

Briey in Frankfurt.

Zwei Seelen wohnen, ach, in ihrer Brust. Als vielleicht größte Wirtschaftszeitung Deutschlands hat die „Frankfurter Zeitung und Handelsblatt“ ein hinreichendes Verständnis für die Grundlagen der deutschen Volkswirtschaft, daß sie sich ihren wesentlichen Bedürfnissen nicht zu verschließen vermag. Als Nachlaßpflegerin aber der längst zu ihren Vätern versammelten Manchesterlehre muß sie der syndizierten Industrie als Hauptorgan der politischen Demokratie dem Kapital ein Mißtrauen zeigen, das ihren wirtschaftlichen Einsichten schlecht entspricht. Und die Kreuzung so verschiedener Gedankengänge führt sie gelegentlich seltsam verschlungene Pfade.

Die bekannte Denkschrift der deutschen Eisenindustrie, die die Einverleibung des französisch-lothringischen Eisenerzbeckens in das deutsche Reichsgebiet fordert, hat es ihr angetan¹⁾. Die „Schwerindustrie“ ist und bleibt dem unentwegten Demokraten verdächtig, ihr Zusammenschluß zu rührigem Wirtschaftsverein und erfolgreichen Kartellen nicht recht erträglich. Und darum wird gegen die Denkschrift das schwere Geschütz Rathenau'scher Wirtschafts- und Interessenkritik aufgeföhren. Die Denkschrift atme den neuen deutschen Erwerbsgeist, der den bürgerlichen Teil der Intelligenz in die Schule der Sonderinteressen gezwungen und mit allen Mitteln und Künsten der Dialektik und Debatte gesättigt habe. Die Begründung der Forderung des Besitzes von Briey und Longwy sei Demagogie im wissenschaftlichen Gewande. Statt als offene Wortführerin privat-egoistischer Geschäftszwecke wage die Denkschrift, sich der Reichsleitung und der Obersten Heeresleitung im Namen der deutschen Zukunft zu nahen. Das sei um so übler, als dadurch auch richtige Argumente, verzerrt, nur Verwirrung schufen.

Nach diesem hitzigen Anlauf untersucht die „Frankfurter Zeitung“ die Forderungen der Denkschrift unter Heranziehung des bekannten Gutachtens des Leiters und des Abteilungsdirektors der Kgl. Preußischen Geologischen Landesanstalt, der Geheimen Bergräte Professor Beyschlag und Professor Dr. Krusch über Deutschlands Eisenerz-

versorgung und die Lebensdauer der deutschen Erzlager und bemüht sich, die „verzerrten“ Argumente der Denkschrift richtigzustellen. Sie arbeitet aber ihrerseits mit sehr merkwürdigen Argumenten. Es soll damit der Anschein erweckt werden, als ob die Vereine der Eisenindustrie zugunsten einiger weniger Firmen die Einverleibung von Briey und Longwy fordern, während die Denkschrift mit gewichtigen Gründen beweist, daß ihre Forderung sowohl der ganzen deutschen Eisen- und Stahlindustrie als auch der deutschen Arbeiterschaft, der deutschen Landwirtschaft und der Volksernährung, der Staatswirtschaft, der Wiederaufnahme der Ausfuhr und der Besserung der Valuta, der Stärkung der deutschen Volkswirtschaft im künftigen Wirtschaftskampf und nicht zum wenigsten dem ganzen Lande für den Fall eines künftigen Krieges zugute komme. Die Forderung dient nicht privat-egoistischen Geschäftszwecken, sondern dem ganzen deutschen Wirtschaftsleben, dem Deutschen Reiche und dem deutschen Volke. Wenn die „Frankfurter Zeitung“ sich dann weiter auf den Boden des erwähnten Gutachtens stellen will, wonach die Lebensdauer der deutschen Eisenerzlager auf nur noch etwa vier bis fünf Jahrzehnte zu bemessen ist, also mindestens unsere künftige Abhängigkeit von der ausländischen Einfuhr nicht in Abrede zu stellen wagt, sucht sie doch den Wert von Briey und Longwy, dessen Besitz uns von jeder Einfuhr unabhängig machen soll, möglichst herabzusetzen. Die im Kriege bis zum Herbst 1917 aus den französischen Gruben nach Deutschland gebrachten Erzmengen sollen im Verhältnis zu der Gesamtzeugung geringfügig sein. Diese Kritik übersieht nur den wesentlichen Umstand, daß aus diesen Erzmengen ein großer Teil unseres ganzen Heeresbedarfes hergestellt werden konnte. Die „Frankfurter Zeitung“ sucht es ferner so darzustellen, als ob die Erz- und Stahlgewinnung im Kriege viel mehr eine Schrott- als eine Erzfrage gewesen sei. Das ist unrichtig. Hätten wir mehr Erz zur Verfügung gehabt, dann hätten unsere Hochöfen mehr Eisen erblasen, und dann hätten wir nicht die großen Mengen von Schrott herbeischaffen müssen, die zum Teil aus nächster Nähe der Front kamen und nur unter Lebensgefahr verladen werden konnten. Die Be-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918. 17. Jan., S. 62/4.

deutung der Besetzung der Eisenerzbecken von Briey und Longwy liegt aber nicht nur darin, daß wir von dort Erz, Schrott und, was nicht zu vergessen ist, auch Fertigerzeugnisse holen konnten, sondern auch darin, daß wir es nur der Säuberung jener Gegend vom Feinde zu verdanken haben, wenn wir in Lothringen, Luxemburg und an der Saar den Betrieb unserer Erzbergwerke und Eisenhütten bald nach der Mobilmachung wieder aufnehmen konnten. So ist es gerade für die Eisenindustrien bei ihrem Einblick in noch viele andere Vorgänge vollkommen klar, daß wir den Krieg nie und nimmer hätten bestehen können, wenn wir nicht Briey und Longwy in unsere Macht gebracht hätten.

Des weiteren macht die Kritik der Denkschrift in der „Frankfurter Zeitung“ den Versuch, die Menge der aus den Gruben von Briey und Longwy zu gewinnenden Erze gegenüber der bisher erforderlich gewesenem Einfuhr aus dem Auslande, zumal von hochwertigen Erzen, als geringfügig hinzustellen. Dem ist entgegenzuhalten, daß, sofern sämtliche französischen Gruben wieder in Betrieb genommen werden, wir dort eine solche Fördermenge erreichen können, daß wir damit die aus allen Erzländern vor dem Kriege bezogenen Erzmengen ersetzen können. Damit können wir uns tatsächlich eine vollkommene Unabhängigkeit in der Eisenerzversorgung verschaffen, soweit nicht die kaukasischen Manganerze in Betracht kommen.

Briey und Longwy haben jedoch nicht nur für die spätere Friedenszeit, sondern gerade schon für die ersten Uebergangsjahre die größte Bedeutung, weil die Einfuhr von Erzen aus fernen Ländern erheblich größere Schwierigkeiten machen würde als von Briey und Longwy.

Damit sind die wesentlichsten Gegen Gründe erledigt, die die „Frankfurter Zeitung“ den Behauptungen der Denkschrift entgegengesetzt. Dem süd-deutschen Blatte erscheinen sie wesentlich genug, um bei der Untersuchung der Frage seine eigenen Wege zu beschreiten. Welches aber ist das Ergebnis dieser Untersuchung? Zwar für einen neuen Krieg hält die „Frankfurter Zeitung“ den Besitz von Briey und Longwy nicht für unentbehrlich. Sie ist auch der Meinung, daß Deutschland den Krieg nicht fortzusetzen brauchte, wenn es nur um die Erze von Briey ginge. „Aber“, heißt es schließlich, „nützlich wäre uns selbstverständlich der Besitz gerade auch angesichts der Entwicklungsmöglichkeiten des Friedens, sowohl der nächsten wie einer fernerer Zukunft, und sehr viel nützlicher als den Franzosen, die ihn nicht nötig haben, wenn

sie in der Normandie ihre reichen und massenhaften Erze graben können. Auf dieser rein sachlichen Feststellung wird die Politik bei Friedensschluß aufzubauen haben . . . Die Frage, wenn der Frieden reif sein wird, reif auch im Geiste des französischen Volkes und seiner Regierung, wird dann sein, ob mit ihnen eine Verständigung auch über den Besitz von Briey zu erzielen wäre, sei es durch eine Grenzberichtigung oder auf dem Wege des Austausches gegen ein paar Quadratmeilen an anderer Stelle, auf dem Wege des Kaufes, der Aufrechnung oder sonstwie.“

Man reibt sich die Augen. Darum Räuber und Mörder? Wie hatte es doch anfangs geheißt: Demagogie in wissenschaftlichem Gewande, privat-egoistische Geschäftszwecke, sonderbare Nationalökonomie? Und schließlich eine volle Zustimmung zu den Forderungen der Industrie (die den anderen Weg, den die „Frankfurter Zeitung“ noch in Erwägung zieht, einen Gegenleistungsvertrag über wirtschaftliche Mitbenutzung auf Grund des Austausches von Erz und Kohle, deshalb ablehnt, weil er der Unredlichkeit der französischen Verwaltungspraxis und, trotz der Frankfurterin, den Erfordernissen eines künftigen Krieges nicht entspricht). Der ganze hitzige Angriff ist also nur geführt, um die Verbände der Industrie ins Unrecht zu setzen, deren Forderung schließlich doch zugestimmt wird.

Die eingangs erwähnte Doppelnatur des Blattes erklärt dies Uebelwollen bei einer Uebereinstimmung, die wir mit um so größerer Genugtuung verzeichnen, weil sie von einem erklärten Gegner kommt. Denn über die Wege, auf denen der Erwerb von Briey und Longwy zu erreichen sein wird, besteht kein Gegensatz zwischen der Eisenindustrie und der Richtung der „Frankfurter Zeitung“, die ängstlich bemüht ist, darauf hinzuweisen, daß wir nur durch freie Vereinbarung mit Frankreich in den Besitz des lothringischen Eisenbezirkes kommen dürften. Denn wie Briey und Longwy uns gewonnen werden, kann der Industrie als solcher gleichgültig sein: Sie wird die Gruben Französisch-Lothringens mit der gleichen Freudigkeit ausbeuten, ob der Frieden, der sie uns verschafft, von eifrigen Pazifisten Gewaltfrieden oder von besonnenen Politikern Verständigungsfrieden genannt werden wird. Daß es aber Möglichkeiten zu einer Verständigung gibt, darin herrscht für uns kein Zweifel. Wie, woher und wann sie kommen wird, ist Sache der Staatsmänner. Für die Industrie aber gibt es nur zwei Leitsterne: die Sicherung der deutschen Wirtschaft und die Festigung unserer Wehr. Für beide aber brauchen wir Briey und Longwy.

Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Stahlformgusses und seiner Herstellungsverfahren.

Von Carl Irresberger in Salzburg.

(Schluß von Seite 360.)

Die verschiedenen Schmelzverfahren. Ursprünglich wurde aller Stahl für Formgußzwecke in Tiegeln geschmolzen, und noch heute stellen Deutschland und Amerika Abgüsse für höchste Beanspruchungen aus dem Tiegel her. In Deutschland erzeugt Krupp in Essen in größtem Umfange kleinen bis größten Tiegel-Stahlformguß, und in Amerika stammten im vergangenen Jahre etwa 8 % der gesamten Stahlformgußherzeugung aus Tiegelschmelzöfen¹⁾. Tiegelstahl läßt sich selbst in fast kohlenstofffreier Legierung außerordentlich heiß und dünnflüssig gewinnen, so daß bis vor kurzem gewisse Abgüsse nur aus dieser Stahlart hergestellt werden konnten. Er hat den Vorzug großer Reinheit, läßt sich aber dennoch in bezug auf den Kohlenstoff- und Siliziumgehalt nur sehr schwer nach ganz genauer Vorschrift erschmelzen. Verwendet man Tontiegel, so nimmt der Stahl Silizium auf; arbeitet man mit Graphittiegeln, so besteht die Gefahr einer Kohlenstoffaufnahme. Im allgemeinen haben Tiegelsehähle 0,20 bis 0,50 % C, 0,40 bis 0,70 % Mn, 0,25 bis 0,50 % Si und Spuren von Phosphor und Schwefel²⁾. Als ein besonderer Vorzug ist beim Tiegelschmelzen die einfache Legierungsmöglichkeit mit Chrom, Titan, Vanadin und ähnlichen Zusätzen ohne jedweden praktisch fühlbaren Verlust am Zusatzmittel zu rühmen. Die Schmelztechnik hat wesentliche Verbesserungen erfahren sowohl in bezug auf die bestgeeignete Tiegelform³⁾ wie auf größte Tiegelschonung und leistungsfähigste Bauart der Oefen. Von den ältesten, nur einen Tiegel fassenden Schachtöfen mit Holzkohlenfeuerung ist man zu koksgefeuertem mehrere und selbst zahlreiche Tiegel fassenden Ofenformen übergegangen, man hat kippbare Tiegelföfen verwendet⁴⁾ und das Schmelzen mit Gas⁵⁾ und mit flüssigen Brennstoffen⁶⁾ eingeführt⁷⁾.

Infolge seiner Kostspieligkeit erwuchs dem Tiegel schon frühzeitig (1867 s. o.) im Martinofen ein gefährlicher Wettbewerber, zu dem sich später der Konverter und in jüngster Zeit der Elektroofen ge-

sellten. In betreff der Güte des erzeugten Stahles für Formgußzwecke steht ganz allgemein fest, daß Konverterstahl durchschnittlich die meisten Einschlüsse an Oxyden und Stickstoff enthält, worauf der Reihe nach basischer Martinstahl, saurer Martinstahl, Tiegelstahl (sehr geringe Einschlüsse) und Elektro Stahl folgen, bei weleeh letzterem es möglich wird, solche Einschlüsse bis auf kaum nachweisbare Spuren zu vermeiden¹⁾. Im Einzelfalle lassen sich freilich mit jedem Schmelzverfahren ausgezeichnete Ergebnisse erzielen, wie A. Müller in einer auf Grund amerikanischer Nachrichten zusammengestellten Zahlentafel dargetan hat²⁾, das ändert aber nichts an der Bewertung auf Grund durchschnittlicher Ergebnisse.

Zur Herstellung von Konverterstahl für die Stahlformgießerei dürften ausschließlich Kleinbirnen dienen, die heute durchwegs mit Seitendüsen ausgestattet sind. Bodendüsen, wie sie die großen Birnen allgemein haben, eignen sich nicht für Stahlformguß, da sie weniger heißen und dazu noch gasreicheren Stahl zur Folge haben. Die Birnen können basisch oder sauer zugestellt werden, doch überwiegt weitaus das saure Futter. Basischer Konverterstahl ist meist von mittelmäßiger Güte. Seine Zähigkeit ist im Verhältnis zur Festigkeit gering, und die Neigung zu Brüchen größer als bei Stahl anderer Herkunft. Wesentlich besser bewährt sich saurer Konverterstahl, der in Deutschland den basischen völlig verdrängt hat. Die Vorzüge von Kleinbessernanlagen liegen in ihren niedrigen Anlagekosten, in der Einfachheit des Betriebes und in der Möglichkeit, innerhalb weiter Grenzen bei ziemlich wenig veränderten Herstellungskosten die Erzeugungsmenge dem Bedarfe anzupassen. Einer der ersten Kleinkonverter dürfte derjenige von Clapp-Griffith (englischen Ursprunges) gewesen sein, der sich infolge seiner Unbeweglichkeit nicht bewährte. Ihm folgte der kippbare Walrand-Konverter mit ziemlich tief liegenden Seitendüsen, der durch Zufall³⁾ zur Entdeckung der guten Wirkung oberflächlich das Stahlbad treffender Windzuführung und damit zum Baue des Levoz-Robertischen Kon-

¹⁾ Nach R. P. Lamont in Foundry 1917, Aug., S. 332.

²⁾ Nach E. Cone in Iron Age 1913, 3. April, S. 1279.

³⁾ St. u. E. 1904, 15. Febr., S. 255.

⁴⁾ Ausführliche Beschreibung solcher Tiegelföfen ist im Geigerschen Handbuche der Eisen- und Stahlgießerei, Bd. II (1916), S. 421/3, zu finden.

⁵⁾ a. a. O., S. 426/7.

⁶⁾ a. a. O., S. 423/6.

⁷⁾ Eingehende Nachrichten über das Tiegelschmelzen sind zu finden in St. u. E. 1904, S. 137/44, 169/75; C. Irresberger: Tiegelföfen im Gießereibetriebe, und in Ir. Tr. Rev. 1913, 3. April, S. 791/8, J. H. Hall: Der Tiegelstahl.

¹⁾ Nach W. A. Janssen auf der Jahresversammlung 1916 der Amer. Foundrym. Assoc. (St. u. E. 1917, 29. März, S. 312/3.

²⁾ St. u. E. 1913, 25. Sept., S. 1611.

³⁾ Als einmal der Konverter mit einer so geringen Eisenmenge beschickt war, daß die Düsen nur wenig vom flüssigen Inhalte bedeckt waren, ergab sich bei geringem Kraftaufwande für das Gebläse und bei kürzerer Blasezeit ein bedeutend heißerer, tadellose Abgüsse ermöglichender Stahl.

verters führte. Diesem wurde der später von Zenzes weiter entwickelte Tropenas-Konverter nachgebildet. Es würde zu weit führen, auf eine Reihe weiterer nicht wesentlich von den genannten Konvertern abweichender Ausführungsformen einzugehen¹⁾. Versuche, das Kleinbesserverfahren durch Zuführung von vorgewärmtem Winde oder von Oel zu verbessern, hatten seither keine praktisch ausnutzbaren Erfolge. Um die nutzbringende Vervollkommnung des Kleinbirnenverfahrens haben sich bei uns Alex. Zenzes²⁾ und in Amerika C. Muntz³⁾ verdient gemacht, nachdem vorher durch Levoz und Tropenas Bahn gebrochen worden war. Den letzten, wahrscheinlich aber über das Ziel hinauschießenden Fortschritt brachten der Elektrokonverter von T. Levoz⁴⁾ und der etwas einfachere Elektro-Bessemerofen von Verdon, Cutts und Hault, die beide ein Vorfrischen mit Wind und die Endreinigung auf elektrischem Wege bezwecken.

Die Kleinbirnen pflegen 1 bis 2 t zu fassen, werden aber mitunter auch größer ausgeführt. Man setzt flüssiges Eisen mit 1,8 bis 2,0 % Si, 0,6 bis 1,0 % Mn und möglichst niedrigem (keinesfalls über 0,06 %) S- und P-Gehalt ein, und erzielt damit bei 12 bis 15 % Abbrand befriedigende Ergebnisse. Ein ebenso umfassendes wie eingehendes Bild des gesamten Kleinbesserverfahrens (Bauarten, Gesamtanlage, Betrieb, Vergießen usw.) gibt M. Escher⁵⁾, womit dieser Stoff überhaupt erstmals in einem einwandfreien Gesamtüberblicke behandelt wurde.

