen.

Graphitformen für Metalle und Legierungen. Beschreibung eines Verfahrens zur Herstellung von bleibenden Graphitformen zur Erzeugung nichteiserner Gußstücke. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 13. Juli, S. 80.]

Schmelzen.

Bemerkenswerte Typen von gasgeheizten Oefen.* Beschreibung einiger mit Gas geheizter Schmelzöfen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 4. Aug., S. 134.]

C. H. vom Baur: Der Rennerfeldt-Lichtbogenofen.* Beschreibung der Lichtbogenflamme. Der Ofen läßt sich sehr leicht regeln, sein Elektrodenverbrauch ist niedrig. [Ir. Age 1916, 4. Mai, S. 1052/3.]

Schmelztiegel. Einige Bemerkungen über die Herstellung und den Gebrauch von Tiegeln. [Ir. Tr. Rev. 1916, 29. Juni, S. 1418.]

Grauguß.

Verschleiß von gußeisernen Zylindern und Büchsen.* Der Einfluß der Oberflächenstruktur und der kristallinen Bigenschaften auf den Verschleiß. [Ir. Age 1916, 22. Juni, S. 1492/4.]

Sonderguß.

Die Eisengießerei-Praxis. Einige Bemerkungen über den Hartguß.* [Z. Gießereipraxis 1916, 12. Aug., S. 464/5.]

Stahlformguß.

Der Stahlformguß.* (Forts. u. Schluß.) Das Bessemer- bzw. Kleinbessemer-Verfahren und die Elektrostahtbereitung. [Z. Gießereipraxis 1916, 5. Aug., S. 450/1; 12. Aug., S. 462/4.]

Stahl-Kleinguß. [Ir. Age 1915, 23. Sept., S. 669/74. — Vgl. St. u. E. 1916, 31. Aug., S. 848/9.]

Edwin F. Cone: Stahlgußstücke und physikalische Eigenschaften.* Struktureigenschaften von Stahlgußstücken, deren Wärmebehandlung und mechanische Untersuchung. [Ir. Age 1916, 1. Juni, S. 1310/3.]

Stahlformguß im Jahre 1915. Angabe der Erzeugungsmenge an Stahlgußstücken im Jahre 1915 und Vergleich mit früheren Jahren. [Ir. Age 1916, 20. Juli, S. 145.]

Elektrostahlguß.

Im Elektrooofen erschmolzene Gußstücke. Beschreibung der Einrichtung der Electric Steel Company, Chicago, zum elektrischen Erschmelzen von Stahlgußstücken. [Ir. Age 1916, 6. April, S. 824.]

Metallguß.

J. Johnson: Das Gießen von Metallen in Kokillen.* Der Einfluß des Gießens in Kokillen auf die mechanischen Eigenschaften von Kupferlegierungen. (Forts. folgt.) [The Metal Industry 1916, Juni, S. 253/55.]

H. L. Primrose: Die Herstellung von Kanonometallen in England.* (Forts.) Einige Bemerkungen über die Herstellung der für Kriegszwecke in weitem Umfange verwendeten Bronze von der Zusammensetzung: 88% Cu, 10% Sn, 2% Zn. (Forts. folgt.) [The Metal Industry 1916, Juni, S. 248/9.]

Gußveredelung.

Gußblasenfüller.* Angabe der Herstellung eines Gußblasenfüllers, bestehend aus 1 Teil Schwefel und 2 Teilen Graphit. [Werkz.-M. 1916, 15. Aug., S. 330.]

Email.* (Schluß.) Behandlung des Ueberzuges und Angabe eines kurzen geschichtlichen Ueberblickes über die Anwendung des Emails. [Das Metall 1916, 25. Juli, S. 184/8.]

Dr. J. Schaefer: Emailfehler, deren Ursachen und Beseitigung. Erörterung der Ursachen der Emailfehler. (Forts. folgt.) [Das Metall 1916, 10. Aug., S. 200/1.]

Pradel: Neues aus dem Gießereibetrieb. Beschreibung einiger Beizverfahren zwecks Ueberziehen von Metallen mit Schutz- oder Schmuck-Ueberzügen. (Schluß folgt.) [Gieß.-Zg. 1916, 15. Aug., S. 244/6.]

Wertberechnung.

Die Kalkulation in der Eisengießerei. Vorschläge zur Vornahme der Kalkulation im Gießereiwesen, um wirtschaftlich zu arbeiten. [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 13. Juli, S. 55/6; 27. Juli, S. 59/60.]

Sonstiges.

Willard F. Rockwell: Die Organisation einer modernen Gießerei.* [Ir. Age 1916, 6. April, S. 823/4.]

Vorteilhafte Arbeitsweise in der Gießerei.* [Ir. Age 1916, 25. Mai, S. 1247/50.]

Halbstahl. Bericht über einen Vortrag von Edgar Hurst über die Betriebsbedingungen beim Erschmelzen von Stahlschrott und Roh Eisen im Kupolofen. [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 24. Aug., S. 71.]

Der Kohlenstoff im Gußeisen bei verschiedenen Temperaturen. [Ir. Age 1916, 13. April, S. 910.]

Johansen: Die Rolle von Sauerstoff in Gußeisen. Der Einfluß von Sauerstoff auf die Eigenschaften des Gußeisens und dessen Ursache. [Zentralbl. d. H. u. W. 1916, Nr. 21, S. 254.]

Die Kriegsbeschädigten in der Gießerei-Industrie. Erörterung der Frage der Verwendung von Kriegsbeschädigten in der Gießerei-Industrie. [Z. Gießereipraxis 1916, 5. Aug., S. 419.]

Karl Gotter: Was lehrt uns der Krieg über die zukünftige Ausbildung der Facharbeiter des Gießereigewerbes. [St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 806/7.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.**Allgemeines.**

Chs. C. Lynde: Stahlerzeugung in New Minnesota. Beschreibung des neuen Hüttenwerks der Minnesota Steel Co. in Morgan Park bei Duluth. Kokerei, Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlagen mit 350 000 t Jahresleistung. [Blast Furnace and Steel Plant 1916, Juni, S. 251/60.]

J. R. Cain, E. Schramm und H. E. Cleares: Herstellung von reinem Eisen und von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.* [J. Ind. Eng. Chem. 1916, März, S. 217/24. — Vgl. St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 783/4.]

Metallurgisches.

J. R. Cain und H. S. Rawdon: Eigenschaften von Vorproben bei der Stahlerzeugung.* Chemische, mikroskopische und metallurgische Untersuchungen an Vorproben, die bei verschiedenen Stahlwerken entnommen wurden. [Ir. Tr. Rev. 1916, 29. Juni, S. 1419/21.]

P. Goerens und L. Collart: Ueber die Verteilung der Gase in Flußeisenblöcken.* Die Gase zeigen ähnlich wie die übrigen Fremdkörper Seigerungen. Die Blockmitte enthält mehr Gas als die Randzone. Auf die Arbeit wird noch näher zurückgekommen. [Ferrum 1916, Juli, S. 145/51.]

Martinverfahren.

C. J. Gadd: Kohlenstaubfeuerung für Martinöfen.* Beschreibung der Kohlenstaubfeuerung eines Martinofens der American Iron and Steel Mfg. Co. Der Ofen hat keine Wärmespeicher; die Flamme strömt aus drei Brennern immer in gleicher Richtung über den Herd.

Bauart der Brenner. Aufbereitung der Staubkohle. Wir werden auf den Aufsatz noch zurückkommen. [Ir. Age 1916, 13. April, S. 890/5.]

J. A. Herrick: Neue Ventile für Regenerativöfen.* Neues Umsteuerungsventil, das gegen Ueberhitzung widerstandsfähig sein soll. [Ir. Tr. Rev. 1916, 13. Juli, S. 84/5.]

Elektrostahlerzeugung.

Neue Elektrostahlanlage in Bethlehem.* Beschreibung eines 10-t-Girodofens der Bethlehem Steel Co.; er verarbeitet flüssigen Einsatz aus dem Bessemer- und Martinwerk. [Ir. Age 1916, 18. Mai, S. 1194/5.]

John A. Mathews: Elektroöfen zur Stahlerzeugung. Entwicklung der Elektrostahlerzeugung in Nordamerika. [Blast Furnace and Steel Plant 1916, Juni, S. 260/4.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.**Walzen.**

O. J. Abell: Gleichstrom-Dampfmaschine für ein Stabeisenwalzwerk.* Die erste Maschine dieser Art in Amerika wurde kürzlich von der Nordberg Mfg. Co. in Milwaukee für die Youngstown Sheet & Tube Company geliefert. Kurze Beschreibung nebst Zeichnung dieser Maschine. [Ir. Age 1916, 20. Juli, S. 130/1.]

Charles M. Sames: Kraftbedarf in Walzwerken. [Ir. Age 1916, 1. Juni, S. 1338.]

C. E. Davies: Kraftbedarf beim Walzen.* [Engineer 1916, 18. Aug., S. 134/6.]

Neues Stabeisenwalzwerk* mit elektrischem Antrieb und neuer Geschwindigkeitsregelung der Union Rolling Mill Company in Cleveland, Ohio. [Ir. Age 1916, 4. Mai, S. 1060/3.]

Elektrischer Walzwerksantrieb. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 18. Aug., S. 186.]

Das elektrisch betriebene Reversierwalzwerk. Vergleich zwischen dem Antrieb mit Dampfmaschinen und Elektromotoren. Anschaffungskosten. Betriebskosten. Kraftverbrauch. [Ir. Age 1916, 13. Juli, S. 74/5.]

Neues elektrisch angetriebenes Rohrwalzwerk. Beschreibung und Zeichnungen der neuen Anlage der Timken Roller Bearing Company in Canton, Ohio. [Ir. Age 1916, 27. April, S. 391/4.]

Walzwerkszubehör.

W. Kraemer: Kühleinrichtungen in Walzwerken.* [St. u. E. 1916, 3. Aug., S. 756.]

Schrott-Bündelmaschine.* Ausgeführt von der Stonehouse Works Company, Spon Lane Mills, West Bromwich. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 11. Aug., S. 155.]

Elektrisches Schweißen.

Neue automatische Punkt-Schweißmaschine,* ausgeführt von der National Electric Welder Company, Warren, Ohio. [Ir. Age 1916, 13. Juli, S. 85.]

Autogenes Schweißen.

Autogene Rohrschweißerei.* [Ir. Tr. Rev. 1916, 20. Juli, S. 117/9.]

Autogeneschweißte Drehstähle.* [Ir. Age 1916, 13. April, S. 902.]

Rostschutz.

Dr. Ing. H. Altpeter: Herstellung metallischer Ueberzüge auf Flußeisen- und Stahldrähten, insbesondere deren Verzinkung und Verzinnung.* [St. u. E. 1916, 3. Aug., S. 741/9; 10. Aug., S. 773/81.]

D. Petrovits: Das Sherardisierverfahren für eiserne Münzen.* [Bergb. u. H. 1916, 15. Juli, S. 239/40.]

Kriegsmaterial.

Die Herstellung der Artilleriegeschosse in Amerika.* Anfertigung und Prüfung der russischen 7.6-cm-Schrapnells. Herstellung der englischen 15,23-cm- = 45-kg-Sprenggranaten. Maschinelle Einrichtungen zur Erzeugung von stündlich 100 englischen 8,25-bzw. 8,5-cm-Sprenggranaten. [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 24. Aug., S. 173/86.]

C. A. Tupper: Die 12zölligen Haubitzengranaten zur Landesverteidigung.* Abbildung und Beschreibung einer englischen 12zölligen Haubitzengranate. Herstellung und Bearbeitung derselben. [Ir. Age 1916, 6. April, S. 838/40.]

Neue Hilfseinrichtungen zur amerikanischen Geschößfabrikation.* [Pr. Masch.-Konstr. 1916. Aus der Schweizer Technik, 24. Aug., S. 67/9.]

Sonstiges.

G. R. Smith: Ziehen von Metall nach dem hydraulischen Verfahren.* [Ir. Tr. Rev. 1916, 3. Aug., S. 213.]

Eigenschaften des Eisens.

Rosten.

Schlacke und die Korrosion von Schmiedeeisen.* Die Widerstandsfähigkeit von Schmiedeeisen gegen Korrosion ist der Gegenwart von Schlacke zuzuschreiben. [Ir. Age 1916, 15. Juni, S. 1445.]

Metalle und Legierungen.

Metalle.

Dr. B. Neumann: Das Metallhüttenwesen in den Jahren 1914 und 1915. [Glückauf 1916, 8. Juli, S. 569/76; 15. Juli, S. 589/94; 22. Juli, S. 613/21; 29. Juli, S. 633/40; 5. Aug., S. 657/64; 12. Aug., S. 686/91.]

Legierungen.

Verbesserungen an den Schneidstählen seit der Erfindung des Mushetstahles. Geschichtliches, Zusammensetzung, Verwendungszweck, Leistung. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Heft 19, 20, S. 237.]

Prüfung der Aluminiumbronze.* [Ir. Age 1916, 13. Juli, S. 80/1.]

Betriebsüberwachung.

Maschinentechnische Untersuchungen.

Instrumente zum Messen des Gasstromes in Röhren* nach de Bruyns System. [Ir. Age 1916, 6. April, S. 832/3.]

A. Diehl: Meßlehre mit Meßkeil zur Feststellung der Höhen- und Seitenabnutzung von Schienen.* [Organ 1916, 1. Aug., S. 247.]

Schmiermittel.