Die weitaus überwiegende Menge allen Stahlformgusses wird in Deutschland wie in Amerika zurzeit im Martinofen erschmolzen⁶⁾). Zuerst entnahm man den für Formgüsse erforderlichen Stahl den großen der Blockstahlerzeugung dienenden Martinherden. Die wechselnden Ansprüche der Gießerei in Hinsicht auf Menge und Zusammensetzung des Stahles und die Schwierigkeiten beim Vergießen größerer Stahlmengen in viele kleine Formen — bei langer Gießdauer wird der Stahl schließlich zu kalt, überhitzt man ihn, so werden die ersten Güsse gefährdet — führten bald zur Aufstellung kleinerer Martinherde mit 2 bis 10 t Fassungsvermögen. Herde mit 6 t Fassungsvermögen werden fast durchweg als bestgeeignet empfohlen, noch kleinere Martinöfen arbeiten weniger wirtschaftlich

und werden besser durch Kleinkonverter ersetzt, falls die Art der herzustellenden Abgüsse dies zuläßt. Ueber die Kleinkonverter besitzen wir eine ziemlich umfangreiche Literatur¹⁾, so daß hier nur die jüngsten Fortschritte zu erwähnen sind. Eines guten Rufes erfreuen sich die von einem deutschen Hause²⁾ hergestellten Rekuperativ-Herdöfen mit $\frac{1}{2}$ bis 2 t Fassungsvermögen, während in Amerika ein von David McLain und Frank Carter gebauter 2-t Ofen beliebt ist³⁾. Dort hat man versucht, sich den Bedürfnissen der Gießerei noch weitgehender anzupassen, und zu dem Zwecke kleine ölgefeuerte, ortsbewegliche Martinöfen geschaffen, die durch den Kran gehoben und neben die abzugießende Form gesetzt werden⁴⁾. Der Martinofen wird gleich den Konvertern mit basischer oder mit saurer Zustellung betrieben. In Deutschland wurden im Jahre 1914 210 845 t basischer und 87 243 t saurer Stahlformguß erzeugt, im Jahre 1915 501 489 t basischer und 193 026 t saurer Guß⁵⁾. Das gegenseitige Verhältnis von etwa $2\frac{1}{2} : 1$ ist demnach trotz der gewaltigen gemeinsamen Steigerung um 134 % fast unverändert geblieben. In Amerika halten sich basischer und saurer Stahlformguß ungefähr das Gleichgewicht, da im Jahre 1916 52 % allen Formgusses aus basischem und 48 % aus saurem Stahle hergestellt wurden⁶⁾. Saurer Stahl ist für den Formgießer bequemer, er läuft vor allem besser aus und liefert auch bei geringerer Sorgfalt und Erfahrung leichter dichte, blasenfreie Abgüsse. Basischer Stahl ist schwieriger zu behandeln, neigt stark zu Blasenbildung und lockerem Gefüge und erfordert für Formgußzwecke einen Siliziumgehalt von 0,35 bis 0,40 %, während man bei saurem Stahle mit 0,2 bis 0,3 % gut zurechtkommt. Im basischen Ofen lassen sich alle Härtegrade leicht erreichen, der saure ist besser zur Herstellung kohlenstoffreicheren, manganärmeren härteren Stahles geeignet. Im letzten Jahrzehnt hat man es verstanden, die Schwierigkeiten des basischen Stahles fast völlig zu überwinden⁷⁾ und gießt nun auf einer Reihe von Werken selbst die schwierigsten, früher fast ausschließlich dem sauren Stahle vorbehaltenen Stücke, wie Steven großer Schlachtschiffe und ähnliche Teile, mit basischem Stahle. Solcher Stahl hat durchschnittlich 40 bis 55 kg/qmm Festigkeit bei 20 bis 15 % Dehnung, eine Streckgrenze von 50 % der Festigkeit und eine Querschnittsverminderung von 65 bis 40 %. Harter Stahlformguß

¹⁾ Es seien nur noch die Bauarten von L. Unkenbold, von Raapke, von Stoughton und von M. Escher erwähnt.

²⁾ St. u. E. bringt 1913, 28. Aug., S. 1464, ein die Verdienste dieses hervorragenden Hüttenmannes würdigendes Lebensbild.

³⁾ Siche Foundry 1914, Mai, S. 180/2; Met. Chem. Eng. 1915, Febr., S. 108/10.

⁴⁾ D. R. P. Nr. 219 710 erloschen.

⁵⁾ Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei von C. Geiger. Bd. II (1916), S. 612/29.

⁶⁾ Nach R. P. Lamont stammten im Jahre 1915 in Amerika etwa 90 % allen Stahlformgusses aus Martinöfen, 8 % aus Kleinbirnen, der Rest aus anderen Schmelzeinrichtungen (Foundry 1917, Aug., S. 332).

⁷⁾ Vgl. B. Osann, Stahlformguß aus dem Martinofen. Gießerei-Zeitung 1918, 1. März, S. 65/70; 15. März, S. 81/4; 1. April, S. 100/4.

¹⁾ U. a. St. u. E. 1904, 15. März, S. 347; 1909, 21. April, S. 594/9; 1914, 27. Aug., S. 1424/8; Iron Age 1909, Febr., S. 466/7; Foundry 1912, S. 112.

²⁾ Poetter, G. u. b. H. in Düsseldorf.

³⁾ Nach Ir. Tr. Rev. 1916, 25. Mai, S. 1149/52, und St. u. E. 1916, 21. Dez., S. 1231.

⁴⁾ Nach Foundry Tr. J. 1912, Mai, S. 279/81, und St. u. E. 1912, 27. Juni, S. 1076.

⁵⁾ Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, St. u. E. 1916, 10. Febr., S. 151/2.

⁶⁾ Nach R. P. Lamont in Foundry 1917, Aug., S. 332.

⁷⁾ Nützliche Winke für den Schmelzbetrieb auf basischem Stahl für Formguß erteilt u. a. H. F. Müller in Foundry 1912, Dez., S. 523/4.

für Laufräder, Kreuzungsstücke und ähnliche Teile erreicht Festigkeiten bis zu 60 kg/qmm bei 5 bis 13 % Dehnung. Eine nennenswerte Erhöhung dieser Festigkeitswerte läßt sich durch Nickel-, Vanadium-, Titan- und Chromzusätze erreichen, insbesondere das Vanadium spielt in jüngster Zeit eine hervorragende Rolle. Schon ein Gehalt von 0,16 bis 0,2 % V erhöht nach dem Ausglühen die Zugfestigkeit um 10 bis 15 %, die Elastizitätsgrenze auf 60 bis 62 % der Zugfestigkeit und vergrößert zugleich die Dehnbarkeit und Schlagfestigkeit¹⁾. Man fertigt darum höchstbeanspruchte Teile, wie z. B. die Lokomotivrahmen der amerikanischen Eisenbahnen, in jüngster Zeit durchweg aus vanadiumhaltigen Stahle an. Auch Titan verbessert sehr beträchtlich die Festigkeitswerte. Es wirkt, wie W. A. Janssen auf der 1916er Tagung der Amer. Foundrymen's Association nachgewiesen hat²⁾, weniger durch unmittelbare Beeinflussung des Gefüges als vielmehr durch Beseitigung der im flüssigen Stahle eingeschlossenen Oxyde, des Stickstoffs und kleiner Schlackenteile, indem es Silikate und andere Schlacken, die unter gewöhnlichen Verhältnissen im Stahl bleiben würden, gleich einem Flußmittel beeinflusst. Man setzt Titan in Form von Ferrotitan und in Mengen von 0,75 bis 1 kg auf die Tonne Stahl dem Bade zu und fragt nichts danach, in welchem Umfange es im fertigen Stahle noch nachzuweisen ist. Bei der heutigen Manganknappheit dient es auch äußerst vorteilhaft dazu, den Verbrauch der immer knapper werdenden Manganlegierungen einzuschränken. Im übrigen soll es nach E. F. Crue immerhin möglich sein, gute Stahlgüsse auch ohne Manganzusatz herzustellen³⁾.

Ausschließlich im Martinofen wurde seither Manganstahl, d. i. Stahl mit mehr als 11 % Mn, hergestellt, um den sich insbesondere die Amerikaner John Howe Hall und W. S. McKee verdient gemacht haben⁴⁾. Dieser Stahl enthält 1,25 % C, 0,30 % Si, 12,50 % Mn, höchstens 0,02 % S und etwa 0,08 % P. Er ist erkaltet im ungeglühten Zustande glashart und spröde, so daß die Eingüsse und Trichter mit dem Hammer abgeschlagen werden können. Nach gründlichem Durchglühen bei einer Temperatur von 870 bis 1200 ° und nachfolgender Abschreckung in Wasser verliert er die ursprüngliche Sprödigkeit, erlangt beträchtliche Festigkeit und eignet sich hervorragend für Maschinenteile, die unmagnetisch sein müssen, sowie für Teile, die starker reibender Beanspruchung unterworfen sind⁵⁾.

¹⁾ Nach E. Cone in Iron Age 1913, 3. April, S. 1279, und St. u. E. 1913, 25. Sept., S. 1612.

²⁾ Nach St. u. E. 1917, 29. März, S. 312/3.

³⁾ Ir. Age 1913, 27. Febr., S. 527/8, und St. u. E. 1913, 27. März, S. 534.

⁴⁾ Iron Age 1913, 20. März, S. 712/3 (St. u. E. 1913, 24. April, S. 698, und 1914, S. 367); Foundry 1917, April, S. 141/6.

⁵⁾ Eingehende Nachrichten über Wesen, Herstellungsverfahren usw. des Manganstahles sind St. u. E. 1917, 22. Febr., S. 186/7, und der Gieß-Zg. 1917, 15. Okt., S. 308/11, zu entnehmen: Eine umfassende Darstellung des Schmelzens im Martinofen — Allgemeine Anlage,

Von allen Schmelzverfahren für Stahlformguß dürfte das Schmelzen im elektrischen Ofen in den letzten Jahren verhältnismäßig die stärkste Zunahme erfahren haben. Deutschland hatte noch 1911 die größte Erzeugungsmenge an Elektrostahl — sie betrug 60 654 t gegenüber einer gesamten Welt-erzeugung von 150 000 t¹⁾ — doch steht nicht fest, wieviel davon auf Formguß entfällt. Deutsche Forscher haben sich schon frühzeitig mit der Metallurgie des Elektrostahles beschäftigt²⁾, und deutsche Fachleute haben sich um die praktische Entwicklung des Schmelzverfahrens vor allem verdient gemacht³⁾.

In Frankreich haben sich Héroult⁴⁾ und P. Girod um das Elektroschmelzverfahren größte Verdienste erworben⁵⁾. Der Girodofen ist in deutschen, österreichischen, belgischen, schweizerischen und ungarischen Werken seit Jahren in erfolgreichem Betriebe, und die Stahlwerke der Compagnie des Forges et Aciéries Electriques Paul Girod zu Ugine zählen zu den hervorragendsten Elektroschmelzwerken⁶⁾.

In Amerika hat man dem Elektrostahle gegenüber verhältnismäßig lange eine zurückhaltende Stellung eingenommen, in jüngster Zeit aber sich mit Erfolg bemüht, das Versäumte einzuholen. Eine Reihe hervorragender Fachleute hat auch dort dem

Bau der Oefen, Betrieb, Metallurgisches — von K. Kazmayer ist im Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei von C. Geiger, Bd. II (1916), S. 558/612, zu finden.

¹⁾ Nach B. Neumann im Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei von C. Geiger, Bd. II, 1916, S. 630.

²⁾ 1907, B. Neumann: Elektrometallurgie des Eisens, Knapp, Halle a. d. Saale 1907; B. Osann: Stahlformguß aus dem elektrischen Ofen, St. u. E. 1908, 6. Mai, S. 654/61; W. Conrad: Strom- und Spannungsverhältnisse im elektrischen Ofen (St. u. E. 1910, 22. Juni, S. 1076/80); später Th. Geilenkirchen, Vortrag auf der Hauptversammlung des Ver. d. G. 1913 (Gieß-Zg. 1913, 15. Juni, S. 365/9).

³⁾ U. a. Röchling (Kjellin-Ofen), St. u. E. 1907, 16. Jan., S. 83; Eichhoff (Héroult-Ofen), St. u. E. 1907, 9. Jan., S. 41; H. Wedding (Röchling-Rodenhauser-Ofen), St. u. E. 1907, 6. Nov., S. 1605/12; B. Neumann (Röchling-Rodenhauser-Ofen), St. u. E. 1908, 12. Aug., S. 1161/7; 19. Aug., S. 1202/8. W. Borchers (Girod-Ofen), St. u. E. 1909, 10. Nov., S. 1761/9; B. Neumann: Stand des Elektrostahlverfahrens 1910, St. u. E. 1910, 22. Juni, S. 1064/76, (Nathusius-Ofen) St. u. E. 1910, 17. Aug., S. 1410/17; F. Doubs: Weiches Flußeisen im Elektrostahlhofen aus kaltem und flüssigem Einsatz, St. u. E. 1910, 6. April, S. 589/92; A. Müller (Girod-Ofen), St. u. E. 1911, 20. Juli, S. 1165/72 u. f.; F. Schroeder: Ferromangan im elektrischen Ofen, St. u. E. 1911, 7. Sept., S. 1457/62; R. Korten: Ferromangan im elektrischen Ofen, St. u. E. 1912, 14. März, S. 425/6; W. Kunze: Entwicklungszustand neuzeitlicher Elektroöfen, St. u. E. 1912, 4. Juli, S. 1089/95 u. f.; M. Oesterreich (Helfenstein-Ofen), St. u. E. 1913, 20. Febr., S. 305/11; Sahlin (Rennerfelt-Ofen), St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 328/31.

⁴⁾ Nach Borchers: Elektro-Metallurgie, III. Aufl., 1903, S. 536 u. f.

⁵⁾ Vgl. W. Borchers: Der Girod-Ofen, St. u. E. 1909, 10. Nov., S. 1761/9.

⁶⁾ Weiter sind dort die Namen A. Keller (St. u. E. 1909, 25. Aug., S. 1302/11) und Ch. Claussol de Coussergues (St. u. E. 1909, 21. Juli, S. 1125/9) rühmlichst hervorgetreten.

neuen Verfahren gründliches Studium gewidmet¹⁾, und in der Folge sind nicht nur zahlreiche Elektrostahlformgießereien neu erstanden, sondern auch hervorragende Tiegelstahlgießereien ganz oder teilweise zum Elektroschmelzen übergegangen²⁾.

Elektrostahl kann auf saurem oder basischem Wege hergestellt werden. Theoretisch arbeitet das basische Verfahren unzweifelhaft genauer, doch sind praktisch genommen beide Verfahren ziemlich gleichwertig. Die saure Endschlacke enthält zwar mehr Oxyde als die basische Karbid Schlacke. Der Gehalt an Eisenkarbid bleibt aber in beiden Fällen unter 0,5 %, und die etwa 10 % MnO der sauren Schlacke sind ohne Einfluß auf das Bad, da das Mangan jeder anderen Oxydation vorbeugt. Der saure Stahl ist etwas bequemer zu vergießen, seine Schlacke läßt sich wesentlich leichter abziehen. Man setzt dem Stahle in der Pfanne Aluminium zu, worauf er sich beim Gießen genau so bewährt wie das basische Material. In beiden Fällen kommt es eben vor allem auf das Geschick und die Erfahrung der Betriebsleitung an³⁾.

Elektrostahl ist überhaupt leichter zu vergießen als Stahl jedes anderen Herstellungsverfahrens, da er fast völlig frei von gelösten Gasen ist. Die damit hergestellten Abgüsse fallen durchweg gleichmäßig dicht aus, und infolge der hohen Temperatur des flüssigen Stahles lassen sich selbst sperrige, äußerst dünnwandige Abgüsse von großen Abmessungen verhältnismäßig leicht herstellen. Kohlungs- und andere Zusätze werden erst nach beendigter Desoxydation gemacht, wodurch fast jeder Abbrand an den oft so kostspieligen Zuschlägen entfällt und es nach jeder Richtung hin möglich wird, Stahl von genauester chemischer Zusammensetzung zu erzielen. In wirtschaftlicher Beziehung hält das Elektroschmelzverfahren die Mitte zwischen dem Martin- und dem Tiegelbetriebe. Während sich im Tiegel Stahlsorten von der Güte des Elektrostahles bei den Grundpreisen unmittelbar vor dem Kriege nicht unter 200 bis 300 \mathcal{M} herstellen ließen, konnte Elektrostahl bei einem Schrottpreise von 55 \mathcal{M} /t und einem Preise von 4,5 Pf. für die Kilowattstunde bei kaltem Einsetze gießfertig zu 114 bis 135 \mathcal{M} hergestellt werden⁴⁾.

¹⁾ U. a. E. F. Cone (Iron Age 1913, 29. Mai, S. 1280/3, und St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1078); J. Ryan, E. E. McKee und W. D. Walker (Ir. Tr. Rev. 1916, 6. Okt., S. 426 u. f.); R. A. Bull (Foundry 1917, S. 383/4; E. T. Snyder (Transactions of the Am. Foundrym. Assoc. 1913, Bd. 22, S. 53 u. f., St. u. E. 1914, 28. Mai, S. 924/5).

²⁾ So hat die alte Crucible Steel Casting Co. ihre Tiegelschmelzerei völlig durch Elektroschmelzöfen ersetzt (Ir. Tr. Rev. 1913, 13. Juni, S. 1399/1400, und St. u. E. 1913, 28. Aug., S. 1452), während die Siver Steel Casting Co. einen Elektrofen neben dem Converter aufgestellt und die Tiegelstahlerzeugung ganz aufgegeben hat (Ir. Tr. Rev. 1916, 4. Mai, S. 982/9; St. u. E. 1916, 26. Okt., S. 1044).

³⁾ Eine eingehende Beschreibung des sauren und basischen Elektrostahlverfahrens von A. W. Lorenz findet sich in Foundry 1917, Juni, S. 220/2 (St. u. E. 1917, 25. Okt., S. 979/80).

⁴⁾ Nach B. Neumann: Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei von C. Geiger, Bd. II (1916), S. 642.

Die Bruchfestigkeit gewöhnlichen Elektrostahles beträgt etwa 40 kg/qmm bei 30 % Dehnung (0,07 % C, 0,03 % Si, 0,3 % Mn, 0,002 % P, 0,013 % S) und steigt bei kohlenstoffreicheren Stählen auf 86,8 kg/qmm bei 13,6 % Dehnung (1,07 % C, 0,287 % Si, 0,45 % Mn, Spur P, 0,018 % S¹⁾). Elektrostahl ist darum ganz besonders für Gußstücke geeignet, an die sehr weitgehende Anforderungen gestellt werden²⁾.