Etwas über graphithaltiges Schmieröl. [Z. f. d. ges. Kälte-Ind. 1916, Aug., S. 81/3.]

Mechanische Materialprüfung.

Prüfungsanstalten.

Mayntz Petersen: Bericht über die Tätigkeit der Staatsprüfungsanstalt in Kopenhagen im Finanzjahr 1915/16. [Ing. 1916, 19. Aug., S. 487/94.]

Metallographie.

Allgemeines.

Fortschritte der Metallographie.* (April bis Juni 1915.) [St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 804/5.]

Harold Earle Cook: Die Metallographie in der Marinstahlprüfung der Vereinigten Staaten.* Besprechung der Lieferungsbedingungen der Marine der Vereinigten Staaten. [Ir. Tr. Rev. 1916, 17. Febr., S. 379/88.]

Arthur W. Gray, Physicist: Geschützte Thermo-Elemente.* Eingehende Beschreibung eines geschützten Thermo-Elementes. [Scientific Papers of the Bureau of Standards 1916, 10. Mai, S. 283/5.]

Aenderung durch Wärmebehandlung.

Elektrische Glühöfen.* Beschreibung eines zur Wärmebehandlung dienenden elektrischen Ofens. [Ir. Age 1916, 13. Juli, S. 75.]

Die Wärmebehandlung von legierten Stählen. [Ir. Age 1916, 6. April, S. 841/4.]

Wärmebehandlung von Schienen. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Wärmebehandlung von Schienen. [Ir. Age 1916, 22. Juni, S. 1529.]

Material für Kaliberbolzen und Kaliberringe und dessen Warmbehandlung.* [Werkz.-M. 1916, 30. Aug., S. 357/8.]

Sonderuntersuchungen.

C. H. Tonamy: X-Strahlen im Dienste der Materialprüfung. [Foundry 1915, Nov., S. 455/6. — Vgl. St. u. E. 1916, 31. Aug., S. 850.]

H. Baclesse: X-Strahlen im Dienste der Materialprüfung.* [Gieß.-Zg. 1916, 15. April, S. 113/5. — Vgl. St. u. E. 1916, 31. Aug., S. 849/50.]

Dr. W. Scheffer: Die Metallprüfung mittels Röntgenstrahlen.* Zusammenfassung der bisher über die Metallprüfung mittels Röntgenstrahlen gemachten Erfahrungen. [Gieß.-Zg. 1916, 15. Aug., S. 241/4.]

P. Oberhoffer: Ueber neuere Aetzmittel zur Ermittlung der Verteilung des Phosphors in Eisen und Stahl.* [St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798/9.]

J. E. Hurst: Beitrag zur Kenntnis des Wachstums von grauem Gußeisen.* Besprechung der Erscheinung der Ribbildung an Kolbenköpfen von Verbrennungsmaschinen. [Eng. 1916, 4. Aug., S. 97/8.]

Ralph H. Sherry: Rückkristallisation in kaltbearbeitetem Stahl.* Ursachen der Kornvergrößerung in kaltbearbeitetem Stahl und deren Verhinderung. Einfluß des Kohlenstoffgehaltes. [Ir. Age 1916, 13. Juli, S. 96/9.]

A. E. White und H. T. Wood: Rückkristallisation von Kesselrohren. Beschreibung von an Kesselrohren infolge von Rückkristallisation bedingten Zerstörungen. Untersuchung über die Aenderung der physikalischen Eigenschaften des Materials durch die Rückkristallisation. [Ir. Age 1916, 6. Juli, S. 20/1.]

Chemische Prüfung.

Einzelbestimmungen.

Kohlenstoff.

H. Le Chatelier und F. Bogitch: Ueber die Bestimmung des Kohlenstoffs nach der Methode von Eggertz. Kritische Nachprüfung des Verfahrens. Angaben über Ausführungsweise. Einfluß des Kohlenstoffgehalts, der Gegenwart von Mangan, Nickel, Silizium und der vorausgegangenen Wärmebehandlung auf das Ergebnis. [Chem. Zentralblatt 1916, 23. Aug., S. 345/6.]

Phosphor.

Dr. H. Stamm, H. Rubricius, Dr. R. Friedrich: Zur Wiedergewinnung von Molybdänsäure aus molybdänhaltigen Filtraten. Beschreibung verschiedener Verfahren zur Wiedergewinnung der Molybdänsäure. Zuschriftenwechsel zu dem Aufsatz von Friedrich (vgl. St. u. E. 1916, 27. Juli, S. 735.). [Chem.-Zg. 1916, 23. Aug., S. 717/8.]

Nickel.

R. Riedel: Beiträge zur Kenntnis der elektrolitischen Abscheidung des Nickels aus seinen Chloridlösungen. II. Ueber das Blättern des Nickels. Ermittlung von Bedingungen, das lästige Blättern bei der Nickelelektrolyse zu beseitigen. Die Kathodenoberfläche muß vor dem Gebrauch mechanisch oder chemisch stark angeraut werden, oder die Kathode muß zunächst mit einem guten, festhaftenden Niederschlag versehen werden. [Z. f. Elektroch. 1916, 1. Aug., S. 281/6.]

Wolfram.

E. Dittler und A. von Graffenried: Zur Bestimmung von Wolfram nach R. Fieber. Trennung des Zinns und Wolframs. Das Fiebersche Wolframbestimmungsverfahren. Behandeln des Ferrowolframs mit Brom, liefert gute Ergebnisse. [Chem.-Zg. 1916, 12. Aug., S. 681/2.]

Fette.

M. Monhaupt: Bestimmung des Schmelzpunktes von Fetten. Beschreibung einer Schmelzpunktbestimmung, die praktisch gut verwendbare Ergebnisse liefert. [Chem.-Zg. 1916, 9. Aug., S. 676.]

Wirtschaftliche Rundschau.

Annener Gußstahlwerk (Aktien-Gesellschaft), Annen i. W. — Das am 30. Juni 1916 abgeschlossene Geschäftsjahr erbrachte einen Betriebsüberschuß von 1 711 878,88 \mathcal{M} , der Zinsgewinn belief sich auf 3314,99 \mathcal{M} . Nach Abzug von 814 107,05 \mathcal{M} für Betriebs- und Handlungskosten usw. sowie 266 120,55 \mathcal{M} Abschreibungen, verbleibt einschließlich 308 389,58 \mathcal{M} Gewinnvortrag aus dem Vorjahre ein Reingewinn von 943 355,85 \mathcal{M} . Hiervon sollen 60 654,70 \mathcal{M} dem gesetzlichen Reservfonds zugeführt, 280 842,93 \mathcal{M} als Sonder-Reservfonds und für Kriegsgewinnsteuer, sowie 2200 \mathcal{M} für Zinsscheinsteuer zurückgestellt werden. Nach 72 714,89 \mathcal{M} satzungs- und vertragsmäßigen Vergütungen an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte stellt sich der zur Verfügung der Generalversammlung verbleibende Betrag auf 526 943,33 \mathcal{M} , davon sollen 330 000 \mathcal{M} als 15 % Dividende zur Ausschüttung kommen und die restlichen 196 943,33 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Aktien-Gesellschaft Meggerer Walzwerk, Meggen (Lenne). — Nach dem Bericht des Vorstandes betrug in dem am 30. Juni 1916 abgelaufenen Geschäftsjahre der Gesamtumschlag der Gesellschaft 5 362 769 \mathcal{M} gegen 2 975 170 \mathcal{M} im Vorjahre; versandt wurden an Fertigerzeugnissen (Feinbleche, Stabeisen, Draht und Hußeisen) 25 059 t (i. V. 17 928 t). Der Betriebsüberschuß belief sich auf 695 478,39 \mathcal{M} , so daß nach Abzug von 135 057,14 \mathcal{M} Geschäftskosten und 201 834,23 \mathcal{M} Abschreibungen bei 64 703,34 \mathcal{M} Vortrag aus dem Vorjahre ein Reingewinn von 423 290,36 \mathcal{M} verbleibt, der wie folgt verwendet werden soll: Kriegswohlfahrtszwecke 25 000 \mathcal{M} , Rücklage zur Arbeiterunterstützung 5000 \mathcal{M} , Zinsscheinbogensteuer 5000 \mathcal{M} , Vergütung an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte 41 970,11 \mathcal{M} , 15 % Dividende = 225 000 \mathcal{M} , Vortrag auf neue Rechnung 121 320,25 \mathcal{M} .

Eichener Walzwerk und Verzinkerei, Aktiengesellschaft, Kreuztal, Kr. Siegen. — Der im vorhergegangenen Jahre stark eingeschränkte Betrieb konnte nicht unerheblich erweitert werden. Der Umsatz der Gesellschaft in dem am 30. Juni abgelaufenen Geschäftsjahre 1915/16 erfuhr deshalb eine Steigerung auf 11 257 012,14 \mathcal{M} von 6 058 974,85 \mathcal{M} im Vorjahre. Unangenehm bemerkbar machte sich das ganze Jahr hindurch der Mangel an Rohstoffen und halbfertiger Ware. Dies gab Anlaß, den Aktienbesitz der Sieghütter Eisenwerk-Akt.-Ges., vorm. Joh. Schleifenbaum in Siegen zu erwerben. Der Kauf wurde im Juli 1916 abgeschlossen, er tritt erst im laufenden Geschäftsjahre in Erscheinung. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist aus bei 300 685,01 \mathcal{M} Vortrag aus 1914/15 16 748,71 \mathcal{M} Zinsen und 1 927 876,20 \mathcal{M} Betriebsgewinn; nach Abzug von 381 385,20 \mathcal{M} Unkosten und 500 464,84 \mathcal{M} Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 363 459,88 \mathcal{M} , aus dem 500 000 \mathcal{M} = 20 % als Dividende zur Ausschüttung kommen, 250 000 \mathcal{M} zur Rücklage, 70 100 \mathcal{M} als Gewinnanteile für Aufsichtsrat, Belohnungen und gemeinnützige Zwecke und 100 000 \mathcal{M} als Arbeiterunterstützung und Stiftungen verwendet werden sollen. Der Rest von 443 359,88 \mathcal{M} wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, Aktien-Gesellschaft in Schwerte. — Der Bericht über das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr führt aus, daß das Werk mit der benötigten Rohstoffmenge fast gänzlich auf die eigene Erzeugung angewiesen war, die infolge der Zeitumstände nicht auf der Höhe des Vorjahres gehalten werden konnte. Die Betriebe waren unregelmäßig beschäftigt, dabei aber über die normale Abnutzung hinaus in Anspruch genommen, welchem Umstände durch erhöhte Abschreibungen Rechnung getragen wurde. Durch den vorliegenden Auftragsbestand ist die weitere Verarbeitung der voraussichtlichen Rohstahlerzeugung auf angemessene Zeit zu auskömmlichen Preisen sichergestellt. Die geldlichen Ergebnisse sind aus der beigegebenen Zusammenstellung ersichtlich.

In \mathcal{M}	1912/13	1913/14	1914/15	1915/16
Aktienkapital	4 530 000	4 530 000	4 530 000	4 530 000
Teilschuldverreibungen	—	—	1 047 000	997 000
Hypotheken	—	—	1 191 159	1 103 180
Vortrag	21 703	58 469	106 945	122 750
Betriebsgewinn	833 692	582 662	786 174	1 523 159
Zinsgewinn usw. . . .	42 338	—	—	—
Handlungskosten, Zinsen usw.	200 005	215 846	236 519	207 285
Abschreibungen	279 360	286 140	293 160	540 970
Talonsteuerrücklage	8 500	7 100	7 500	7 400
Reingewinn	388 166	73 476	294 005	767 504
Reingewinn einsch. Vortrag	409 869	131 945	355 950	890 251
Sonderabschreibung	212 000	—	—	—
Rücklage	—	—	50 000	200 000
Tantieme	3 500	—	—	55 730
Dividende	0	0	181 200	453 000
„ %	0	0	4	10
Vortrag	58 469	106 945	122 750	181 523