Das Formverfahren. Bei der Formerei handelt es sich darum, auf drei wesentliche Punkte Bedacht zu haben: Auf die hohe Hitzebeanspruchung der Formstoffe während des Gusses, auf das starke Schwinden, das beim Manganstahl bis auf 1 : 42 steigt, und auf die durch das hohe Schwindmaß bedingte Neigung aller Stahlformgüsse, Nachsaughohlräume zu bilden. Da der Schmelzpunkt reinen Quarzsandes bei 1760 ° liegt, die durchschnittliche Gießwärme des Stahles aber etwa 1550 ° beträgt, genügen schon sehr geringe weniger feuerbeständige Verunreinigungen des Sandes, die Formen schwer zu gefährden³⁾. Dasselbe ist der Fall, wenn die Gießwärme insbesondere für kohlenstoffärmere Stahlsorten erhöht werden muß. Die richtige Auswahl und Aufbereitung der Formstoffe zählt darum zu den wichtigsten Aufgaben des Stahlformers. Lange Zeit wurde die Zusammensetzung der Formmasse als strenges Herstellungsgeheimnis behütet oder gar durch Patente zu schützen gesucht. So erhielt im Jahre 1871 William Hainsworth ein amerikanisches Patent auf eine Mischung aus gemahlenem Koks, gemahlenen Graphittiegelscherben und mit Leimwasser angemachtem feuerfestem Ton. Später wurde eine Mischung aus gemahlenen feuerfesten Steinen und feuerfestem Ton (ohne gemahlene Tiegelscherben) verwendet und die fertigen Formen mit einem dünnen Brei feinst gemahlener feuerfester Steine abgerieben. Damit gelang es, das Ansehen der Abgüsse ganz wesentlich zu verbessern und ihnen eine wirklich glatte Oberfläche zu verleihen, doch hatte die Mischung den Uebelstand, steinharte Formen zu liefern, so daß sie beim Schwinden nicht nachzugeben vermochten und viele Abgüsse rissen. Eine sehr vielseitig verwendbare Mischung fand George Cowing durch Mischung von fast tonfreiem Sand mit Leimwasser und Melasse. Je größer die Schwindung des Stahles wird, desto weniger Ton darf die Mischung erhalten. Für Manganstahlgüsse wird völlig tonfreier scharfer Kieselsand verwendet. In deutschen Stahlgießereien arbeitet man mit Formmassen aus Schamottmehl, Ton und etwas Graphit. Eine der leistungsfähigsten rheinischen

¹⁾ Nach M. Philips im Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei von C. Geiger, Bd. I (1911), S. 165.

²⁾ Einen trefflichen Ueberblick über das gesamte Gebiet des Elektrostahlschmelzens gewährt der von B. Neumann verfaßte XI. Abschnitt des Handbuchs der Eisen- und Stahlgießerei von C. Geiger, Bd. II (1916): Das Schmelzen im elektrischen Ofen, S. 630/43.

³⁾ Ein sehr eingehender Aufsatz über Formsand für Stahlformguß von G. Muntz und E. Roubien wurde in Foundry 1917, Aug., S. 312/5, und in der Gieß.-Zg. 1917, S. 273/6, veröffentlicht.

Stahlgießereien mischt vier Karren Schamottmehl (durch ein 3- oder 4-mm-Sieb, je nach der herzustellenden Form gesiebt) und einen Karren feuerfesten Ton (getrocknet, 2½-mm-Sieb) mit einer Schaufel Graphit trocken gründlich durch, bringt das Gemenge in eine Mischmaschine, feuchtet es in dieser nach Bedarf an und reibt schließlich die Oberfläche der Formen mit Hettenleidelheimer Schlichte ab. Afterwards bereitet man die Masse aus 6 Teilen pulverisiertem Koks, 10 Teilen ungebranntem blauem Ton, 17 Teilen gebranntem Ton, 35 Teilen Quarzsand und 32 Teilen Schamottmehl oder aus 16 Teilen blauem Ton, 17 Teilen Schamottmehl und 67 Teilen Quarzsand. 35 Teile frischer Hallescher Formsand, 25 Teile Quarzsand, 12 Teile blauer Ton und 38 Teile Schamottmehl geben eine gute Masse für kleine und mittlere Ware. In Oesterreich steht für kleine Ware und Mittelguß bis etwa 1500 kg Stückgewicht der fettarme Kaolin von Blansko zur Verfügung, mit dem sich ohne jeden Zusatz tadellose Formen herstellen lassen. Die Formmasse für große Stücke wird gleich wie im Rheinlande zusammengesetzt und dazu Stahlformsand aus den Fürst Salm'schen Gruben in Raitz bei Brünn verwendet. Alle seither erörterten Massen erfordern gründliches Trocknen der Formen bei etwa 260°. Dadurch wird ihre Fertigstellung verzögert und verteuert; es erwächst die Notwendigkeit, einen großen Formkastenbestand zu unterhalten, und die Formkasten sind raschem Verschleiß ausgesetzt. Darum wurde schon lange danach gestrebt, Formen zum Abgüsse im nassen Zustande herzustellen, und tatsächlich wird heute schon ein großer Teil aller Stahlgußformen, insbesondere solcher für kleinere Ware, im nassen Zustande abgegossen. Für Amerika wird das Verhältnis des Naßgusses zum Trockengusse wie 60 (naß) : 40 (trocken) geschätzt und angegeben, daß nur noch die einer Bearbeitung bedürftigen Abgüsse aus saurem Stahl in trockenen Formen hergestellt werden, während aller übrige Guß aus basischem Stahl in nassen Formen erzeugt wird¹⁾. Um den Ruhm, die ersten brauchbaren Naßformen ausgeführt zu haben, streiten sich Amerika²⁾ und Frankreich³⁾, es mag aber dahingestellt bleiben, ob er nicht Deutschland gebührt, woselbst schon lange kleinere Gußwaren, wie Waggonbeschlagteile, Dynamogehäuse, dünnwandige Stücke mannigfacher Art, Lokomotivteile u. a. m. in nassen Formen gegossen werden. Insbesondere haben sich bei uns die Werke von Otto Gruson & Co. in Magdeburg-Buckau, G. u. J. Jaeger in Elberfeld, Wittmann & Co. in Haspe (Westfalen) und das Eisen- und Stahlwerk Letmathe mit naß gegossener Ware einen guten Ruf erworben. Sandvorkommen

¹⁾ Foundry 1917, Aug., S. 332.

²⁾ Rob. P. Lamont behauptet a. a. O., Naßformerei für Stahlguß sei von St. Louis ausgegangen.

³⁾ F. Schefchen sagt in seinen „Beiträgen zur Geschichte der Kleinbesemerei“ (Bulletin mensuel de l'Ass. des Ing. et Ind. luxembg. 1908, Nr. 10, S. 152): Das Gießen von Stahlformguß in grünem Sande wurde erstmals in einer Pariser Gießerei ausgeführt.

in Süchteln und in Bottrop i. W. erwiesen sich für diesen Zweck als sehr gut geeignet, insbesondere, wenn dem dort gewonnenen „Stahlnaßgußsande“ ein Zusatz von durchschnittlich 30 % belgischem Siebersand beigefügt wurde.

Durch Auswahl der bestgeeigneten Formstoffe allein würde den Gefahren der großen Schwindung nicht ausreichend zu begegnen sein. Auf sie muß schon beim Entwerfe der Modelle Rücksicht genommen und darauf geachtet werden, scharfe Winkel und schroffe Querschnittsübergänge möglichst zu vermeiden. Wo dies nicht angeht, muß durch entsprechende Verteilung der Eingüsse und Anschnitte, durch Füllköpfe und Schreckschalen nachgeholfen werden. In besonders ungünstigen Fällen kann das Gewicht der Eingüsse, Steiger und Füllköpfe größer werden als das der Abgüsse. Im Durchschnitt ergibt das Gewicht der fertigen Abgüsse höchstens 65 % des flüssigen Stahles, während beim Gussen nasser Formen und einfacher, dünnwandiger, keine Füllköpfe erfordernder Ware im günstigsten Falle ein Ausbringen von 75 % erreicht wird. Der hohe Prozentsatz an Abfällen und die schwierige Abtrennung der Eingüsse tragen sehr erheblich zur Erhöhung der Gesteungskosten bei; in den letzten Jahren wurde durch Einführung des autogenen Schneidens die Abtrennung der Eingüsse wesentlich verbessert und verbilligt. In manchen Fällen läßt sich die Schwindungsgefahr durch Zusammensetzung der Formen aus Teilen von verschiedener Widerstandsfähigkeit, einem festen Grundkörper mit Einschaltung mürberer, nachgiebiger Stellen, vermindern¹⁾. Wo dies nicht angeht oder nicht ausreicht, bleibt oft nichts anderes übrig, als gefährliche Querschnitte zu verstärken und nachträglich durch Bearbeitung auf richtiges Maß zu bringen. Gedrängt durch zwingende Notwendigkeit, hat sich in wenigen Jahren eine gut entwickelte Sondertechnik für die Formerei und das Gießen entwickelt, um deren fachschriftliche Behandlung sich einige Amerikaner besondere Verdienste erworben haben²⁾.

Das Ausglühen. Der Zweck und die Durchführung des Ausglühens hat sich gegenüber dem vor etwa 25 Jahren verfolgten Ziele und Verfahren wesentlich verändert. Früher handelte es sich ausschließlich darum, Spannungen zu beseitigen, die durch ungleichmäßige Abkühlung des erstarrten Stahles auf gewöhnliche Temperatur und durch Hemmungen während des Schwindens entstanden waren. Für diesen Zweck genügte es, die Abgüsse auf dunkle Rotglut zu erhitzen — natürlich unter möglichstem

¹⁾ Gute Beispiele schwieriger Stahlformerei gibt L. Treuheit in St. u. E. 1909, 2. Juni, S. 824/30; 16. Juni, S. 902/5).

²⁾ Zu erwähnen sind insbesondere folgende Veröffentlichungen: R. A. Bull: Schwierigkeiten beim Guss von Stahlgußstücken (St. u. E. 1914, 26. März, S. 540); J. Howe Hall: Winke zur Erlangung gesunder Stahlformgüsse (Foundry 1915, April, S. 148/51), Zweckmäßiges Arbeiten in der Stahlgießerei (Ir. Age 1916, 21. Sept., S. 651); Ralph H. West: Eingüsse und Füllköpfe (St. u. E. 1917, 26. April, S. 405/6).

Ausschluß jeden Luftzutrittes —, sie dieser Wärme so lange auszusetzen, bis angenommen werden konnte, daß auch die stärksten Querschnitte durchaus von ihr durchdrungen waren, und schließlich für eine derart verlangsamte Abkühlung zu sorgen, daß nicht aufs neue Spannungen entstehen konnten. Damit ist man einige Jahrzehnte recht und schlecht zurechtgekommen, bis man sich allmählich zur Erkenntnis durchrang, daß solches Glühen wohl geeignet ist, Spannungen zu beseitigen, den Stahl weich zu machen und ihm größere Dehnbarkeit zu verleihen, ihm aber an der Erlangung höchstmöglicher Festigkeit behindert und insbesondere seine Schlagfestigkeit äußerst ungünstig beeinflußt. Stahlformguß erleidet infolge der Wirkungen der Schmelzhitze dieselben Schädigungen wie Werkzeugstahl, der beim Anlassen überhitzt wurde. Er wird infolgedessen wesentlich grobkörniger und weniger fest als seiner chemischen Zusammensetzung bei geeigneter Behandlung entsprechen würde. Gleichwie überhitzter Stahl durch entsprechende Wärmebehandlung wieder feinkörniges Gefüge und damit seine frühere Vollwertigkeit zurückzerlangen kann, läßt sich auch Stahlguß durch richtige Behandlung feinkörniger machen und damit ganz wesentlich verbessern. Dazu reicht das früher übliche Ausglühen bei dunkler Rotglut, d. i. bei etwa 750 bis 800 °, nicht immer aus, sondern man muß unbedingt über die Temperatur der beginnenden Ferritausscheidung gehen, die je nach dem Kohlenstoff- und Manganengehalten zwischen 700 und 900 ° liegt. Schon Ledebur hat festgestellt, daß Stahlformguß durch das Glühen eine doppelte Verbesserung erfährt, indem nicht allein die Festigkeit, sondern auch die Zähigkeit (Dehnung und Kontraktion) erhöht wird¹⁾. Von dieser allgemeinen Feststellung bis zu der insbesondere durch Untersuchungen von P. Oberhoffer geförderten klaren Erkenntnis der die Verbesserung bewirkenden Vorgänge²⁾ war freilich noch ein weiter Weg zurückzulegen, dessen Ende auch heute noch nicht abzusehen ist. Nur auf wenige besonders hervortretende Ergebnisse dieser Forschungen sei hier kurz hingewiesen. Stahl für Dynamoteile mit 0,11 % C, 0,6 % Mn, 0,4 % Si, 0,03 % P und 0,035 % S erreicht bei einer Glühtemperatur von 890 ° die zu seiner Verbesserung günstigste Veränderung, insbesondere steigt seine spezifische Schlagleistung um nahezu das Zehnfache derjenigen bei 860 °. Stahl für Schiffs- und Maschinenteile und für Brückenbauten mit 0,23 % C, 0,98 % Mn, 0,38 % Si, 0,042 % P, 0,038 % S erfordert eine Glühhitze von 850 °, und Stahl für Zerkleinerungsmaschinen, Walzen und ähnliche starker Reibung unterworfenen Teile mit 0,66 % C, 0,92 % Mn, 0,20 % Si, 0,041 % P und 0,042 % S erreicht bei 790 ° die größte Dehnung von 7,6 % bei einer Bruch-

festigkeit von 59,03 kg/qmm; bei 1000 ° aber eine Bruchfestigkeit von 63,4 kg/qmm und 4,8 % Dehnung, so daß die günstigste Glühhitze zwischen 850 und 900 ° liegt, mit welcher Temperatur eine Festigkeit von 62,1 bis 62,7 kg/qmm bei gleichzeitig 7,07 bis 7,00 % Dehnung erreicht wird. Strebt man aber für den gleichen Stahl zugleich mit annähernd höchster Bruchfestigkeit und Dehnung größte Querschnittskontraktion an, so darf die Glühtemperatur nur auf 790 ° gesteigert werden, wobei die Festigkeit 59,03 kg/qmm, die Dehnung 7,6 % und die Kontraktion 12,78 % beträgt. Neben dem Kohlenstoff spielt für die Bemessung der richtigen Glühtemperatur der Manganengehalt eine wichtige Rolle. Zur nachträglichen Beurteilung des richtigen Glühzustandes dient das Aussehen gerissener Probestäbe. Haben sie infolge des Zerreißen eine narbige Oberfläche erhalten, so ist das ein sicheres Zeichen für zu niedrige Glühhitze; bei richtig geglühtem Stahle bleiben die Stäbe vollkommen glatt. Sind aber Dehnung und Querschnittsverminderung sehr gering, so erscheinen nur noch kaum merkbare Narben, dafür weist aber der grobkristallinische Bruch mit Sicherheit auf zu niedrige Glühtemperatur hin. Weitere zuverlässige Schlüsse ergibt dann die mikroskopische Untersuchung des Gefüges.

Die Glühöfen werden auf die verschiedenste Weise ausgeführt; man unterscheidet hauptsächlich Oefen mit Ein- und Ausfahrt von einer Seite oder mit Zugang von zwei einander gegenüberliegenden Schmalseiten, Oefen mit Gleis und Glühwagen und solche mit aus- und einziehbarem Boden, Oefen für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe, mit oder ohne Rekuperativeinrichtungen und in jüngster Zeit Oefen für ununterbrochenen Betrieb. Eine Ausführungsform der letzten Art von Konrad Dreßler¹⁾ hat sich gut bewährt. Die Gußstücke werden auf einen Blockwagen gelegt, der langsam durch die Verbrennungszone eines Tunnelofens hindurch bewegt wird. Die Höchsttemperatur beträgt 950 ° und die ganze Fahrt durch den Ofen nimmt 27 Stunden in Anspruch. Der Ofen gewährt eine weitgehende Ausnutzung des Brennstoffes und eine erhebliche Abkürzung der Glühzeit²⁾.

Abschrecken und Anlassen. Hochgekoht und stark manganhaltige Abgüsse müssen nach dem Glühen rasch abgeschreckt werden. Das ist insbesondere beim Manganstahl (1,0 bis 1,3 % C, 0,3 % Si, 11 bis 13,5 % Mn, 0,08 % P, höchstens 0,02 % S) unerlässlich³⁾. Abgüsse aus Manganstahl werden bei ungefähr 1000 ° geglüht und danach unter möglicher Vermeidung vorheriger Abkühlung in kaltes Wasser getaucht. So behandelter Stahl erreicht eine Zugfestigkeit von 76,0 kg/qmm bei 33,71 % Dehnung und 38,56 % Kontraktion im

¹⁾ Ledebur: Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei, 3. Aufl. (1901), S. 59.

²⁾ P. Oberhoffer: Die Bedeutung des Glühens von Stahlformguß (St. u. E. 1912, 30. Mai, S. 889/93; 1913, 29. Mai, S. 891/6; 1915, 28. Jan., S. 93/102; 25. Febr., S. 212/16.

¹⁾ Eine eingehende Beschreibung des Ofens und seiner Betriebsführung von R. Schäfer findet sich in der Gießerei-Zeitung 1914, 15. April, S. 249/53.

²⁾ Nach Harry Brearley in Foundry Tr. J. 1913, Dez., S. 769/71.

³⁾ St. u. E. 1917, 22. Febr., S. 186/7; Gieß.-Zg. 1917, 15. Okt., S. 305/8.

50 mm langen Probestabe. Die Beschaffenheit und damit die Veränderungen des Kleingefüges dieses Stahles während des Glühens und Abschreckens weichen von derjenigen kohlenstoff- und manganärmerer Stähle wesentlich ab.

Auf der Versammlung des Amer. Inst. of Mining Eng. im Jahre 1914 berichtete eine Gruppe von Fachmännern¹⁾ über Versuche zur Erhöhung der Festigkeit von Stahlabgüssen ohne Beeinträchtigung ihrer Zähigkeit. Danach wurden solche Stücke auf 815 bis 870° erhitzt und daraufhin in Wasser oder Oel abgeschreckt, wobei sich Wasser besser bewährte. Das Anlassen erfolgte in Bädern von geschmolzenem Blei, Chlorbarium, Oel oder einer Mischung von Chlorbarium und Chlornatrium. Die Anlaßtemperatur richtet sich nach dem Verwendungszwecke der Abgüsse. Das ganze Verfahren soll nach den Angaben der Berichterstatter wesentliche Verbesserungen der Festigkeitswerte gezeitigt haben, doch dürfte es sich

¹⁾ C. D. Young, V. D. A. Pease und C. H. Strand (nach Ir. Age 1914, 26. Febr., S. 546/7, 563, und St. u. E. 1914, 25. Juni, S. 1095).