Eschweller-Ratinger Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Zweigniederlassung Ratingen, zu Eschweller-Aue. — In dem am 30. Juni 1916 abgelaufenen Geschäftsjahre betrug der Gesamtumsatz der Gesellschaft 2 684 675 \mathcal{M} gegen 2 844 090 \mathcal{M} im Vorjahre; die Betriebe haben ununterbrochen Tag und Nacht gearbeitet, um den Ansprüchen des Bedarfs nachzukommen. Der Rechnungsabschluß weist nach Deckung aller Unkosten und Zinsen, einschließlich eines Vortrages von 52 576,90 (46 712,72) \mathcal{M} aus voriger Rechnung, einen Gewinn von 489 958,39 (423 994,45) \mathcal{M} auf, von dem 247 087,72 (173 889,27) \mathcal{M} für Abschreibungen bestimmt werden. Aus dem alsdann verbleibenden Gewinn sollen nach Abzug der Gewinnanteile für den Aufsichtsrat 11 729,38 \mathcal{M} sowie von Belohnungen an Beamte in Höhe von 15 000 (12 000) \mathcal{M} , für Zinsbogensteuer 3000 (3000) \mathcal{M} zurückgestellt, der Unterstützungsrücklage 15 000 (10 000) \mathcal{M} zugeführt, eine Dividende von 8 % = 144 000 \mathcal{M} (7 % = 126 000 \mathcal{M} i. V.) ausbezahlt und 54 141,29 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Faßonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Aktiengesellschaft zu Troisdorf. — Die Werksanlagen der Gesellschaft waren im abgelaufenen Geschäftsjahre, soweit die zur Verfügung stehenden Belegschaften dies erlaubten, voll beschäftigt, wobei durch äußerste Anspannung in einzelnen Betrieben Höchstleistungen erreicht wurden. Der Jahresumsatz belief sich auf 27 389 283,74 \mathcal{M} , die Zahl der durchschnittlich beschäftigten freien Arbeiter auf 1460 gegen 1629 Mann im Vorjahre. Nach Verrechnung mit dem Lothringer Hüttenverein auf Grund des Interessengemeinschaftsvertrages sind die Abschreibungen auf die Anlagewerte mit 3 050 395,24 \mathcal{M} ausgeworfen worden. Die Dividende des Lothringer Hüttenvereins beträgt 10 % und demgemäß hat dieser auf das Aktienkapital der Gesellschaft 9 % mit 900 000 \mathcal{M} zu vergüten. Der Reingewinn stellt sich alsdann auf 1 131 752,62 \mathcal{M} , bei dessen Verteilung zu berücksichtigen ist, daß auf die für das Jahr 1914/15 dividendenlos gebliebenen Vorzugsaktien zunächst eine Nachzahlung von 6 % stattzufinden hat. Der Generalversammlung soll deshalb vorgeschlagen werden, den Reingewinn wie folgt zu verteilen: Rücklage für Kriegssteuer 120 000 \mathcal{M} , 6 % Dividenden-Nachzahlung auf 1 500 000 \mathcal{M} Vorzugsaktien für 1914/15 90 000 \mathcal{M} , 8 % Dividende auf das gesamte Aktienkapital 800 000 \mathcal{M} , Bezüge des Aufsichtsrates 41 550 \mathcal{M} , für die Nationalstiftung 50 000 \mathcal{M} , für Wohlfahrtszwecke 20 000 \mathcal{M} , Vortrag auf neue Rechnung 10 202,62 \mathcal{M} .

Lothringer Hüttenverein Ametz-Friede, Kneuttingen (Lothringen). — Wie aus der nachfolgenden Erzeugungsübersicht hervorgeht, konnte die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre 1915/16 die durch die Kriegslage gegebenen Schwierigkeiten überwinden, die Betriebe weiter fördern und die Erzeugung sowohl in den Erz-

gruben wie in den Hochofen und Stahl- und Walzwerken in die Höhe bringen. Von den inländischen Gruben und Werken der Gesellschaft — ohne Mannstaedt, Düsseldorf, und Grube Reichsland — wurden im Berichtsjahr 19 321 574,40 (i. V. 13 605 091) *ℳ* Löhne und 9 337 028,91 (5 919 624,90) *ℳ* Eisenbahnfrachten gezahlt; an Staats- und Gemeindelasten sowie an Wohlfahrtsabgaben wurden 2 228 020,15 *ℳ* = 3,84 % des Aktienkapitals oder 26,44 % des Reingewinnes gezahlt.

Einschließlich der mit der Gesellschaft in Interessengemeinschaft stehenden Werke betrug:

	1015/16	1914/15	1913/14
die Förderung an Kohlen	1562620	1323339	1983259
„ Erzeugung an Koks .	760299	509022	950111
„ Förderung an Eisen-			
erzen	1335416	961481	2330571
„ Erzeugung an Roh-			
eisen	533344	353089	680764
„ Erzeugung an Roh-			
stahl	452918	317522	594254
„ Erzeugung der Walz-			
werke	502910	341932	603307
„ Erzeugung der Draht-			
verfeinerung	58458	53413	78469
„ Zahl der Arbeiter und			
Beamten	14495	12827	18205

Auf den Werken wurden im Berichtsjahre insgesamt 144 254 893 KWst elektrischer Strom erzeugt (i. V. 124 145 464), welcher größtenteils in den eigenen Betrieben zur Verwendung gelangte; der Ueberschuß wurde auf Grund von Verträgen abgegeben. Das Jahresergebnis ist aus nachfolgender Zusammenstellung ersichtlich.

in <i>ℳ</i>	1912/13	1913/14	1914/15	1915/16
Aktienkapital	58 000 000	58 000 000	58 000 000	58 000 000
Anleihen	18 890 400	34 317 200	33 719 600	33 096 400
Vortrag	720 101	1 215 832	1 214 128	910 648
Betriebsgewinn	15 163 966	13 314 705	8 040 050	16 093 663
Zinsgewinn	724 363	650 615	265 361	467 556
Miets- und Pacht-				
einnahme	102 788	123 787	158 789	126 915
Allgemeine Unkosten	1 039 606	1 235 796	866 242	1 042 469
Anleihezinsen	825 499	1 067 952	1 576 027	1 549 687
Abschreibungen	4 806 389	5 017 457	5 022 676	6 580 367
Reingewinn	9 319 623	6 797 901	999 255	7 515 610
Reingewinn ein-				
schl. Vortrag	10 039 724	8 013 733	2 213 383	8 426 258
Erneuerungsbestand	500 000	500 000	—	334 389
Unterstützungsbest.	100 000	100 000	—	200 000
Wehrbeitrag	250 000	250 000	—	—
Wohlfahrtszwecke . . .	—	—	—	130 000
Tantiemen u. Beloh-				
nungen	813 892	469 605	—	605 122
Rücklage	200 000	200 000	—	—
Dividende	6 690 000	3 480 000	—	5 800 000
„ %	12	6	—	10
Vortrag	1 215 832	1 214 128	910 648	1 356 747

Magnesit-Industrie-Aktiengesellschaft, Budapest. — Das Geschäftsjahr 1915 schließt bei einem Warenumsatz von 1 689 285,05 K nach Abzug von 1 632 531,32 K für Betriebsanlagen, Unkosten, Zinsen und Steuern sowie 75 000 K Abschreibungen mit einem Reingewinn von 10 679,67 K, der auf neue Rechnung vorgetragen werden soll. Die Lieferungen der Gesellschaft, die ihren Absatz sonst zum größten Teil in der Ausfuhr fand, mußten im Berichtsjahre unter den Einwirkungen des Krieges auf die inländischen und die in ihr Frachtgebiet fallenden deutschen Munitionsfabriken sowie auf die Kriegsmaterial erzeugenden Stahlwerke beschränkt bleiben.

Bücherschau.

Kruse, Dr. Hans: Das Siegerland unter preußischer Herrschaft 1815—1915. Festschrift aus Anlaß der hundertjährigen Vereinigung des oranischen Fürstentums Nassau-Siegen mit Preußen. (Mit zahlr. Abb.) Siegen: Hermann Montanus 1915. (VIII, 295 S.) 4^o (8 *o*). Geb. 8 *ℳ*.