Stahlformguß als Konstruktionsmaterial.

Von Dr.-Ing. Richard Krieger in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 444.)

VI. Möglicherweise wird von Konstrukteur- und Verbraucherseite gegen die bisherigen Ausführungen der Einwurf erhoben werden, daß die mit dem Stahlgießen verbundenen Gefahren in Wirklichkeit gar nicht oder nur annähernd in dem geschilderten Umfange vorhanden sind. Man wird darauf hinweisen, daß Stahlformgußstücke jahraus jahrein in den beanstandeten Konstruktionen bezogen werden, ohne daß sich bei ihrer Verwendung Nachteile bemerkbar machen, und daß sich genug Stahlgießereien finden, die solche Abgüsse widerspruchslos liefern. Zunächst würden derartige Einwendungen nicht gegen die Richtigkeit der angestellten Betrachtungen und Versuche sprechen. Sie würden nur beweisen, daß solche Gußfehler unerkannt bleiben und nicht immer einen Abguß unverwendbar zu machen brauchen, oder daß dem Stahlgießer noch geeignete Mittel und Wege zur Verfügung stehen, die durch Konstruktionsfehler oder Konstruktionszweck verursachten Schäden bei der Herstellung der Gußstücke zu beseitigen oder zu vermindern. Es seien deshalb der Vollständigkeit wegen noch die beiden gebräuchlichsten dieser Maßnahmen kurz berührt.

a) Zunächst sei nochmals darauf hingewiesen, daß das Warmhalten des Stahles in den verlorenen Köpfen und deren verzögerte Abkühlung die Lunkerbildung verringert, also günstig beeinflußt. Je länger der

empfehlen, dieser neuesten Behandlung gegenüber sich zunächst noch abwartend zu verhalten.

Die allgemeine Entwicklung der Stahlformgießerei verlief bei uns und in Amerika sehr ähnlich. Die ersten Versuche waren mit großen Schwierigkeiten verknüpft, vielfach entmutigend und äußerst unwirtschaftlich. Als dann später einige Werke gute Erfolge erzielten, wagte sich mancher auf das neue Gebiet, ohne ihn gewachsen zu sein und machte entsprechend bittere Erfahrungen. In Amerika war dies übrigens in ungleich stärkerem Maße der Fall als bei uns, obgleich auch wir auf manche Leidtragende zurückblicken. Heute nimmt die Stahlformgießerei in jeder Hinsicht eine achtungsgebietende Stellung unter den anderen Eisenhüttenbetrieben ein. Das dankt sie dem verständnisvollen Zusammenwirken von Theorie und Praxis, von Wissenschaft und Erfahrung und nicht zum wenigsten dem durch ein hochentwickeltes Fachschriftentum ermöglichten Austausch von Kenntnissen und Errungenschaften, wie sie diesseits und jenseits des Ozeans Schritt für Schritt erreicht wurden.

Stahl im Gußtrichter flüssig bleibt, um so länger kann er nachfließen, um so tiefer kann er noch in das Gußstück eindringen. Deshalb ist es eine selbstverständliche Regel in jeder Stahlgießerei, die Köpfe sofort nach dem Gießen mit schlechten Wärmeleitern (Sand, Asche usw.) oder, noch stärker wirkend, mit Wärme entwickelnden Stoffen, wie Holzkohle, Koksgrus, abzudecken und bei großen Querschnitten nach einer gewissen Zeit mit frischem Stahl nachzufüllen. Welche Wirkung dieses Verfahren hat, zeigt Abb. 4, der eingangs benutzte kleine Versuchszylinder, der mit 1 und 3 zusammen gegossen, aber in der genannten Weise behandelt wurde. Der Lunker, der sich bei jenen über die halbe Höhe des Gußstückes erstreckt, nimmt hier nur noch ein Drittel derselben ein.

Die Wirkung dieses Nachgießens läßt sich noch durch eine dem Abguß angepaßte Art des Gießens verstärken. Unterbricht man, sofern es die Konstruktion des Gußstückes zuläßt, das Gießen gerade in dem Augenblick, wo der Stahl den stärksten Teil des Abgusses gefüllt hat, so wird infolge der unterbrochenen Zufuhr sofort eine nützliche Abkühlung eintreten und sich vielleicht schon der Anfang einer Lunkerbildung zeigen. Gießt man nach einer gewissen Zeit weiter — es kann sich dabei, schon aus betriebstechnischen Gründen, nur um kurze Zeitspannen handeln —, so werden die noch zu füllenden schwächeren Teile mit heißerem Stahl gefüllt sein, als der zuerst gegossene Teil des Abgusses, wie es im Interesse geringster Lunkerbildung erwünscht ist. Tatsächlich kann man letztere auf diese Weise

¹⁾ Die bisherigen Teile der Arbeit sind erschienen in St. u. E. 1918, 25. April, S. 349/56; 9. Mai, S. 410/7; 16. Mai, S. 440/4. Vgl. auch Fußnote in St. u. E. 1918, 9. Mai, S. 410.

merklich einschränken und unter besonders günstigen Umständen ganz vermeiden. Selbstverständlich läßt sich das Verfahren nur dann mit wirklichem Erfolg anwenden, wenn keine zu großen Querschnittsunterschiede auszugleichen sind.

Abb. 57 zeigt noch einmal die bereits früher benutzte Kammmwalze Abb. 10. Wir sahen damals, daß man bei ganz gewissenhafter Anfertigung dem oberen Zapfen und dem verlorenen Kopf einen Durchmesser gleich dem des Teilkreises (1000 mm) geben muß. Bei der Walze Abb. 57 sind jedoch Zapfen- und Kopfdurchmesser nur auf 750 mm verstärkt worden. Die Walze wurde in der oben geschilderten Weise gegossen, das Gießen unterbrochen, gerade als der Stahl in den oberen Zapfen trat, nach reichlich einer Minute bis zur Zapfenmitte weitergegossen, nochmals unterbrochen, dann die Form gefüllt, mit Asche abgedeckt und der Trichter am Ende des Gießens mit frischem Stahl nachgegossen. Der Schnitt durch die Walze zeigt, daß sie trotz der eingeschränkten Abmessungen des Trichters beinahe lunkerfrei ist. Jedenfalls sind die kleinen, noch sichtbaren Saugstellen so geringfügig, daß man sie mit gutem Gewissen als unschädlich betrachten kann. Die durch den Kunstgriff erzielte Ersparnis beträgt allein an flüssigem Stahl etwa 3500 kg, ein gewiß nicht zu unterschätzender Vorteil.

Mit jeder weiteren Verringerung des Kopfdurchmessers wird der Erfolg natürlich immer zweifelhafter und geringer, bis die Wirkung bei zu großen Unterschieden in den Abmessungen ganz ausbleibt. Es ist ohne weiteres einzusehen, daß das Verfahren nur in Ausnahmefällen durchführbar ist und sich überhaupt nur bei einer ganz bestimmten Art einfacher Gußstücke anwenden läßt. Selbst bei einem so einfachen Gußstück wie dem Schwungrad Abb. 12 käme es aus naheliegenden Gründen nicht mehr in Frage.

b) Ein weiteres Mittel zur Bekämpfung der Lunkerbildung, das die Gießereien leider infolge unsachgemäßer Konstruktion in großem Umfange anzuwenden gezwungen sind, besteht darin, daß man die Stellen größerer Massenanhäufung und größerer Wandstärken, soweit sie der Wirkung der Gußtrichter nicht zugänglich gemacht werden können, künstlich schneller abkühlt. Das geschieht meist durch Einlegen von Kühlleisen oder durch Abschrecken mittels vorgelegter Eisenplatten. Kühlleinlagen in Form biegsamer Spiralen legt man besonders in Uebegangsstellen, z. B. der Speiche zum Kranz eines Rades, die durch Bildung von Warmrissen besonders gefährdet erscheinen, und will damit außer der künstlichen Beschleunigung der Abkühlung gleichzeitig ein mechanisches Hindernis gegen das Zerreißen schaffen.

Die Wirkungsweise solcher Abschreckmittel veranschaulicht die nachstehende Versuchsreihe Abb. 58 bis 60. Das Versuchsstück ist als Teil der Wand eines Dynamogehäuses mit angegossenem Pol gedacht, eine auch heute noch gebräuchliche Ausführungs-

form. Die Abmessungen sind aus den Abbildungen ersichtlich. Zunächst wurde das Stück mit 50 mm langem Polansatz ohne jedes Hilfsmittel gegossen. Wie aus Abb. 61 zu ersehen und nach den früheren Ausführungen nicht anders zu erwarten, zeigt das durchgeschnittene Stück einen stark entwickelten Schwindhohlraum. Das gleiche Stück wurde dann mit einer vorgelegten, in Abb. 58 punktiert gezeichneten Abschreckplatte von 50 mm Dicke und 150 mm Durchmesser gegossen. Abb. 62 zeigt einen vollständig lunkerfreien Querschnitt. Die Wärmeentziehung durch die Platte ist demnach so groß gewesen, daß die schädliche Wirkung der ungleichen Stoffstärken aufgehoben wurde. Die Länge des Polansatzes wurde hierauf auf 100 mm erhöht (Abb. 59) und das Gußstück einmal ohne und einmal mit einer Ab-

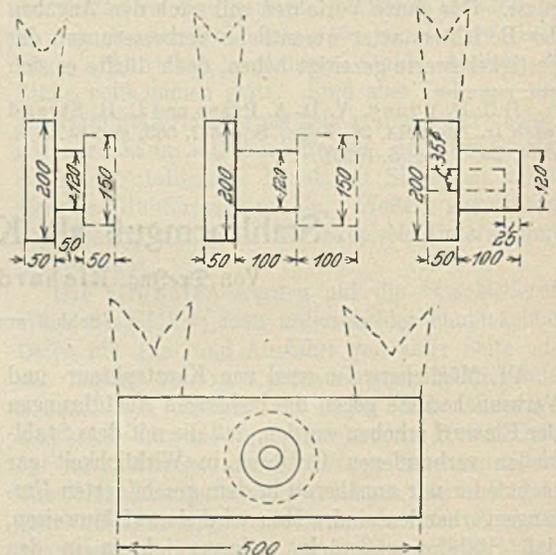


Abbildung 58 bis 60. Versuche mit Abschreckplatten und Kühlleinlagen.

scheckplatte von 100 mm Dicke gegossen. Das Ergebnis bringen die Abb. 63 und 64. An dem ohne Abschreckplatte gegossenen Versuchsstück (Abb. 63) ist der Pol durch und durch lunkrig, an dem künstlich abgekühlten Stück (Abb. 64) ist zwar der Lunker nicht verschwunden, aber im ganzen kleiner und im Pol nach der Wand zu getrieben. Man erkennt daraus, daß es bei einer Pollänge über 50 mm hinaus bei den dem Versuch zugrunde gelegten Maßverhältnissen nicht mehr gelingt, die Lunkerbildung durch das angewandte Mittel zu unterbinden. Wohl aber kann man den Lunker verkleinern und, was vielfach damit bezweckt wird, so verschieben, daß er bei der späteren Bearbeitung des Poles und beim Bohren der Stiftschraubenlöcher für die Befestigung der Polschuhe nicht gefunden wird. — Aus den Versuchen folgt, daß die Wirkung der Abschreckplatte nicht sehr tief geht und beschränkt bleibt und daß nur kleinere Unterschiede in den Wandstärken damit ausgeglichen werden können. Große Erwartungen dürfen jedenfalls an dieses Verfahren nicht geknüpft werden.

Der letzte Versuch soll die Wirkung von Kühleinslagen zeigen. In den 100 mm langen Pol wurde zunächst ein Rundeisen von 35 mm Durchmesser, wie in Abb. 60 punktiert gezeichnet, eingelegt. Die Abb. 65 des durchgeschnittenen Abgusses ergibt, daß das Eisen ganz gut verschweißt ist, aber zu dünn und infolgedessen die Abkühlung zu gering war, um einen Erfolg zu erzielen. Wenn die Lunkerbildung auch nicht mehr ganz so groß ist, wie bei dem ohne Einlage gegossenen Versuchsstück (Abb. 63), so bleibt der Abguß doch noch vollständig unbrauchbar. Darauf wurde in das Stück ein Rundeisen von 55 mm Durchmesser eingelegt. Der Lunker (Abb. 66) ist vollständig verschwunden, aber bei genauer Prüfung findet man, daß, wie zu erwarten, ein wirkliches Verschweißen und Auflösen des dicken Kühleisens nicht mehr oder nur unvollkommen stattgefunden hat. Auf der photographischen Wiedergabe ist das besonders nach der Wand zu ungenügend verschweißte Rundeisen deutlich zu erkennen. Man hat also den großen Nachteil in den Kauf zu nehmen, daß die Homogenität des Gußstückes vernichtet wird. Wenn dieses unvollkommene Verschmelzen derartiger Kühlstücke auch bei den Polen eines Dynamogehäuses, die keinen Materialbeanspruchungen unterworfen sind, keine Rolle spielt, so bilden diese Einlagen für stärker beanspruchte Konstruktionsteile zweifellos eine Gefahr.

Schon aus den wenigen Versuchen ergibt sich, daß die vorgeführten Hilfsmittel wirklich nur Notbehelfe von unsicherer Wirkung sind. Der Erfolg ist im voraus nicht zu bestimmen und außerdem von mancherlei Zufälligkeiten abhängig. Daß das Unterbrechen beim Gießen nur in vereinzelten Fällen anwendbar ist, wurde bereits gesagt. Auch der Gebrauch von Abschreckplatten bleibt schon aus praktischen Gründen beschränkt. Z. B. könnte man eine solche Platte wahrscheinlich mit gutem Erfolg beim Gießen der Kollektorbüchse, Abb. 21, anwenden, wenn man den unteren Flansch durch einen Ring gleicher Breite und entsprechender Dicke abschrecken würde. Aber ein solcher besonders anzufertigender Ring verursacht Kosten, die sich bei der Herstellung einer einzigen Büchse — und das wird meist die Regel sein — nicht bezahlt machen, sondern sich höchstens bei Lieferung einer größeren Stückzahl lohnen dürften. Bei gewissenhaftem Vorgehen müßte man überdies die genaue Wirkungsweise solcher Abkühlmittel jedesmal vorher durch Zeit und Geld kostende Versuche feststellen; denn es genügt durchaus nicht, besonders bei verwickelten Konstruktionen, lediglich die Unterschiede in den Wandstärken in Rechnung zu ziehen und nur danach Größe und Umfang der anzuwendenden Hilfsmittel zu bestimmen. Die Wirkung der Notbehelfe wird ferner von der Gießtemperatur und der chemischen Zusammensetzung des Stahles beeinflusst, Umstände, die auch bei sorgfältigster Führung des Schmelzprozesses schwanken werden, so daß die Anwendung eines solchen Kunstgriffes bei einer Schmelze befriedigen kann, während der

Erfolg bei der nächsten ausbleibt. Dazu treten noch Zufälligkeiten aller Art, die nicht nur die Wirkung beeinflussen, sondern sogar unmittelbar schaden können. Eine rostige Kühleinslage richtet unter Umständen mehr Unheil als Nutzen an; ein eingelegtes Eisen, das sich unter dem Drucke des fließenden Stahles verschiebt, was, nebenbei bemerkt, viel häufiger vorkommt, als man anzunehmen geneigt ist, kann die Lunkerbildung verstärken statt vereiteln und außerdem noch andere unliebsame Ueber-raschungen bringen.

Die Anwendung der genannten Hilfsmittel bleibt deshalb zweckmäßig nur auf das Abschrecken einzelner vorspringender oder verdickter Teile, wie vorstehende Nocken, Schraubenwarzen usw., beschränkt, es sei denn, daß eine ganz unsachgemäße Konstruktion zu weitergehender Benutzung zwingt. Wenn z. B. die Verhältnisse so unglücklich liegen wie bei dem Motorgehäuse (Abb. 36), so bleibt dem Stahlgießer tatsächlich gar nichts anderes übrig, als die Pole mit Eisen zu füllen. Ein wirklich befriedigendes Ergebnis bleibt aber auch dann ausgeschlossen, und es ist nur eine Selbsttäuschung des Verbrauchers, wenn er betont, daß er derartige Abgüsse einwandfrei geliefert erhalte. Er zwingt nur durch eine solche Behauptung zu guter Letzt ehrlich fabrizierende Stahlgießereien, ebenfalls zu zweifelhaften Mitteln zu greifen, und das gerade bei einem Erzeugnis, dessen Herstellung an und für sich schwierig genug und das ausgesprochenermaßen eine Vertrauenssache ist.

VII. Treten dazu für den Gießer noch Sorgen wirtschaftlicher Art, so wächst für ihn die Versuchung, bei der Anfertigung eines Gußstückes zu sparen. Wenn eine solche Ersparnis auch nicht immer auf Kosten der Güte des Abgusses zu gehen braucht, so ist es schon wegen der unvermeidlichen Zufälligkeiten bei der Herstellung wünschenswert, sich nicht zu sehr der Grenzlinie zu nähern, bei der eine zuverlässige Anfertigung aufhört. Ein Gußstück, das man anstatt mit acht nur mit sechs verlorenen Köpfen gießt oder bei dem man ihre Abmessungen auf das unterste Maß verringert, braucht deswegen noch nicht gleich fehlerhaft auszufallen. Aber da man bei verwickelten Konstruktionen die Vorgänge beim Gießen und Erstarren nie mit mathematischer Genauigkeit vorher übersehen kann und eine ganze Reihe Betriebs- und andere Einflüsse mit einwirken, so sollte der Stahlgießer grundsätzlich an einem gewissen Sicherheitszuschlag festhalten und mit einer Mindestreserve rechnen.