Als vor etwa zwei Jahren das „Siegerländer Heimatbuch“ erschien, sahen wir uns veranlaßt, „unsere Leser aus dem Siegerlande mit allem Nachdruck auf das ansprechende Buch hinzuweisen, das bestimmt ist, die Anhänglichkeit an die Heimat in den Herzen aller Siegerländer zu kräftigen und damit zugleich vaterländische Gesinnung zu wecken und zu fördern“¹⁾. Ein Gleiches gilt von dem hier vorliegenden neueren Werke. Es ist, wie der Untertitel sagt, aus Anlaß der hundertjährigen Vereinigung des Siegerlandes mit Preußen erschienen und gibt sich von vornherein durch die Art, wie es ausgestattet ist, insbesondere durch den reichen Bilderschmuck, schon als „Festschrift“ zu erkennen. In manchen Abschnitten inhaltlich verwandt mit der erwähnten älteren Veröffentlichung, ist sie doch als Ganzes schon dadurch wesentlich von ihr verschieden, daß sie, nicht wie jene eine Vielheit von Mitarbeitern aufweist, die allerdings für die einzelnen von ihnen stammenden Abschnitte besonders sachkundig sind, sondern nur einen Verfasser hat und daher größere Einheitlichkeit der Darstellung zeigt. So führt die Festschrift den Leser in anregender Schreibweise durch die Schicksale des Siegerlandes während des verflorenen Jahrhunderts, nicht jedoch ohne zum besseren Verständnis für die neuere Zeit auch der älteren Geschichte dieser eigenartigen Gauo kurz zu gedenken. Wir lernen die nahen Beziehungen des Siegerlandes zu den Herrschern aus den Häusern Oranien und Nassau-Siegen kennen, erfahren, wie es den Siegerländern unter der französischen Herr-

schaft ergangen ist, werden — entsprechend dem eigentlichen Zwecke des Buches — genau unterrichtet über die Zeit des Ueberganges des Gebietes an Preußen und die dadurch gegebene Neuordnung der Verhältnisse sowohl in der Verwaltung als auch im Justizwesen, und erhalten ferner ein Bild von der Entwicklung des Bergbaus, der Industrie, der Forst- und Landwirtschaft sowie der Verkehrswege daselbst; dem kirchlichen und religiösen Leben, der Schule, der Literatur und Kunst im Siegerlande, der Teilnahme seiner Bewohner am geselligen Umgange und politischen Leben gelten die weiteren Abschnitte des Buches. Elf „Anlagen“ geben urkundliche Belege zur Entwicklungsgeschichte des Landes wieder. Ein Nachweis der benutzten Quellen nebst einem Literatur- und Personenverzeichnis vervollständigen oder ergänzen den Inhalt in willkommener Weise. Unter den schon erwähnten zahlreichen und gut ausgeführten Abbildungen des Werkes, die in innigen Zusammenhänge mit der Darstellung stehen, fallen die vielen Bildnisse von Männern auf, die Einfluß auf die Geschicke des Siegerlandes gewonnen haben. Sie zeigen, wie sehr das Land dank seiner durch die natürlichen Verhältnisse bedingten Eigenart die Arbeit bedeutender Charaktere hervorgerufen hat, die dann ihrerseits wieder ihre Spuren im Auf und Nieder der Zeiten hinterlassen haben.

Wir sind überzeugt, daß das Buch auch den fesseln wird, der, ohne mit seinem Fühlen und Denken im Siegerlande selbst zu wurzeln, Sinn hat für deutsche Geschichte und Kulturgeschichte im letzten Jahrhundert überhaupt; ihm wird hier ein wenn auch natürlich begrenzter, so doch besonders anziehender Einblick in sie vermittelt.

Die Schriftleitung.

Montanstatistik des Deutschen Reiches. Leitung: F. Beyschlag. Die Entwicklung der deutschen Montanindustrie von 1860 bis 1912, nach amtlichen Quellen bearb. von Kurt Flegel. Für den zum

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 25. März, S. 332.

Kriegsdienst einberufenen Verfasser vollendet von M. Tornow. Mit 106 Abb. u. 152 Zahlentaf. im Text und mit einem Atlas, enthaltend 39 Blätter graphischer Darstellungen. Hrsg. von der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt. Berlin (N 4, Invalidenstr. 44): (Im Vertrieb bei der) Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt 1915. Textband (XXVII, 623 S.) 8° u. Atlas (39 Bl.) 48 × 40 cm. 20 *M.* (Text allein 12 *M.*, Atlas allein 12 *M.*, Einzelblatt des Atlasses 1 *M.*).

(Welt-Montanstatistik. Bd. 1.)

Der vorliegende Band ist der erste eines groß angelegten Sammelwerkes, dessen Endziel eine vergleichende Uebersicht über die Montanindustrie der ganzen Welt ist. Für Eisenhüttenleute dürfte wohl der erste Band der wichtigste sein. Zweifellos ist es ein sehr glücklicher Gedanke, daß die Preussische Geologische Landesanstalt die Herausgabe dieser Montanstatistik in die Hand genommen hat, denn auf diese Weise kann das Unternehmen in weit vollkommener Weise ausgebaut werden, als wenn eine Privatperson sich dieser Arbeit unterziehen würde und ein Verlag das buchhändlerische Wagnis übernehmen müßte. Nun sind zwar über Eisen und Kohle in unseren führenden Zeitschriften ziemlich eingehende Angaben zu finden; über die Handelsmetalle veröffentlicht die Metallurgische Gesellschaft jährlich ihre Zahlentafeln, auch das Kalisyndikat gibt fortlaufend statistisches Material heraus, ebenso bringen die „Vierteljahreshefte zur Statistik des Deutschen Reiches“ von Zeit zu Zeit hierher gehörige Uebersichten. Von diesen periodischen Erscheinungen unterscheidet sich das vorliegende Werk aber in verschiedener Hinsicht ganz wesentlich. Es umfaßt zunächst weit mehr Gebiete, nämlich außer Stein- und Braunkohle auch Erdöl, Asphalt, Graphit, außer Eisen die Handelsmetalle Zink, Zinn, Blei, Kupfer, Nickel, ferner Schwefelkies, Kochsalz und Kalisalze. Die Angaben gehen, soweit das möglich ist, bis auf das Jahr 1860 zurück und umfassen den ganzen Zeitraum von 1860 bis 1912. Von 1860 ab sind nämlich erst einigermaßen zuverlässige amtliche Angaben vorhanden, und das Werk stützt sich möglichst auf amtliche Zahlen. Hinsichtlich früherer Angaben ist man also nach wie vor für Eisen auf Beck's „Geschichte des Eisens“, für die andern Metalle auf Neumanns „Metalle“ angewiesen. Im vorliegenden Buche sind bei der Montanindustrie nun aber nicht nur die metallischen Erzeugnisse, sondern zugleich auch die Erze behandelt und mit Angaben über Aus- und Einfuhr, Verbrauch usw. versehen, bei den Brennstoffen wurden Teerdestillation, Kokerei und Schwelerei einbezogen, bei den Salzen die Salinenerzeugnisse und die Erzeugnisse der Kaliindustrie. Zur Vervollständigung sind ferner beim Bergbau und der Hüttenindustrie die geologischen Grundlagen der einzelnen nutzbaren Mineralien geschildert. Ueberall sind die Zahlenreihen durch Schaubilder übersichtlich gemacht, und außerdem in einem beigegebenen Tafelbande die Entwicklungsreihen und die Stammbäume für das Jahr 1911 in bunten Farben außerordentlich anschaulich vorgeführt. Auch Preise und wirtschaftliche Angaben fehlen nicht.