Es ist bekannt, daß sich seit etwa zwei Jahrzehnten die Zahl der Stahlformgießereien weit über den normalen Bedarf hinaus vermehrt hat. Es war eine ganz natürliche Erscheinung, daß mit dem außerordentlichen Fortschritt in der Kunst des Stahlgießens und den sich dadurch eröffnenden Verwendungsmöglichkeiten des Stahlformgusses die Nachfrage nach ihm zunächst stürmisch wuchs und die Meinung entstehen konnte, die Stunde des Eisen-

gusses habe geschlagen. Die Folge war die Gründung zahlreicher Stahlgießereien, und der Umstand, daß man mit verhältnismäßig geringen Mitteln ein solches Werk ins Leben rufen kann, unterstützte wesentlich diese Bestrebungen. Eisengießereien erweiterten ihre Anlagen durch eine Stahlgießerei und glaubten, meist ohne grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen, auch sofort Stahl gießen zu können. Maschinenfabriken gliederten sich als Unterabteilung eine Stahlgießerei an und meinten, die Berechtigung hierzu aus einem gewissen Eigenbedarf schöpfen zu dürfen. Daß dieser viel zu niedrig war, um eine eigene Stahlgießerei lebensfähig zu erhalten, und daß Stahlformguß ein Erzeugnis ist, das am allerwenigsten verträgt, „nebenbei“ hergestellt zu werden, übersahen sie dabei. Und da die Rentabilität des neuen Betriebes des geringen Selbstverbrauches wegen ausblieb, so lag es nahe, sie dadurch zu heben, daß man den Erzeugungsüberschuß auf den freien Markt warf. Ferner ergänzten fast sämtliche großen gemischten Hüttenwerke ihr Arbeitsprogramm durch Aufnahme von Stahlformguß, so daß es heute kaum mehr eine solche Hütte ohne eigene Stahlgießerei gibt. So wurde der Zusammenbruch der Stahlformgießereien bei Eintritt des allgemeinen wirtschaftlichen Niederganges um die Jahrhundertwende unvermeidlich, und seitdem ist dieser Industriezweig nie mehr auf Rosen gebettet gewesen. Der augenblickliche durch die Kriegsverhältnisse bedingte Aufschwung ändert an dieser Tatsache nicht das geringste, im Gegenteil dürfte nach Wegfall des augenblicklichen Kriegsbedarfes, der annähernd 100 neue Stahlgießereien ins Leben gerufen hat, mit einer außerordentlichen Verschärfung der wirtschaftlichen Lage zu rechnen sein, die möglicherweise alle früheren Ereignisse ähnlicher Art noch übertreffen kann.

Dann wächst aber für den Stahlgießer in erhöhtem Maße die Versuchung, infolge seiner Notlage und unter dem Drucke unauskömmlicher Preise die Grenzlinie gewissenhafter Herstellung zu überschreiten. Das ist ja gerade das Gefährliche seiner Fabrikation, daß die Güte eines Stahlformgußstückes nicht ohne weiteres, auch nicht bei der Bearbeitung, erkennbar zu sein braucht, und daß der Punkt, wo sich solide und unsolide Herstellung scheiden, nicht scharf bestimmt werden kann, im Gegensatz zu anderen Erzeugnissen, z. B. denen des Maschinenbaues, wo die Bauart einer Maschine, ihre Leistung, ihre Wirkungsweise usw. eine genaue Beurteilung des Erzeugnisses und des Preises vor der Bestellung zulassen. Natürlich kann man auch im Maschinenbau billig und teuer, sorgfältig und weniger sorgfältig herstellen, aber der Besteller kann sich doch in den wesentlichsten Dingen durch Festlegen vieler Einzelheiten gegen eine unsachgemäße Ausführung schützen. Anders beim Stahlformguß, bei dem der Verbraucher Fabrikationsvorschriften — außer den üblichen Bedingungen, daß das Gußstück dicht, gut geglüht sein und der Stahl bestimmte Eigenschaften haben muß — überhaupt nicht geben kann. Dafür

sind zu viel Herstellungsmöglichkeiten vorhanden und auch die Auffassungen bei den Gießern selbst über die einzuschlagenden Mittel zu mannigfaltig. Tritt dann an die ohnehin notleidende Stahlgießerei auch noch der Konstrukteur mit Forderungen heran, die einer einwandfreien Ausführung widersprechen oder sie wesentlich erschweren, und wird der anfängliche Widerstand des Stahlgießers leider zu oft mit der Bemerkung abgefertigt, daß sein Wettbewerb nicht so eigensinnig und rückständig sei, so müssen unter diesem Drucke ungesunde Zustände eintreten, unter deren Folgen beide Teile zu leiden haben.

Mit voller Absicht sind am Schlusse dieses Aufsatzes und auch vorher bei jeder sich bietenden Gelegenheit immer wieder diese wirtschaftlichen Zusammenhänge hervorgehoben worden. Es kann gar nicht oft und eindringlich genug darauf hingewiesen werden, wie innig sich beim Stahlformguß Konstruktions-, Herstellungs- und Wirtschaftsfragen gegenseitig beeinflussen, und wie wenig sie zu trennen sind. Ist es einerseits Pflicht des Stahlgießers, sich unter keinen Umständen, so schwer es ihm auch werden mag, von einer gewissenhaften Anfertigung abbringen zu lassen und — selbst auf die Gefahr hin, den Auftrag zu verlieren — die Lieferung von Gußstücken zu weigern, wenn er die Unmöglichkeit einer fehlerlosen Ausführung sieht, so hat andererseits der Konstrukteur in seinem eigensten Interesse die Grundlage für eine einwandfreie Herstellung zu schaffen und der Stahlgießerei beim Umschiffen gefährlicher Klippen — technischer wie wirtschaftlicher Art — behilflich zu sein. Er soll, um es nochmals zu wiederholen, grundsätzlich bei seinen Entwürfen zunächst immer danach streben, daß der gute Ausfall des Gußstückes ohne weiteres, d. h. ohne Zuhilfenahme irgendwelcher Hilfsmittel, gesichert ist. Machen Konstruktionszweck oder andere Umstände dies unmöglich, so soll dem Stahlgießer wenigstens ein anderer zuverlässiger Ausweg, wie z. B. bei den Gußstücken Abb. 12, 19, 21 angegeben, offenbleiben, und erst zuallerletzt und nur im Notfall sollte an die Anwendung der im letzten Abschnitt geschilderten oder ähnlicher Kunstgriffe gedacht werden. Führt selbst die Benutzung dieser Notbehelfe, deren Wirkung, wie wir sahen, ja beschränkt ist, nicht zum Ziel, so soll die Gießerei den Mut haben, die Ausführung abzulehnen und einzugestehen, daß, wie jedem Erzeugnis, so auch dem Stahlformguß, in der Ausführungsmöglichkeit — je nach Art und Konstruktion der Gußstücke — natürliche und technische Grenzen gesetzt sind. Auf diese Weise wird der Konstrukteur ganz von selbst aufhören, unerfüllbare Forderungen zu stellen und zu verlangen, daß ihm der Stahlgießer, wie dieser drastisch, aber gewiß mit manchmal nicht unberechtigtem Spotte sagt, an ein Gußstück gleich noch den Maschinisten mit angießt. Soll die Herstellung von Stahlformguß weiter gesund fortschreiten und eine gedeihliche Entwicklung dieses Industriezweiges, der dem Ma-

schienenbau — der Ausdruck im weitesten Sinne des Wortes gebraucht — ungeahnte Entwicklungsmöglichkeiten gebracht hat und noch weiter bringen wird, gesichert bleiben, so kann das nur durch ein verständnisvolles Handinhandarbeiten von Konstrukteur und Gießer und durch gegenseitige Rück-

sichtnahme auf ihre Bedürfnisse und Nöte geschehen. Wenn es dem Verfasser dieser Zeilen durch seine Ausführungen gelingen sollte, dieses gegenseitige Verständnis und dieses Zusammenarbeiten zu fördern, so wäre damit der Zweck der vorliegenden Arbeit erreicht.

Umschau.

Englische Klagen über behördliche Einmischung in die Privatwirtschaft.

Einem Bericht¹⁾ über die 59. Tagung der „Institution of Naval Architects“ in London sind folgende Urteile über die Wirkung der staatlichen Ueberwachung von industriellen Unternehmungen (unter besonderer Bezugnahme auf die Werften) zu entnehmen:

In seiner Eröffnungsansprache führte der Vorsitzende, Earl of Durham, etwa folgendes aus:

Er könne nicht umhin, seiner Meinung dahingehend Ausdruck zu geben, daß die augenblicklich herrschende Beunruhigung und die unbefriedigende Lage des Handelsschiffbaues in hohem Maße dem lähmenden Einfluß der Regierungsüberwachung zuzuschreiben sei. Nach dem Urteil vieler seiner Freunde aus den nördlichen Bezirken sei ein großer Teil der vorkommenden Schwierigkeiten und Verzögerungen nicht auf Streitigkeiten zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern oder auf schlechten Willen oder mangelnde Vaterlandsliebe der Arbeiter, sondern auf die nicht sachverständige Einmischung und das Treiben und Drängen der Regierungsbeamten zurückzuführen. Er sei überzeugt, daß die Vaterlandsliebe der Arbeitgeber und Arbeiter, wenn sie erst von der verärgernenden Einmischung solcher Personen, die die Sache nicht halb so gut verstanden wie sie selbst, befreit wären, aller Schwierigkeiten Herr werden würde. Wenn dagegen diese so lebenswichtige Angelegenheit noch weiterhin durch unfähige Angestellte der Regierung Verfahren würde, könne keine wirkliche Besserung eintreten. Es sei durchaus nicht einzusehen, warum die Werften von Regierungsbeamten geleitet werden müßten. Die Regierung sei geradezu darauf versessen, und das arte schon fast zur Manie aus, sich in alle öffentlichen und privaten Angelegenheiten durch Anstellung von Aufsehern, Prüfern, Beratern und Kontrolleuren einzumischen; die durch diese Vermehrung des Beamtentums verursachte Verschwendung von Geld und Zeit sei geradezu riesenhaft. Die Regierung möge zunächst eine Reform ihrer eigenen Ämter vornehmen und sich jeder Einmischung in industrielle Unternehmungen enthalten. Falls eine Ueberwachung nötig sei, möge sie durch sachverständige Schiffbauer ausgeübt werden, die am besten in der Lage seien, Mittel und Wege zur Beschleunigung der Erzeugung zu ersinnen.

Sir George Carter hielt einen Vortrag über den Bau von Einheitsschiffen. In der Besprechung dieses Vortrages äußerten sich einige Redner über obige Frage in gleichem Sinne: Sir Alan Anderson, Controller of the Navy, führte aus, eine der merkwürdigsten unter den

durch den Krieg hervorgerufenen Erscheinungen sei die, daß unter allen denjenigen, die mit Regierungsämtern zu arbeiten hätten, nur eine einzige Stimme bezüglich der Einmischung der Regierung in industrielle Verhältnisse herrsche, und zwar dahingehend, daß es um so besser sei, je weniger eine solche Einmischung erfolge. Die besten Ergebnisse würden erzielt, wenn jedermann sein eigener Kontrolleur wäre; in dieser Hinsicht bestehe wohl zwischen ihm und seinen Zuhörern keine Meinungsverschiedenheit. Ein gewisses Maß von Ueberwachung seitens der Regierung sei ja im Kriege erforderlich, aber es bestehe zweifellos die Neigung, in dieser Beziehung über das erforderliche Maß hinauszugehen. (Wohl mit Rücksicht auf seine amtliche Stellung als „Controller of the Navy“ führte dann der Redner allerdings abschwächend aus, ein großer Teil der an der Tätigkeit der Regierungsämter geübten Kritik ersehe bei voller Kenntnis aller Verhältnisse unberechtigt; so habe z. B. der Gesamtschiffbau im Jahre 1917 unter Einrechnung der ausgeführten Instandsetzungsarbeiten und der Kriegsschiffbauten tatsächlich eine Höchstleistung dargestellt.)

Earl Brassey bemerkte, er sei auf Grund dessen, was er seit seiner vor kurzem erfolgten Rückkehr nach England gehört und gesehen habe, überzeugt, je weniger sich die Behörden in die Angelegenheiten der Werften mischten, desto besser sei es für diese Industrie. Er habe beobachtet, daß sämtliche Berichte der verschiedenen Kommissionen über Arbeiterunruhen die behördliche Einmischung als Hauptstörungsursache anführten. Eine gewisse Ueberwachung seitens der Regierung sei ja erforderlich, aber je mehr man die Regelung strittiger Punkte den Arbeitgebern und Arbeitern selbst überlasse, desto schneller würden neue Schiffe fertig werden. Er habe hinsichtlich der Wirkung behördlicher Ueberwachung persönliche Erfahrungen sammeln können, und zwar in Italien, wo es in allen Industrien, in denen eine Regierungskontrolle eingerichtet worden sei, ebenso wie in England zu Streitigkeiten gekommen sei.

J. W. Isherwood wies darauf hin, daß Zeitverlust durch verzögernde Formalitäten stets die Begleiterscheinung behördlicher Ueberwachung sei. Wäre es den Werften gestattet worden, ihre eigenen „Normaltypen“ zu bauen, so würde ein freundschaftlicher Wettbewerb zwischen den einzelnen Werften entstanden sein statt der jetzt herrschenden apathischen Gleichgültigkeit.

Jas F. Cowan äußerte sich dahin, daß niemand mit den erzielten Ergebnissen des Einheitsschiffbaues zufrieden sei; er schreibe den Mißerfolg der übertriebenen Einmischung der Behörden zu. In der heutigen Zeit der Rationierung könne man vielleicht einen Schritt weiter gehen und die Ernennung von Kontrolleuren einschränken.

¹⁾ Engineering 1918, 22. März, S. 319.

In einem weiteren Aufsatz in der genannten Zeitschrift über Schiffsverluste durch den U-Boot-Krieg heißt es im gleichen Sinne: „Um durch Neubauten den Abgang voll zu ersetzen, muß unsere Erzeugung um mehr als 100 000 t monatlich gesteigert werden, was nur durch die bestmögliche Organisation, durch möglichst wenig behördliche Eingriffe in die industriellen Verhältnisse und durch vermehrte Zurückziehung von Facharbeitern aus dem Heere zu erreichen ist.“

Neue amerikanische Gießereien in Kenosha (Wisconsin) und in Cranston (New England).

Die starke industrielle Entwicklung während des Krieges hat in den Vereinigten Staaten eine beträchtliche Steigerung der Gußeisenerzeugung bedingt¹⁾. Im Oktober 1916 war die Erzeugung an Gußeisen etwa doppelt so groß wie die Durchschnittsproduktion während der zehn dem Kriege vorangegangenen Jahre; der Preis stieg von Mitte 1916 bis Mai 1917 von 79,80 \$/t auf 184,80 \$/t. Da fast ein Drittel des

her. Das Gießereigebäude (Abb. 1) hat eine Länge von 190 m und eine Breite von 36,6 m und besteht aus Eisen- und Betonkonstruktionen. Die betonierten Seitenwände tragen im Abstände von je 6 m Pfeiler von 1,20 m Breite für die Hauptträger, zwischen denen die Fensteröffnungen liegen, die bis auf 1,40 m vom Boden herunterreichen. Eine dieser Seitenwände ist nur als provisorische Wand gebaut, um eine Erweiterung des Gebäudes jederzeit möglich zu machen. Das eiserne Dachgerüst (Abb. 2) wird in der Mitte von Säulen mit netzartigem Gitterwerk getragen. Die Hauptträger haben eine unregelmäßige Gestalt und bilden zwei Arten von gegenüberliegenden Schirmdächern, deren Scheibefüllungen nach oben klappbar angebracht sind, während die Fenster an den Seitenwänden nach innen zu öffnen sind, wodurch eine wirksame Ventilation gewährleistet sein soll. In den Haupteingang tritt winklig ein Schienenstrang ein, der das Gebäude durchquert und an den Ladepätzen für Koks, Sand, Roheisen usw. vorbeiführt, über denen sich die bereits erwähnten 5-t-Laufkrane bewegen.

Das Gußeisen wird hergestellt in drei mitten im Gebäude aufgeführten Kuppelöfen von 10, 5 und 3 t Leistung (Abb. 3). Die Beschickungsbühne wird getragen von einem Stahlgerüst; sie liegt 4,60 m über der Hallensole, ist 13,70 m breit und reicht 2,45 m über das Gebäude nach außen heraus. Beide Teile sind durch Schiebetüren getrennt. Die Schmelzmaterialien werden durch den Greifer des Laufkrans in die auf der äußeren Bühne stehenden Wagen befördert; von da gelangen sie über die Gattierungswage in den Ofen. Jeder Ofen besitzt zwei Gebläse, die im hinteren Teil der Gießhalle aufgestellt sind. Gegenüber den Kuppelöfen befinden sich 17 einzelne Abteilungen für Eisenguß von 6 m Breite und 18,30 m Länge; zu jeder gehört ein 1-t-Aufzug, der eine Gießkelle von 350 kg (System Brillion) trägt, die ihrerseits gefüllt wird aus

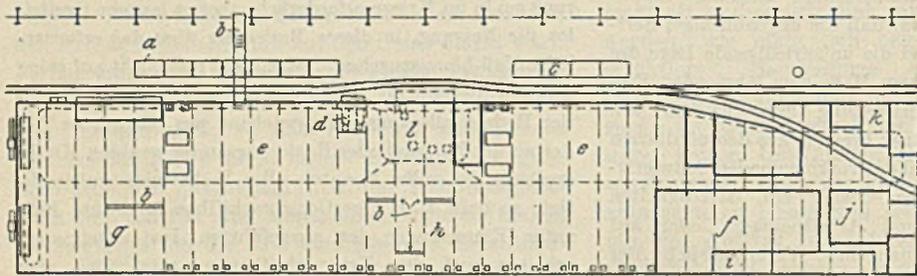


Abbildung 1. Grundriß der Gießerei der Nash Motors Company.

- a = Sand und Rohelsen. b = Laufkran. c = Sand und Ton. d = Mischer. e = Formerei.
- = Putzerei. g = Gelbgießerei. h = Gießhalle. i = Magazin. j = Modelle. k = Anstreicherei.
- l = Kuppelöfen.

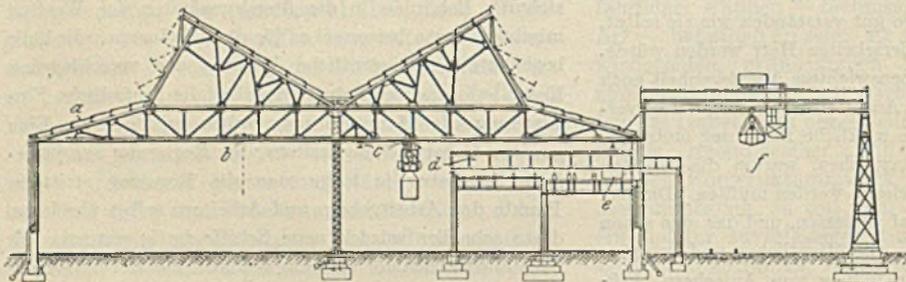


Abbildung 2. Querschnitt durch die Gießerei der Nash Motors Company.

- a = Zementplatten. b = Aufzug 1 t. c = Kranschiene. d = Beschickungsbühne.
- e = Wiegebühne. f = Laufkran 5 t.

erzeugten Gußeisens Handelsware ist und der Rest in den Stahlwerken verarbeitet wurde, war eine derartige Entwicklung mit der Entstehung zahlreicher Gießereien naturgemäß verbunden. Daß man dabei mit größter Sorgfalt eine mögliche Vervollkommenung der Einrichtungen anstrebte und die Anwendung von Handarbeit auf das geringstmögliche Maß zu beschränken versuchte, ist einleuchtend. Die Gießhallen, Koks- und Eisenlager wurden mit Laufkränen, Handkränen und sonstigen, besonders einschienigen, Transportmitteln weitgehend ausgerüstet. Im folgenden soll nun die Einrichtung der jüngsten amerikanischen Eisengießereien näher erläutert werden.