Was im besonderen die Eisenindustrie betrifft, so sind zunächst in einzelnen Abschnitten die Gewinnung, der Verbrauch, die Ein- und Ausfuhr von Eisen-, Mangan- und Wolframerzen (S. 365 bis 403) behandelt, woran sich eine geologische Beschreibung der verschiedenen deutschen Eisenerzbezirke, der Eisenerzvorräte und der Eisenerzversorgung (S. 403 bis 449) anschließt. Die Ausführungen über die Roheisenerzeugung umfassen die Seiten 449 bis 487, über Schweißisen die Seiten 487 bis 498, über Flußeisen die Seiten 499 bis 512, über Walzeisen die Seiten 513 bis 516. Außerdem sind der Eisenindustrie im Tafelbande neun große Tafeln gewidmet.

Nur wer selbst sich mit dem Sammeln und Sichten statistischen Materials befaßt hat, kann die riesige Arbeitsleistung des bzw. der Verfasser richtig schätzen. Das Werk ist auf wesentlich breiterer Grundlage aufgebaut als die sonstigen einschlägigen Veröffentlichungen, es birgt eine Unmenge von Angaben. Die Geologische Landesanstalt hat hiermit eine grundlegende Arbeit von dauerndem Werte geschaffen, die ihr ebenso zur Ehre gereicht, wie sie für die Industrie und die Volkswirtschaft von Nutzen sein wird.

B. Neumann.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Aumund, H., Professor an der Kgl. Techn. Hochschule Danzig: Hebe- und Förderanlagen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ingenieure. Berlin: Julius Springer. 4° (8°).

Bd. 1. Anordnung und Verwendung der Hebe- und Förderanlagen. Mit 606 Textfig. 1916. (XVII, 794 S.) Geb. 42 *M.*

Kriegssteuergesetz, Das, (Kriegsgewinnsteuer) vom 21. Juni 1916. Für die Praxis erl. unter Berücksichtigung des Kriegsgewinn-Rücklagegesetzes vom 24. Dez. 1915 von Artur Norden, Chefredakteur der Handelszeitung des Berliner Tageblatts, und Dr. jur. Martin Friedlaender, Verbandssyndikus in Berlin. Berlin: J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H., 1916. (234 S.) 8° Geb. 4 *M.*

Kriegssteuergesetze, Die. Rücklagegesetz mit Ausführungsbestimmungen, Kriegssteuer-, Besitzsteuer-, Tabakabgaben-, Fruchturkundensteinpempel-, Post- und Telegraphengebühren- und Warenumsatzsteuer-Gesetz. Berlin: J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H., 1916. (100 S.) 8° (16°). Geb. 1,50 *M.*

(Guttentagsche Sammlung von Textausgaben ohne Anmerkungen mit Sachregister.)

Papperitz, Dr. Erwin: Gedenkschrift zum Hundertfünfzigjährigen Jubiläum der Königlich Sächsischen Bergakademie zu Freiberg. Im Auftrage des bergakademischen Senates verfaßt. (Mit Abb. u. Taf.) [Nebst] Anhang: Namensverzeichnis der in den Jahren 1866 bis 1916 an der Königlich Sächsischen Bergakademie Freiberg aufgenommenen Studierenden. Freiberg 1916: Gerlach'sche Buchdruckerei. (96, 59 S.) 4°. 5 *M.* Vgl. St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 765/8.

Passow, Dr. Hermann: Hochofenzement und Portlandzement in Meerwasser und salzhaltigen Wässern. H. 2. Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H., 1916. (26 S.) 8°. 1,50 *M.*

Rüdisüle, Dr. A., Professor an der Kantonschule in Zug: Nachweis, Bestimmung und Trennung der chemischen Elemente. Bern: Akademische Buchhandlung von Max Drechsel. 8°.

Bd. 4. Palladium, Rhodium, Iridium, Ruthenium, Osmium, Beryllium, Eisen, Titan, Silicium. Mit 48 Abb. 1916. (XLVIII, 761 S.) 30,60 *M.*, geb. 33,10 *M.*

Sauer, Adolf, Syndikus zu Berlin: Gothaisches Gewerkschaftsrecht. Kommentar zum vierten Titel des Berggesetzes für das Herzogtum Gotha mit den eingefügten Abänderungen und Zusätzen vom 26. Januar 1909. (Die Rechtsverhältnisse der Mitbeteiligten eines Bergwerks. Freiburg (Baden): J. Bielefelds Verlag 1914. (108 S.) 8°. Geb. 3,50 *M.*

Schiffsverluste, Die, unserer Feinde im Weltkriege. Soweit eine Zusammenstellung nach den Zeitungen und anderen Bekanntmachungen möglich. Abgeschlossen 3. Juni 1916. (Hrsg.) von Conrad Scholtz. A.-G., Hamburg-Barmbeck. (Hamburg: Selbstverlag der Hrsg. 1916.) (52 S.) 8° (16°). Kostenlos.

Schubert, Karl: Entbehrliche Fremdwörter aus dem Gebiete des Handels, Gewerbes und täglichen Lebens, und ihre Verdeutschung. (Hrsg.) von Conrad Scholtz, A.-G., Hamburg-Barmbeck. Hamburg: (Selbstverlag der Hrsg.) 1916. (143 S.) 8° (16°). Kostenlos.

Ungeheuer, Dr. M.: Berggesetzgebung und Bergwirtschaft im Großherzogtum Luxemburg. Luxemburg: Victor Bück 1916. (134 S.) 8° (16°).

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Charles Kirchhoff †.

Nach mehrjährigem Leiden verschied am 22. Juli 1916 in seinem Landhause zu Wannamassa bei New York unser Mitglied Charles Kirchhoff, der auf beiden Seiten des Ozeans rühmlich bekannte langjährige Leiter des „Iron Age“.

Der Hoimgegangene war im Jahre 1855 in San Francisco geboren, wo sein Vater damals im deutschen Konsulatsdienste tätig war. Wenige Jahre später siedelte die Familie nach Hoboken, N. J., über. Hier erhielt Kirchhoff seinen Schulunterricht, an den sich das Studium an der Kgl. Bergakademie zu Clausthal schloß. Nach Abschluß seiner Studien, im Jahre 1874, war er zunächst drei Jahre als Chemiker eines Bleiwerkes in Philadelphia tätig und trat dann im Jahre 1877 in Beziehung zu David Williams, dem Herausgeber des „Iron Age“. Im Jahre 1889 wurde er Hauptschriftleiter dieser Zeitschrift, die sich unter seiner Leitung und seinem späteren Mitbesitz zu hoher Bedeutung entwickelte.