Die Gießerei der Nash-Motors Company in Kenosha stellt Automobilteile in großem Umfange

einer 1-t-Gießpfanne. Neben den Abteilungen für Gußeisen befinden sich vier Abteilungen für Aluminium, Bronze und andere Legierungen. Am Ende des Gebäudes, rechts und links neben der Tür, sind die Trookenkammern eingerichtet.

Die Spezialerzeugnisse dieser Gießerei erfordern die Verwendung einer großen Anzahl von Kernen, weshalb fast die Hälfte des Formereibetriebes auf die Kernmacherei entfällt, die in sechs Abteilungen zu beiden Seiten der Kuppelöfen untergebracht ist. Kerne von kleinen Abmessungen werden ausschließlich von Frauen hergestellt, die in der Mitte der Kernmacherei arbeiten. In jeder Abteilung befinden sich zwei Tische von 1,50 m Seitenlänge, die an die Nordmauer anstoßen. Oberhalb jedes Tisches ist ein Trichter angebracht, der den zur täglichen Arbeit notwendigen Sand enthält und die Kernkästen unmittelbar auf dem Arbeitstisch füllt. Gegenüber

¹⁾ Le Génie Civil 1917, 30. Juni, S. 413/6.

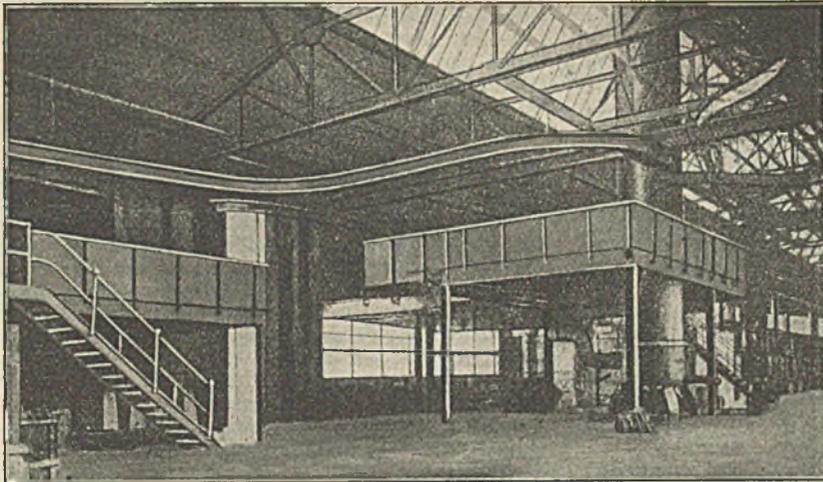


Abbildung 3. Ansicht eines Kuppelofens in der Gießerei der Nash Motors Company.

von diesen Tischen befinden sich drei Batterien Kerntrockenöfen, jede Batterie ist 11 m lang, 2,75 m breit und 2,15 m hoch; sie besteht aus je einem aus Blech und

geschicht mittels Luftheizung, die Zuleitung der durch Dampf erwärmten Luft geschieht in vertikalen Leitungen, die längs der Pfeiler gelegt sind; die verbrauchte warme Luft wird in eine in Beton gelagerte Leitung parallel zur Längsmauer durch einen Ventilator abgesaugt.

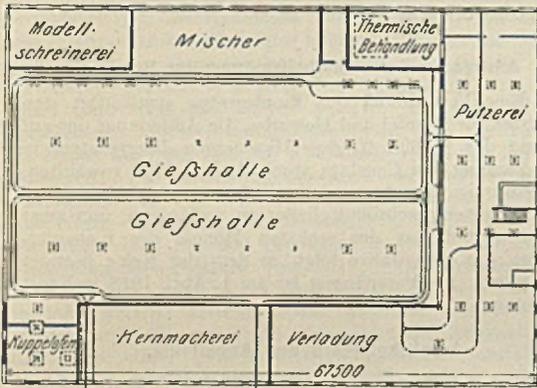


Abbildung 4. Grundriß des Erdgeschosses der Gießerei der Universal Winding Co.

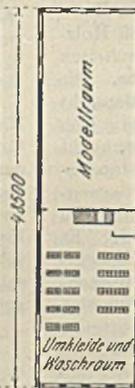


Abbildung 5. Grundriß des 1. Stockwerkes

Profileisen gebauten und mit Koks gefeuerten Ofen an beiden Enden und dazwischenliegend Kammern für sechs kleine Kernwagen. Der Sand wird anschließend an die Beschiebungsbühne durch besondere Bechermischwerke aufbereitet, indem durch Schütttrichter, die von außen durch die Mauer in das Innere der Gießerei führen, der durch den Kran vom Sandlager entnommene Sand zugeführt werden kann. Diese Trichter enthalten den Sand für etwa drei Tage. Durch eine elektrische Anzeigevorrichtung kann auf der Sandmischbühne jede einzelne Abteilung ihren etwaigen Bedarf an Sand übermitteln.

Die Verladungen werden hauptsächlich mit Hilfe einschieniger Laufkrane ausgeführt, die längs der Nordmauer und längs der mittleren Säulenreihe in der Richtung des Gebäudes mit Schleifen an den beiden Enden und der Beschiebungsbühne laufen.

Der elektrische Kran (System Shepard) hat Motore für eine Nutzlast von 3 t für die Gießpfannen und 1 t für die Formkästen usw., der Motor des 1-t-Krans kann

Die Erwärmung der Gießerei wird durch künstliche Beleuchtung wird durch Stickstoff-Glühlampen von 200 Watt, in 6 m Entfernung an den Trägern aufgehängt, erzielt. Außerdem trägt jeder Pfeiler zwei 100-Watt-Lampen mit Spiegelreflektoren in etwa 2,60 m Höhe vom Fußboden. Die Zuleitung der durch Dampf erwärmten Luft geschieht in vertikalen Leitungen, die längs der Pfeiler gelegt sind; die verbrauchte warme Luft wird in eine in Beton gelagerte Leitung parallel zur Längsmauer durch einen Ventilator abgesaugt.

Die Gießerei der Universal Winding Co. in Cranston (Abb. 4 und 5) stellt in der Hauptsache kleinere Teile für Spinnereimaschinen her. Das Hauptgebäude hat einen Flächeninhalt von 48,40 x 54,85 m im Erdgeschoß und ein Stockwerk von 48,40 x 12,50 m und besteht aus einem Mittelschiff von 23,30 m Breite und zwei niedrigeren Seitenflügeln. Der Kuppelofen ist zur Ermöglichung einer späteren Erweiterung der Gießerei in einer Ecke des Gebäudes auf einem Raum von 6,10 x 10 m aufgeführt. Die stündliche Höchstleistung des Ofens beträgt 13 t (Durchmesser 1,93 m). Vermöge eines besonderen Ergänzungsmantels soll seine Leistung auf 9 t beschränkt werden (Durchmesser 1,22 m). Die Gebläsluft wird von einem 35 PS elektrischen Gebläse geliefert, das auf einer 4 m über dem Boden gelegenen Bühne untergebracht ist. Darüber befindet sich die Beschiebungsbühne mit einem Flächeninhalt von 10,30 x 12,20 m, die mit einem elektrischen Aufzug, einem Flaschenzug und einer Gattierungswage ausgestattet ist. Die eigentliche Gießhalle besteht aus einem Mittel- und zwei Seitenschiffen von 13,4 bzw. 7,3 m Breite; sie enthält 65 Gießstände. Geformt wird fast ausschließlich mittels Form-

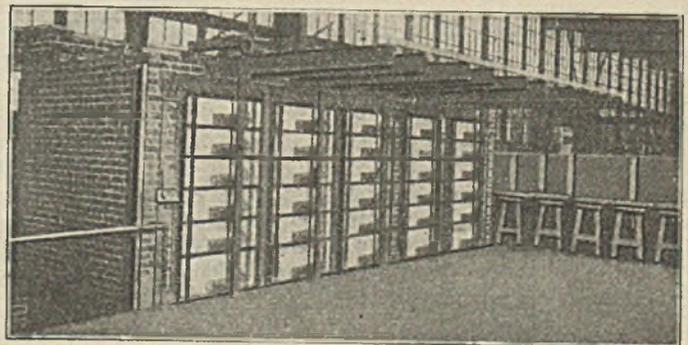


Abbildung 6. Ansicht der Kerntrockenöfen der Gießerei der Universal Winding Co.

maschinen, deren schwerste im Ostschiff, die kleinsten dagegen in Gruppen zu vieren um jeden Pfeiler herum aufgestellt sind. Für die Verladung usw. sind einschienige 2-t-Krane vorhanden, die in einer Höhe von 2,45 m durch die ganze Gießerei auf den auf der Abbildung gekennzeichneten Wegen hindurchlaufen. Der Boden der Gießhalle besteht aus einer 10 cm starken Tonschicht, auf der eine ungefähr 8 cm dicke Schicht aus Gießereisand liegt, im übrigen ist der Boden überall aus Beton hergestellt. Die Kernmacherei (10 × 24,40 m) liegt auf der Westseite des Gebäudes bei dem Kuppelofen. Die Kerntrockenöfen (Abb. 6) bestehen aus einer Batterie von fünf Öfen mit übereinanderliegenden Kammern. Auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich die Modellschreinerie (8 × 15 m) und der Raum für die thermische Behandlung mit zwei Glühöfen von Brown und Sharpe.

Die künstliche Beleuchtung wird durch 1000 Watt Stickstofflampen, die mit konischen Reflektoren versehen sind, erzielt; jeder Pfeiler trägt außerdem einen Einschalter für eine bewegliche Lampe. Im übrigen sind alle Einrichtungen möglichst bequem und vom gesundheitlichen Gesichtspunkte aus möglichst einwandfrei getroffen; vollständige Arbeitsanzüge werden geliefert.

Dipl.-Ing. C. Sutor.

Halbstahlguß¹⁾.

Die ersten Stahlzusätze beim Schmelzen im Kuppelofen wurden mit wenig Ausnahmen²⁾ zu dem Zwecke gemacht, weißes Eisen zu gewinnen oder doch das Eisen zu härten. Vor 1902 wußte man nichts davon, daß Holzkohlenroheisen durch eine Gattierung von Koksroheisen und Stahlabfällen vollwertig ersetzt werden könne. Die Entdeckung dieser Tatsache stellt einen Wendepunkt in der Entwicklung der Gießereitechnik dar, um die sich insbesondere der Amerikaner Mc Lain verdient gemacht hat. Von ihrer Erkenntnis bis zur Anwendung des Gedankens in der Praxis war freilich noch ein weiter dornenvoller Weg zurückzulegen, und McLain hatte schwer zu kämpfen, ehe sein Verfahren Anerkennung fand. Es standen ihm eine Reihe festgewurzelter Vorurteile entgegen, da man, verführt durch die Mißerfolge unsachgemäßer Schmelzungen, überzeugt war, Stahl könne sich niemals gleichmäßig mit Graueisen mischen, er erzeuge harte Stellen in den Abgüssen, erfordere außerordentliche, großen Abbrand bewirkende Schmelzwärme und sei insbesondere durch die härtende Wirkung des Mangangehaltes gefährlich. Diese Befürchtungen entbehren insgesamt der Berechtigung; bei richtiger Schmelzbehandlung übertrifft stahlhaltiges Kuppelofeneisen jedes andere Graueisen bezüglich der Temperatur und der Dünnflüssigkeit und läßt sich darum in äußerst dünnwandige Formen vergießen. Wird Stahl in Gegenwart von Koks gelinde erhitzt, so nimmt er etwas Kohlenstoff auf; erhitzt man ihn aber unter denselben Umständen bis zur Weißglut, so wird die Kohlenstoffaufnahme geradezu stürmisch, der Stahl verschwindet und an seine Stelle tritt ein hochgekohltes Eisen, das noch vor dem Roheisen desselben Satzes schmilzt.

Der Mangangehalt spielt keineswegs die gefährliche Rolle, die ihm vielfach zugeschrieben wird; McLain hat dünnwandige, bearbeitbare Abgüsse mit 30 % Stahlzusatz und einem Mangangehalte von 2,25 %

¹⁾ Nach Foundry 1917, Sept., S. 384/6.

²⁾ In Deutschland verwendete man bereits vor mehr als 25 Jahren Stahlzusätze zur Verbesserung der Festigkeitswerte des Gußeisens. Auf der Schichauwerft in Elbing wurden schon Mitte der achtziger Jahre die Grundplatten der Torpedobootmaschinen mit Stahlzusatz gegossen und daran so lange festgehalten, bis der Stahlguß den Grauguß verdrängte.

mit gutem Erfolge anstandslos hergestellt, und man verwendet jetzt sehr gerne Roheisensorten mit 1 bis 4 % Mn. Auch bei Anwesenheit von beträchtlichen Mangan- und Phosphorgehalten läßt sich mit 20 bis 30 % Stahlzusatz ein ausgezeichnetes Eisen gewinnen, das für dünnwandigen, hoch beanspruchten Guß, z. B. für Automobilzylinder, Klavierplatten und ähnliche Teile, gut geeignet ist und sich insbesondere auch für Abgüsse, die hydraulischen Druckbeanspruchungen unterworfen werden, auszeichnet bewährt hat.

Ein Zusatz von 10 % Stahl steigert die Festigkeit weichen Graueisens für Kleinguß von 14 auf 21 kg/qmm, ein Zusatz von 30 bis 50 % die Festigkeit von Graueisen für schweren Guß von 17,5 auf 28 kg/qmm. Auch sonst tut Halbstahl gute Dienste; während man früher für die Schlitzte von Drehbankbetten Schreckschalen verwenden mußte, kommt man heute mit entsprechenden Stahlzusätzen weitaus zuverlässiger zurecht. Der Grund, weshalb viele Gießer dem Halbstahl mißtraulich gegenüberstehen, beruht ausschließlich in ihrer Unkenntnis der beim Schmelzen von Stahl im Kuppelofen obwaltenden Gesetze. Seit McLain im Jahre 1908 begonnen hatte, Kurse in praktischer Metallurgie zu veranstalten, wurde eine Reihe von Fachleuten befähigt, guten Halbstahlguß zu erzeugen, wodurch diese Gußart zu ihrer heutigen Verbreitung und Beliebtheit gelangte. Ihre Entwicklung ist aber noch nicht abgeschlossen, und man ist berechtigt, noch weitere Steigerungen der Festigkeit bis zu 35 kg/qmm im ungeglühten und bis zu 45 kg/qmm im geglühten Gusse zu erwarten.

C. Irresberger.

Amtsdauer der Sicherheitsmänner im Bergbau¹⁾.

Eine Verordnung des Bundesrates ermächtigt den Minister für Handel und Gewerbe, die Amtsdauer der auf Grund der §§ 80 f ff. des Allgemeinen Berggesetzes in der Fassung des Gesetzes vom 28. Juli 1909 gewählten, gegenwärtig im Amte befindlichen Sicherheitsmänner und Arbeiterausschußmitglieder zu verlängern, und zwar bis zum Schlusse des sechsten Monats des Kalenderjahres, das dem Jahre folgt, in dem der Krieg beendet sein wird. Die Verordnung ist am 1. April 1918 in Kraft getreten.

Arbeitskammern und Angestellte.

Auf der Hauptversammlung des kaufmännischen Verbandes für weibliche Angestellte in Berlin wurde folgende Entschliebung ohne Widerspruch angenommen:

Die Hauptversammlung richtet an die gesetzgebenden Körperschaften die dringende Forderung, ein Gesetz zur Schaffung einer Arbeitnehmerinteressenvertretung mit größter Beschleunigung zur Verabschiedung zu bringen. In der Form ist dafür Sorge zu tragen, daß der Wille der Arbeitnehmer, und zwar sowohl der der Arbeiter wie der Angestellten, unzweideutig und uneingeschränkt zum Ausdruck kommt. Angesichts der weitgehenden Interessengemeinschaft der Arbeitnehmer hält die Hauptversammlung die Einbeziehung der Angestellten in die allgemeinen Arbeitnehmerkammern für das zweckmäßigste und billigste. Sollte diese Forderung die Mehrheit bei den gesetzgebenden Körperschaften nicht finden, so fordert die Hauptversammlung die unverzügliche Einbringung des in Aussicht gestellten Gesetzentwurfs für Angestelltenkammern, damit vor der Abstimmung über den vorliegenden Entwurf des Arbeitskammergesetzes Sicherheit gegeben ist, daß in besondern Kammern den Angestellten die gleichen Obliegenheiten und Rechte gewährleistet werden wie den Arbeitnehmern in den allgemeinen Kammern.

¹⁾ Reichs-Arbeitsblatt 1918, 27. April, S. 314.

Aus Fachvereinen.

American Foundrymen's Association.

Die letzte Jahresversammlung dieses größten Gießereifachmänner-Vereines der Welt, die vom 24. bis 28. September 1917 in Cleveland, Ohio, tagte, stand im Zeichen der Feier des 25jährigen Bestehens der Zeitschrift „The Foundry“. Diese Zeitschrift und die American Foundrymen's Association haben sich beide im abgelaufenen Vierteljahrhundert aus bescheidensten Anfängen zu höchst beachtenswerter Größe und Bedeutung emporgearbeitet. Im Jahre 1892 gründete John A. Penton das Blatt „The Foundry“ und brachte es im Laufe der vergangenen 25 Jahre trotz vielfacher Anfeindungen gerade aus dem Kreise seiner engeren Fachgenossen allmählich auf den gegenwärtigen Stand. Lange standen die Gießereikreise ihm und seinem Blatte mißtrauisch gegenüber mit der Begründung, daß er von Haus aus nur ein gewöhnlicher Former sei und von der Herausgabe einer Zeitschrift nichts verstehe, ein Standpunkt, der gerade von amerikanischer Seite recht wunderbar anmutet. Die „Foundry“ wurde aber bald zum Mittelpunkt, an dem alle amerikanischen gießereitechnischen Erfahrungen gesammelt, und von dem aus sie wieder in die Praxis hinausgetragen wurden, überall befruchtend und fortschrittanregend wirkend. Die amerikanische Gießereitechnik verdankt einen beträchtlichen Teil ihrer heutigen Erfolge und ihres gegenwärtigen überragenden Standes der durch die „Foundry“ geleisteten Arbeit. Der Aufschwung, den das Blatt genommen hat, kommt auch im Umfange seiner diesjährigen Jahresversammlungsnummer zum Ausdruck: 67 Seiten Text mit fast 200 Abbildungen und 238 Seiten Anzeigen! Das Wachstum der American Foundrymen's Association im abgelaufenen Vierteljahrhundert erhellt aus einem Vergleiche der Besuchsziffer der Jahresversammlung 1892 mit 300 Besuchern und der 3000 übersteigenden Besucherzahl von 1917. Die ursprünglich allen Gießern gemeinsame Gesellschaft hat sich seither in zwei Vereine getrennt: das American Institute of Metals und die American Foundrymen's Association, die zwar völlig getrennte Organisationen darstellen, aber doch alljährlich gemeinsam ihre Hauptversammlung abhalten. Die rege Arbeit beider Vereinigungen tritt bei Betrachtung der diesjährigen Tagesordnung deutlich

amerikanischen Gießereiwesens¹⁾, beginnend mit Josef Jenks, der etwa im Jahre 1724 das erste Gußstück auf amerikanischem (neueinglischem) Boden anfertigte, bis auf das Jahr 1916, in dem man in den Vereinigten Staaten 5741 Gießereien zählte, von denen 4267 Grauguß, 3139 Metallguß (darunter 1160 reine Gießereien und 1979 Gießereien als Teile größerer Betriebe), 197 schmiedbaren (Temper-) Guß, 304 Stahlguß und 2121 Aluminiumguß erzeugten. Von dem allgemeinen Wachstum der amerikanischen Eisenindustrie in den letzten 25 Jahren zeugt das Anschwellen der Roheisenerzeugung von 9 157 000 t im Jahre 1912 auf 40 000 000 t im Jahre 1917 und das Steigen der Stahlerzeugung im gleichen Zeitabschnitte von kaum 5 000 000 t auf 42 773 680 t. Die erzeugte Gußwarenmenge hat sich schätzungsweise von 1892 bis 1917 verfünf- bis versechsfacht. Der übrige Raum des Festheftes enthält eine Reihe aus der Feder hervorragender Fachmänner stammender Aufsätze, die sich vorzugsweise mit der Entwicklung der amerikanischen Gießereitechnik im letzten Vierteljahrhundert sehr eingehend beschäftigen. Auf einen Teil dieser Aufsätze werden wir in gesonderten Berichten zurückkommen.