Zweimal war Kirchhoff Vorsitzender des American Institute of Mining Engineers. Auch um die amtliche

Statistik der Vereinigten Staaten hat er sich durch die Bearbeitung der Abteilungen Kupfer, Blei und Zink, die er mehr als zwanzig Jahre leitete, dauernde Verdienste erworben.

Zahlreichen Mitgliedern unseres Vereines ist er in freundlicher Erinnerung aus den mehrfachen gemeinsamen Besuchen der amerikanischen Fachgenossen, so im Jahre 1889, 1902 und zuletzt aus Anlaß des Internationalen Kongresses für Bergbau, Hüttenwesen usw. 1910 in Düsseldorf. Bei dem gemeinsamen Besuche unserer Mitglieder in den Vereinigten Staaten im Jahre 1890 war er Schriftführer des Empfangsausschusses, und zahlreichen deutschen Fachgenossen, die in den letzten 25 Jahren Studienreisen nach drüben machten, hat er sich in vorbildlicher Bereitwilligkeit bei Ebnung der Wege zur Verfügung gestellt.

Sein Andenken unter uns wird fortleben als das eines aufrechten, hervorragend tüchtigen und kenntnisreichen Mannes, der seiner deutschen Abstammung zur Ehre gereichte.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem * bezeichnet.)

- Geschäftsbericht, Dreiundvierzigster, [des] Bergische[n] Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein[s]* Barmen [für die Zeit vom] 1. April 1915 bis 31. März 1916. (Barmen 1916: Aug. Schmidtmann.) (42 S.) 8°.
- Geschäftsbericht, Zweiundzwanzigster, des Braunschweigischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins* vom Jahre 1915. Braunschweig 1916: Buchdr. des Herzogl. Waisenhauses. (23 S.) 8°.
- Geschäfts-Bericht, Neununddreißigster, [des] Rheinische[n] Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein[s]* Düsseldorf, 1915/16. Düsseldorf (1916): A. Bagel. (55 S.) 8°.
- Jahresbericht [des] Verein[s]* deutscher Werkzeugmaschinenfabriken für 1915. Hrsg. von der Geschäftsstelle des Vereins. Köln 1916: M. DuMont Schauberg. (11 S.) 8°.
- Michels, Gewerbe-Assessor: Vorschläge zur Verhütung von Unfällen beim Betriebe von Laufkränen. [Zusammengestellt für die] Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft*. (Mit 8 Abb.) (Essen 1916): Graphische Anstalt der Fried. Krupp A.-G. (22 S.) 8°.
- [Programm des] Städtische[n] Friedrichs-Polytechnikum[s]* zu Cöthen in Anhalt [für das] Winter-Semester 1916/17. (Mit Abb.) (Cöthen 1916: Paul Schettlers Erben, G. m. b. H.) (158 S.) 8°.
- Programm [der] Kgl. Technische[n] Hochschule* Danzig für das Studienjahr 1916—1917. Danzig 1916: Schwital & Rohrbeck. (130 S.) 8°.
- Programm der Königlichen Technischen Hochschule* zu Hannover für das Studienjahr 1916—1917. (Mit 1 Abb.) Hannover: Berthold Pokrantz 1916. (159 S.) 8°.
- Untersuchungen, Kriegswirtschaftliche, aus dem Institut für Seeverkehr und Weltwirtschaft an der Universität Kiel. Hrsg. von Professor Dr. Bernhard Harms. Jena: Gustav Fischer. 8°.
- H. 10. Artaud, Arien, Präsident der Handelskammer Marseille: Bericht über die dringende Notwendigkeit, in den deutschen und österreichisch-ungarischen Absatzgebieten Fuß zu fassen, nebst Angabe einiger Mittel, unseren Export nach dort zu erweitern. A. d. Franz. übers. (von Margarete Frenzl). 1916. (2 Bl., 27 S.)
- H. 11. Landauer, Dr. Karl, Assistent am Kgl. Institut für Seeverkehr und Weltwirtschaft in Kiel:

- Literatur zur Frage der deutsch-österreichisch-ungarischen Wirtschaftsannäherung. 1916. (VI, 63 S.)
- Verhandlungen der 21. ordentlichen Hauptversammlung des Vereins* Deutscher Revisions-Ingenieure E. V., am 20. November 1915. Anlagen: Jahresberichte 1913/14 und 1914/15 und Bericht über den Besuch des Reservelazarettes in Görden b. Brandenburg und der Sonderausstellung für künstliche Glieder und Arbeitshilfen in Charlottenburg am 31. März und 1. April 1916. Berlin: Selbstverlag des Vereins 1916.
- Verwaltungsbericht [der] Westfälische[n] Bergwerkschaftskasse* zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1915 bis 31. März 1916. Bochum (1916): Schaefers & Ecken. (19 S.) 4°.
- Verwaltungsbericht der Nordwestlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* für das Jahr 1915. Hannover (1916): Göhmannsche Buchdruckerei. (36 S.) 4°.
- Vorlesungs-Verzeichnis [der] Städt. Handels-Hochschule* Cöln für das Winter-Semester 1916/17. Cöln 1916: Kölner Verlags-Anstalt und Druckerei, A.-G. (42 S.) 8°.
- Vorlesungsverzeichnis [der] Großherzogl. Badische[n] Technische[n] Hochschule* zu Karlsruhe für das Studienjahr 1916/17. Karlsruhe 1916: Malsch & Vogel. (XVI, 95 S.) 4° (8°).

Ferner

‡ Zum Ausbau der Vereinsbücherei¹⁾ ‡
noch folgendes Geschenk:

209. Einsender: Hüttendirektor a. D. Desiderius Turk, Düsseldorf.
- Meißner, G.: Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren. Bd. 1/3. 2., vollst. neu bearb. Aufl. von Dr. H. Hederich und Ingenieur Nowak. Jena: Hermann Costenoble. 8°.
- Bd. 1. Hederich, Dr. H.: Die Hydraulik. Mit 35 Taf. (O. J.) (XIV, 465 S.)
- Bd. 2. Nowak, Ingenieur: Theorie und Bau der Turbinen und Wasserräder. T. 1/2. Mit 43 u. 57 Taf. (O. J.) (XIV, 817 S.)
- Bd. 3. Hederich, Dr. H.: Die hydraulischen Motoren (ausschließlich Turbinen und Wasserräder). Mit 42 Taf. 1899. (XXXII, 437 S.)

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 15. Juni, S. 596.