Ueber die zur Verlesung gelangten Abhandlungen sei im folgenden berichtet.

Enrique Touceda sprach über den Stand der Tempergußtechnik²⁾

und verwies dabei auf sehr bemerkenswerte Ergebnisse ständiger Festigkeitsproben. Er hatte schon seit vielen Jahren Gelegenheit, in seinem Laboratorium solche Proben auszuführen. Solange es sich aber nur um gelegentliche Proben handelte, konnten sie keinen sonderlichen Wert für die Praxis haben. Das konnte erst seit Ende 1915 der Fall sein, von welchem Zeitpunkte an eine beträchtliche Zahl von Tempergießereien vereinbarungsgemäß fortlaufend von ihren sämtlichen Schmelzungen gleichmäßig gestaltete und hergestellte Probestäbe (10 mm Φ) sandten. Zahlentafel I enthält eine Zusammenstellung der Durchschnittsergebnisse vom 1. November 1915 bis 31. Mai 1917. Während noch im Jahre 1914 eine Reihe von Proben durchschnittlich 27,3 kg/qmm Festigkeit bei 3,5 % Dehnung ergab, und man damit sehr zufrieden war, da recht häufig kaum 1,5 % Dehnung zu erreichen

Zahlentafel I. Durchschnittswerte für Festigkeit und Dehnung vom 1. Nov. 1915 bis 31. Mai 1917.

	Prozentsätze der Probestäbe mit Bruchfestigkeiten in kg/qmm							
	unter 25,0	28,0 bis 29,4	29,4 bis 30,8	30,8 bis 32,2	32,2 bis 33,6	33,6 bis 35,0	35,0 bis 36,4	über 36,4
November/Dezember 1915 (Durchschnittl. Dehnung im 50-mm-Stab)	5,80	9,47	12,38	21,44	21,15	16,22	11,05	2,49
Januar/Dezember 1916 (Durchschnittl. Dehnung im 50-mm-Stab)	4,91	6,55	7,38	8,87	9,47	10,17	11,27	13,38
Januar/Mai 1917 (Durchschnittl. Dehnung im 50-mm-Stab)	2,57	3,65	7,36	13,64	18,26	21,57	16,61	16,76
	5,78	6,88	7,48	8,33	9,14	10,28	11,61	12,72
	1,68	2,75	6,72	12,83	20,53	20,22	16,78	18,49
	5,78	7,37	8,20	8,72	10,11	11,51	12,97	14,94

zutage; die American Foundrymen's Association bietet nicht weniger als 51 Vorträge und Berichte, während das American Institute of Metals mit 37 Vorträgen nicht allzuweit zurückbleibt. Ein beträchtlicher Teil der Vorträge beider Vereinigungen beschäftigte sich, wie es unter den obwaltenden Umständen kaum anders zu erwarten war, mit der Erzeugung von Kriegsbedarf.

„The Foundry“ bringt zunächst einen ziemlich eingehenden Bericht über die Entwicklungsgeschichte des

war, gelangte man am Ende desselben Jahres schon auf 27,9 kg/qmm mit 5,6 % Dehnung, im Jahre 1915 übersritten, wie die Zahlentafel ausweist, 94 % aller Proben die Festigkeit von 28,0 kg/qmm, während im Jahre 1916 97 % und in der ersten Hälfte 1917 98 % aller Proben

¹⁾ 1917, September, S. 343/54.

²⁾ The Iron Trade Review 1917, 11. Okt., S. 778; Foundry 1917, Nov., S. 475/6.

Zahlentafel 2.

Ergebnisse der Schmelzungen zweier Gießereien.

Gießerei A		Gießerei B	
Ergebnisse im Juni 1917			
Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung %	Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung %
32,22	8,59	35,23	12,50
35,44	8,59	36,21	16,41
32,69	8,59	36,63	18,75
35,14	8,59	36,41	15,63
32,83	7,03	35,65	13,28
33,81	7,03	35,49	10,94
33,11	6,25	36,35	14,84
37,81	9,38	34,93	14,84
32,57	8,59	36,03	14,84
34,13	7,03	36,94	11,72
35,70	9,38	35,28	9,38
34,47	7,81	—	—
33,39	7,81	—	—
36,69	7,81	—	—
35,51	9,33	—	—
33,20	9,38	—	—

Zahlentafel 3.
Ergebnisse einer auf höchstwertigen Stahlguß arbeitenden Gießerei.

Gießerei C	
Qualitätsguß	
Februar 1917	
Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung %
38,52	21,09
37,74	21,09
38,30	21,09
36,41	17,19
35,22	1)10,94
38,41	17,19
37,99	13,28
37,47	21,09
40,06	27,34
35,96	11,72
36,38	24,22
36,76	17,97
36,73	17,19
35,07	14,06
34,94	1)12,50
34,54	17,97
36,61	17,97

diese Festigkeit erreichten. Eine Festigkeit von 32,2 kg/qmm überschritten im Jahre 1915 51 %, im Jahre 1916 73 % und im ersten Halbjahre 1917 76 % aller Proben. Im ersten Halbjahre 1917 war es sogar gelungen, bei fast 20 % aller Stäbe eine Festigkeit von 36,4 kg/qmm zu erreichen bei rd. 15 % Dehnung. In den letzten beiden Jahren traf man häufig auf Proben, deren Dehnung 20 % überschritt, eine geringe Zahl erreichte 24 %, wenige Proben wiesen noch höhere Werte auf.

Noch eine andere sehr bemerkenswerte Tatsache ist der Zahlentafel zu entnehmen. Während nämlich bei den meisten anderen Eisensorten bei zunehmender Bruchfestigkeit die Dehnung abnimmt, ist beim Tempergusse das Gegenteil der Fall: Die Zunahme der durchschnittlichen Dehnung hat ganz gesetzmäßig mit der steigenden Bruchfestigkeit Schritt gehalten.

Touceda weist dann darauf hin, daß ein noch weiter reichender Einfluß auf die Verbreitung des Tempergusses als durch die Zunahme der Bruchfestigkeit durch die allmählich erzielte Gleichmäßigkeit des Erzeugnisses ausgeübt wurde. Ergebnisse, deren durchschnittliche Werte in der Zahlentafel 1 erscheinen, haben dies zur Genüge gezeigt. Wie weit die Gleichmäßigkeit bei gut geleiteten Betrieben geht, erhellt aus der Zahlentafel 2, in der die Ergebnisse einer Reihe hintereinander durchgeführter Schmelzungen zweier Gießereien zusammengestellt sind. Wie weit diese Gleichmäßigkeit im allgemeinen Durchschnitts geht, zeigen die in Gruppen eingeteilten Prüfungsergebnisse der Zahlentafel 1. Eine wesentlich größere Gleichmäßigkeit wurde aber in den einzelnen Betrieben erreicht, wie aus der Zahlentafel 2 erhellt, in der die Ergebnisse zweier Gießereien im Laufe eines Monats zusammengestellt erscheinen, während Tafel 3 die Ergebnisse einer auf höchstwertigen Qualitätsguß arbeitenden Gießerei aus dem Monate Februar 1917 wiedergibt. Solche Werte beweisen, daß auch für den Tempergießer die Zeit unsicheren Tastens überwunden ist, und er nun seine Technik im vollen Umfange beherrscht.

O. Irresberger.

(Fortsetzung folgt.)

1) Der Probestab riß in der Hohlkehle.

Institute of Metals.

(Schluß statt Fortsetzung von Seite 363.)

S. W. Miller sprach über die Verwendung von Chromsäure und Wasserstoffsperoxyd als Aetzmittel¹⁾.

Eingehende Versuche Millers ergaben, daß eine Mischung von Chromsäure und Wasserstoffsperoxyd sich sehr gut zum Aetzen von Bronze und Messing eignet. Zunächst verwendete er gleiche Teile konzentrierter Chromsäure und Wasser unter Zusatz einer geringen Menge von Wasserstoffsperoxyd. Jedoch stellte sich heraus, daß diese Lösung zu stark war. Die Erfahrung zeigte, daß eine verdünnte Chromsäurelösung, der einige Tropfen Wasserstoffsperoxyd zugegeben werden, am zweckmäßigsten ist. Leider gibt der Bericht keine näheren Angaben über die Konzentration. Er sagt nur, daß dem Wasser etwa sechs bis acht Tropfen konzentrierter Chromsäure und einige Tropfen Wasserstoffsperoxyd zugefügt werden sollen. Durch den unter Aufbrausen erfolgenden Zusatz des Wasserstoffsperoxydes nimmt die Lösung eine dunkelgrüne Färbung an.

Die zu ätzende Probe wird für einige Sekunden unter fortwährendem Hin- und Herschwenken in die Lösung eingetaucht und alsdann in fließendem Wasser abgewaschen. Bei zu starker Lösung entwickeln sich große Blasen, die eine gleichmäßige Aetzung verhindern. Bei richtiger Konzentration verursacht das Eintauchen ein leichtes Spritzen. Die geeignete Konzentration muß, da nähere Angaben fehlen, durch Versuche festgestellt werden.

Nach Millers Mitteilung eignet sich die erörterte Lösung weit besser zur Aetzung als Chromsäure allein. Außer für Bronze und Messing soll sie sich auch bei der Aetzung von Silber als sehr zweckmäßig erwiesen haben.

R. Durrer.

J. L. Haughton und D. Hanson beschreiben einen Thermostaten für hohe Temperaturen²⁾.

Der bei hohen Temperaturen zur Verwendung gelangende Thermostat (Abb. 1) besteht aus einem doppelwandigen Gefäß A vom Aussehen eines Bunsenschen Eis-kalorimeters, das, mit Nickelchromdraht umwickelt, zu einer Art Ofen vorfertigt ist. Dieses Gefäß wirkt wie ein Gasthermometer, und die Verschiedenheiten im Druck der darin befindlichen Luft werden dazu benutzt, um einen Stromunterbrecher B in Tätigkeit zu bringen; je nachdem die Temperatur unterhalb eines gewünschten Wertes fällt bzw. denselben übersteigt, verstärkt bzw. vermindert dieser den den Ofen speisenden Strom. Der Unterbrecher hat die Form einer U-Röhre. Dieselbe ist mit Quecksilber gefüllt, mit zwei Platinkontakten versehen und unterbricht den verhältnismäßig schwachen Strom einer Magnetspule E. Letztere bewerkstelligt abwechselnd die Verbindung oder Unterbrechung einer Gabel mit zwei Quecksilbernäpfen, wodurch ein äußerer Widerstand D in den Stromkreis des Ofens ein- oder ausgeschaltet wird. Eine Seite dieser Magnetspule ist mit dem Ofenkörper A verbunden und die andere mit dem geschlossenen Körper eines anderen Thermostaten C, der im Grundgedanken dem Hauptthermostaten ähnlich, aber von viel einfacherer Bauart ist. Diese Anordnung ist notwendig, um den Apparat unempfindlich zu machen gegen die sonst durch Veränderungen der atmosphärischen Temperatur und des atmosphärischen Druckes hervorgerufenen Schwankungen. Um den Thermostaten für metallurgische Zwecke verwenden zu können, ist weiterhin eine Anordnung H vorgesehen, mit deren Hilfe außerordentlich langsame Abkühlungs- und Erhitzungsgeschwindigkeiten, wenn nötig 1 oder 2° im Tage, zu erreichen sind. Die durch

1) Engineering 1917, 21. Sept., S. 298.

2) The Engineer 1917, 12. Okt., S. 322/3; Engineering 1917, 19. Okt., S. 412/4.

die Ausdehnung des in der U-Röhre B enthaltenen Quecksilbers verursachten Unregelmäßigkeiten wurden dadurch behoben, daß man die Röhre von angemessen großem Durchmesser fertigte und nur wenig Quecksilber benutzte.

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, besteht der Thermostat aus drei konzentrischen Zylindern. Der innere wirkt als Luftkörper des Thermostaten und ist von Benzol umgeben, das in dem mittleren Zylinder enthalten ist; letzterer ist mit dem Widerstandsdraht umwickelt. Das Benzol wirkt als Ausdehnungsflüssigkeit und setzt den Quecksilber-Stromunterbrecher in der U-Röhre in Tätigkeit. Der dritte Zylinder enthält das zur Wärmeisolation dienende Material.

Der Apparat hat sich als sehr brauchbar erwiesen. Mittels eines in die innere Ofenröhre eingeführten Thermoelements konnten selbst Temperaturschwankungen von $0,1^{\circ}$ nicht festgestellt werden. Augenscheinlich kann ein Thermostat dieser Bauart nach nur geringen Abänderungen auch für Abschreckversuche benutzt werden. Der mittlere Zylinder des Teiles A braucht nur vollständig durchgeführt und an beiden Enden offengelassen zu werden und eine Art elektrischer Röhrenofen ist fertig.

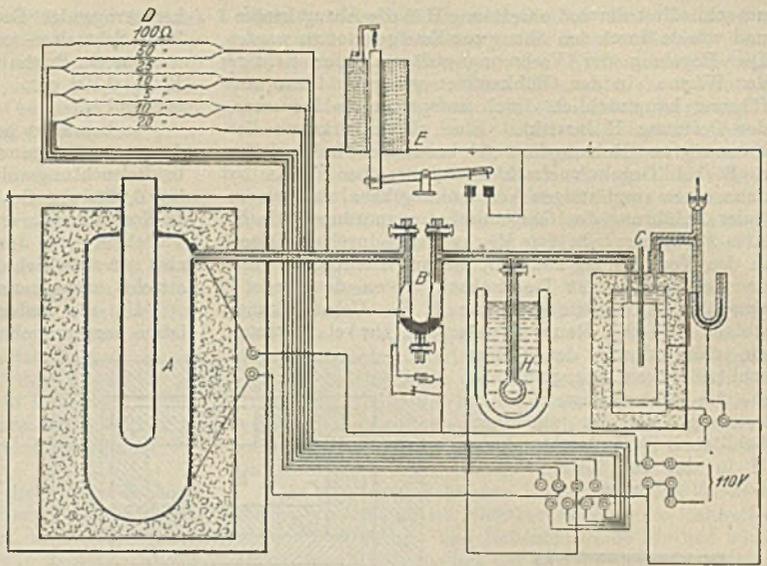


Abbildung 1. Anordnung des Thermostaten.

Weise auf die Luftzufuhr und mittelbar auf den Gasdruck wirkt, ist der Mischer imstande, den Gas- und Luftdruck und damit natürlich die zuströmende Gas- und Luftmenge selbsttätig stets im gleichen Verhältnisse zu erhalten, gleichviel ob etwaige Schwankungen auf Aenderungen in der Zufuhr oder im Verbrauch des einen oder des anderen Mittels beruhen.

Wenn man einen wirksamen Katalysator in einen Strom gut bemessenen Mischgases (sechs bis sieben Raumteile Luft auf einen Raumteil Gas je nach der Güte des Gases) senkrecht zur Fortbewegungsrichtung bringt, so erscheint eine glühende Scheibe, es tritt keine Flammenbildung, sondern nur Oberflächverbrennung ein. Trifft aber der gleiche Gasstrom auf keinen Katalysator, so läßt sich die Verbrennung örtlich sehr beträchtlich ausdehnen. Jonides hat mit Hilfe eines $\frac{3}{4}$ "-, ja selbst mit einem $\frac{1}{2}$ "-Injektor, den er in einen Kanal aus feuerfestem Mauerwerk (Abb. 2) wirken ließ, eine fast völlig gleichmäßige Verbrennung auf annähernd 1 m Länge hinausziehen vermocht. Grundbedingung für gleichmäßig eintretende Verbrennung ist nur, daß der Verbrennungskanal nach oben offen ist und die Abgase zunächst keine Hemmung erfahren. Ein großer Vorteil hinsichtlich des sparsamen Gasverbrauches liegt in der Tatsache, daß die Menge des verbrennenden Gases um so geringer wird, je höher die Temperatur im Verbrennungsraume steigt, welcher Umstand sich leicht aus den Gasgesetzen herleiten läßt. Leitet man die Abgase, anstatt sie unmittelbar in eine Esse steigen zu lassen, durch einen verengten Auslaß von genau bestimmtem Querschnitt abwärts, so wirkt dieses Hemmnis auf den Gas-eintritt zurück und man gewinnt dergestalt durch Hemmung der Gaszufuhr einen Wärmeregler von höchster Zuverlässigkeit, da er ohne jeden bewegten Teil wirkt. Durch entsprechende Bemessung des Abströmquerschnittes ist man in der Lage, schon von vornherein die einzuhaltende Temperatur des zu beheizenden Raumes ganz genau zu bestimmen.

Im Glühofen, Abb. 2, sind zwei Verbrennungskanäle A vorgehen, denen das Verbrennungsgemisch durch die Mischventile B in entgegengesetzter Richtung zugeführt wird. C und D sind die Gas- bzw. die beiden Luftzuführungsventile, während die beiden Zuführungsdüsen mit E bezeichnet sind. Die verbrennenden Gase treten durch lange Schlitze F in die Glühkammer G. Sie haben zunächst das Bestreben, an den Längswänden emporzusteigen, und geraten, sobald die beiden entgegengesetzten Ströme einander treffen, in lebhaft wühelnde Bewegung,

¹⁾ Engineering 1917, 28. Sept., S. 342/4.

A. Stadler.

A. C. Jonides sprach über

Eine neue Mischgas-Feuerung¹⁾.

Bereits im Jahre 1909 hatte er anlässlich von Verbrennungsversuchen mit Petroleum-Luftgas festgestellt, daß sich Mischgas in abwärts gehenden Kanälen verhältnismäßig weit leiten und darnach in langer Flamme verbrennen läßt, ohne dabei irgendwelche auf dem Wege eintretende Heizwertverluste zu erleiden. Bei Uebertragung dieser Tatsache in die Praxis kommt es hauptsächlich darauf an, ein stets gleiches Mischungsverhältnis von Brenngas und Verbrennungsluft aufrechtzuerhalten. Dieses Verhältnis hängt ab vom Eintrittsdrucke der Luft und von dem des Gases sowie von den Schwankungen im Verbrauch von Gas und Luft in jedem Einzelfalle. Beim Bezuge des Gases selbst von großen Gasanstalten hat man mit recht beträchtlichen Druckschwankungen zu rechnen, die den Brennwert des Mischgases wesentlich beeinflussen und in der Folge zu recht lästigen Betriebsstörungen führen können. Es war darum notwendig, vor allem in dieser Richtung vorzusorgen. Nach mehrjährigen Bemühungen und Versuchen gelang es schließlich, mit einer als Druckausgleicher (pressure balance) oder besser als Mischungsregler (mixing balance) bezeichneten Einrichtung nach Abb. 1 einen Apparat zu schaffen, der geeignet ist, etwa entstehende Schwankungen des Mischungsverhältnisses rasch und zuverlässig auszugleichen. Diese Vorrichtung besteht aus einem Gas-eintrittsventile A und einem doppelwirkenden Luft-eintrittsventile B, die durch ein Gehäuse C, das eine empfindliche Schwebeglocke D enthält, miteinander verbunden sind. Die Höhlung der Glocke untersteht dem Gasdrucke, während auf ihren Mantel (Außenseite) der Luftdruck wirkt. Nach Einstellung der Glocke auf ein bestimmtes Druckverhältnis bewirkt ein nur wenig höherer Gasdruck sofort eine Drosselung und dann die völlige Unterbrechung des Gasstromes, wobei gleichzeitig die Luftzufuhr bis zum Ausgleich des gegenseitigen Spannungsverhältnisses gesteigert wird. Da eine einseitige Steigerung des Luftdruckes in genau derselben

um schließlich durch die Oeffnung H in die Abzugskanäle 3 und von da durch den Abzug zur Esse geleitet zu werden. Die Regelung der Verbrennungswärme oder richtiger der Wärme in der Glühkammer wird bei dieser Ausführung hauptsächlich durch entsprechende Bemessung der Oeffnung H bewirkt. Eine gleich wirksame Verbrennung und Heizung läßt sich bei runden, hohen Oefen, z. B. bei Tiegelschmelzschächten, erreichen. Man hat dann einen ringförmigen Verbrennungskanal mit tangentialer Zuführung des Gasgemisches anzuordnen, wie ihn Abb. 3 erkennen läßt. Das Mischgas tritt durch die Düse A in den Verbrennungskanal B, worauf die Abgase durch den Schlitz C in den Tiegelschacht treten, den Tiegel D umspülen, durch die Oeffnung E des Ueberdeckungssteines F in den Raum S unter den Deckel H treten, um dann durch den runden schlitzförmigen Abzugschacht J in die Bodenkammer K zu kommen, aus der sie durch Schlitz L im Untersatzrahmen M in das zur Esse führende Rohr N gelangen.

hervorragender Fachmänner durchgeführt worden sind. Zum Schmelzen von 1 kg Bronze in der ersten Hitze wurden durchschnittlich 0,175 cbm Gas, in der zweiten Hitze 0,102 cbm, und in der dritten 0,107 cbm Gas verbraucht.

In besonders hervorragender Weise tritt die Wirkung des neuen Verbrennungsverfahrens (des Mischungsreglers) bei Beleuchtungsanlagen zutage. Während man mit stündlich 0,0283 cbm Gas und einem guten Glühkörper höchstens 22 Normkerzen erzeugen kann¹⁾, lassen sich nach dem Verfahren von Jonides mit der dreifachen Gasmenge, also mit stündlich 0,0849 cbm, 130 bis 150 Kerzenstärken erzielen, was einer mehr als doppelten Leistung entspricht.

Um die Bedeutung des Verfahrens im vollen Umfange hervorzuheben, wird schließlich ausgerechnet, daß

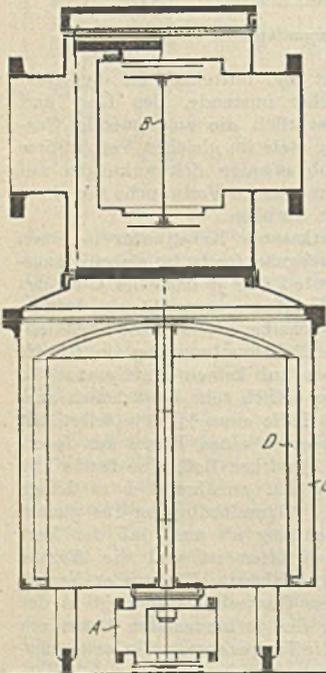


Abbildung 1. Mischungsregler.

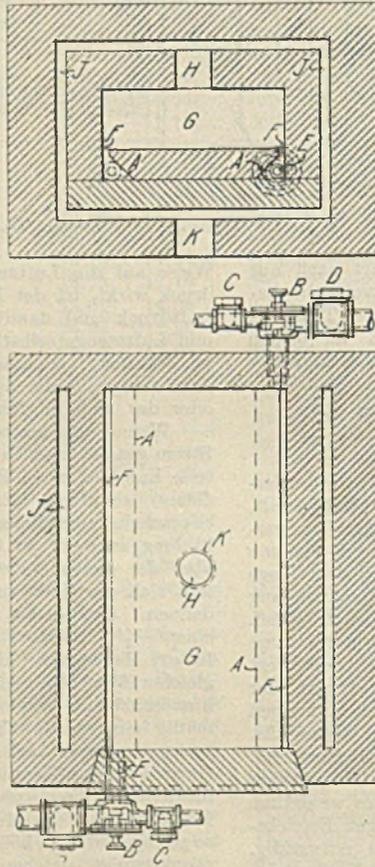


Abbildung 2. Mischgas-Muffelofen.

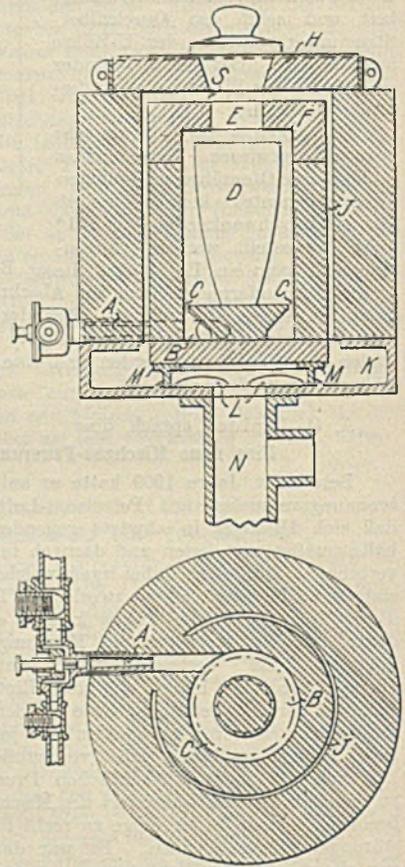


Abbildung 3. Mischgas-Tiegelofen

Solche Anlagen bedingen sehr wesentliche Gasersparnisse; sie schonen die Ofenwände und wirken zugleich außerordentlich wirtschaftlich auf den Einsatz im Glühofen, da infolge der Leichtigkeit die Flamme nach Belieben ganz gleichmäßig oxydierend, reduzierend oder neutral zu halten ist und die Verluste durch Verbrennen (Verzundern, Glühspan) fast ganz verschwinden. Während einzelne Erzeuger von Stahlschmiedestücken über Fehlware infolge Verbrennung und Verzunderung bis zu 90 % berichten, ersparte der vielleicht größte europäische Erzeuger solcher Waren bei gleichzeitig ganz belangloser Verzunderung 50 bis 55 %. Man würde demnach, selbst wenn gar keine Ersparnis an Brennstoff einträte, an den Stahleinsätzen selbst große Ersparnisse erzielen. Versuche an einer Muffel für 500 kg schwere Einsatzstücke ergaben zur Erzielung guter Schmiedehitze 0,074 cbm Gasverbrauch für 1 kg Einsatz bei gleichzeitig belangloser Verzunderung.

Aehnlich günstige Ergebnisse wurden bei Versuchsschmelzungen mit Bronze 70 : 30 erzielt, die im Beisein

man in England durch Auswechslung von 1000 Stück-Brown- und Sharp-Einsatzöfen, die zurzeit zur Erzeugung von Kleinwaffenteilen im Gebrauch sind, in sechs Monaten 900 000 t Kohlen ersparen könnte; würde man aber gar das gesamte städtische und Generatorgas in der neuen Weise verbrennen, so ließe sich die Hälfte der zurzeit in England jährlich angeblich vergasteten 250 Millionen t Kohle retten und damit die industriellen Möglichkeiten verdoppeln. (?)

C. Irresberger.

E. Harvey verlas eine Studie über die

Brennstoffwirtschaft beim Metallschmelzen²⁾.

Er führte aus, daß bisher eine außerordentliche Brennstoffverschwendung stattgefunden habe, indem man zum Schmelzen von Metall für große Abgüsse fast allgemein Flammöfen benutzte, die doch weitaus mehr

¹⁾ Nach J. G. Clark, Gas-Journal 1915, 4. Mai (Durchschnittsgas Städt. Gaswerke).

²⁾ Engineering 1917, 5. Okt., S. 368/9.

Brennstoff für die Gewichtseinheit verflüssigten Metalles erfordern als koksgefeuerte Kipptiegelöfen. Gute Kipptiegelöfen schmelzen 70 : 30 Bronze mit durchschnittlich 15% Koks. Aber auch der Koks ist wenig wirtschaftlich; man wird gut tun, ihn völlig beiseite zu lassen und durch Kohle bei unmittelbarer Verbrennung zu ersetzen. Hierfür kommen vor allem Kohlenstaub- und Gasfeuerungen als bestgeeignet in Frage.

Kohlenstaub läßt sich ebenso leicht und bequem verbrennen wie irgend ein flüssiger Brennstoff, ist außerordentlich wirtschaftlich und schont gleichermaßen die Ofenwände wie die Tiegel. Zum Schmelzen von Metall ist Kohlenstaub selbst den Gasfeuerungen entschieden vorzuziehen. Bei Gasfeuerungen hat man zwischen Anlagen mit Gas aus städtischen Gaswerken und solchen, die sich ihr Gas selbst erzeugen, zu unterscheiden. Eigene Gas erzeugung ist vorzuziehen, da das dergestalt gewonnene ungewaschene Gas für die in Frage kommenden Zwecke durchaus ausreicht und nennenswert billiger ist als das für Leuchtzwecke gereinigte (gewaschene) Gas der städtischen Anstalten.

Der Vortragende versuchte, diese Ausführungen durch ein umfangreiches Zahlenmaterial und sehr eingehende Berechnungen zu beweisen, stieß aber damit schon in der Versammlung und später in Fachzeitschriften auf sehr nachdrücklichen Widerspruch bedeutender Fachgenossen. So weist Harold Hartley auf verschiedene unzutreffende Voraussetzungen Harveys und einige wesentliche Punkte hin, die bei seinen Nachweisen übergangen wurden. Kohlenstaubfeuerungen haben freilich einen sehr günstigen Wirkungsgrad bezüglich Erzeugung nutzbarer Wärme, man dürfe aber nicht vergessen, daß sie nur bei so großen Anlagen nutzbringend wirken, wie sie im Metallgießereibetriebe im allgemeinen gar nicht in Frage kommen. Bei großen Anlagen, die einzeln vielleicht in der Lage wären, solche Feuerungen einzurichten, ließen sich allerdings 15 bis 20% Brennstoff sparen, dafür müßte aber eine lästige Verschmutzung aller Feuer- und Abzugskanäle in Kauf genommen und mit einer starken Verschlackung der dem Feuer unmittelbar ausgesetzten Wände gerechnet werden, auf die die Asche geradezu als Flußmittel wirken würde. In ähnlicher Weise würde bei Tiegelöfen die Lebensdauer der Tiegel höchst ungünstig beeinflusst werden. Diese Uebelstände

dürften wirtschaftlich schwerer ins Gewicht fallen als der durch die Kohlenersparnis erzielte Vorteil. Auch die Behauptung Harveys, daß Kohlenstaubfeuerungen an und für sich eine höhere kalorimetrische Ausnutzung der Kohle ermöglichten als sich durch Vergasung im Generator erreichen lasse, könne nicht so ohne weiteres hingenommen werden. Es sei keineswegs erwiesen, daß die Verluste im Generator den Kosten der Zerkleinerung der Kohle auf den für Staubfeuerungen erforderlichen Feinheitsgrad gerade die Wage halten. Steht aber das nicht fest, so entbehren die Ausführungen Harveys der zuverlässigen Grundlage.

Bei dem Vergleiche der Wirtschaftlichkeit von Generatorgas und dem aus städtischen Betrieben entnommenen Retortengase ist dem Vortragenden ein Rechnungsfehler unterlaufen, indem er seiner Aufstellung eine zu niedrige Ziffer des Ausbringens bei der Retortenvorkokung zugrunde legte. Außerdem ließ er die gesamten Nebenprodukte außer Berücksichtigung, wodurch sich freilich das Bild ganz außerordentlich zuungunsten der städtischen Gasanstalten verschieben mußte.

Zu ähnlichen Schlüssen kommt H. M. Thornton. Auch er weist auf die Nichtberücksichtigung zahlreicher wesentlicher Haupt- und Nebenumstände hin und widerspricht dann insbesondere der Behauptung vom geringen thermischen Wirkungsgrade des Flammofens. Bei ständig aussetzendem Betriebe solcher Öfen lassen sich freilich keine sehr günstigen Wärmeausnutzungsziffern erreichen; trotzdem wird man aber dem Flammofen einen verhältnismäßig hohen thermischen Wirkungsgrad nicht abschreiben können, und es bleibt im allgemeinen die Tatsache bestehen, daß weniger Wärme erforderlich ist, irgendein Metall durch unmittelbare Wärmeübertragung zu schmelzen, als durch ein Verfahren, bei dem die Wärme erst durch mehr oder weniger starke Tiegelwände dringen muß. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß die zurzeit betriebenen Flammöfen wirtschaftlicher arbeiten als einzelne in England zu hoher Vollendung entwickelte Ausführungsformen von Tiegelöfen¹⁾. C. Irresberger.

¹⁾ Hier sind unzweifelhaft Kipptiegelöfen gemeint, bei denen der Tiegel stets im Schmelzschachte bleibt, so daß deren Betrieb gewissermaßen zum Dauerbetriebe wird.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

21. Mai 1918.

Kl. 7 b, Gr. 4, A 29 825. Ziehstein. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 31 b, Gr. 9, A 30 116. Kornformmaschine. Aktiebolaget Malcus Hohnquist Akt.-Ges., Halmstad (Schweden).

Kl. 31 c, Gr. 17, H 72 024. Verfahren zur Herstellung von Werkzeugen. Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden.

23. Mai 1918.

Kl. 31 a, Gr. 3, W 49 174. Schmelzöfen mit Tiegeln aus Quarzglas oder Quarzglas. Westinghouse Metallfaden-Glühlampenfabrik, G. m. b. H., Atzgersdorf b. Wien.

Kl. 37 b, Gr. 4, Sch 47 992. Streckmetall und Vorrichtung und Verfahren zu seiner Herstellung. Wilhelm Schütz, Schloßstr. 19, und Kurt Spielmann, Schloßstr. 40, Düsseldorf.

Deutsche Gebrauchsmustereintragen.

21. Mai 1918.

Kl. 7 b, Nr. 680 305. Expandierender Dorn zur Verschweißung zweier Rohrenden. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

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

Kl. 12 c, Nr. 680 512. Vorrichtung für die Abscheidung von Flugstaub aus Gasen. Jakob Pistor, Bochum, Feldsieperstr. 108.

Kl. 18 b, Nr. 680 430. Allseitig geschlossener Kühlrahmen für Martinöfen und ähnliche Verwendungszwecke. Gebrüder Schuß, Siegen i. W.

Kl. 18 c, Nr. 680 389. Mundstück für Glüh-, Härte- u. dgl. gewerbliche Öfen. Hugo Seidler, Berlin-Weißensee, Lehderstr. 38.

Kl. 18 c, Nr. 680 390. Düse für Glüh-, Härte- u. dgl. gewerbliche Öfen. Hugo Seidler, Berlin-Weißensee, Lehderstr. 38.

Kl. 21 h, Nr. 680 207. Elektrischer Ofen mit Schamotteschutzleisten. Wilhelm Neumann, Berlin, Wiesenstraße 5.

Kl. 21 h, Nr. 680 208. Elektrischer Ofen mit Tiegel oder Wanne. Wilhelm Neumann, Berlin, Wiesenstr. 5.

Kl. 21 h, Nr. 680 209. Elektrisch geheizter Ofen. Wilhelm Neumann, Berlin, Wiesenstr. 5.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Nr. 302 091, vom 30. Januar 1917. Zusatz zu Nr. 301 099; vgl. St. u. E. 1918, 23. Mai, S. 472. Vorrichtung zum Löschen und Verladen von Koks unter Benutzung eines Wasserbades zum Ablöschen.

Der Lösch- und Verladebehälter des Hauptpatentes ist nacheinander um mehrere Drehpunkte kippbar. Die Drehpunkte können sprunghaft oder fortlaufend wechsell.

Zeitschriftenschau Nr. 5.¹⁾

Allgemeiner Teil.

Geschichtliches.

Prof. G. Franke: Die Geschichte der Kgl. Bergakademie in Berlin und ihre Angliederung an die Kgl. Technische Hochschule. [Glückauf 1918, 20. April, S. 245/54.]

Paul Grüber: Ueber Glocken und einige historische Glocken Kärntens.* [Oest. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1918, 1. Jan., S. 2/6.]

Wirtschaftliches.

Dr. Wilh. A. Dyes: Deutschlands Eisenerzversorgung vom Standpunkt der Wirtschaftspolitik und Kriegslastendeckung. [Chem.-Zg. 1918, 3. April, S. 161/3.]

Albrecht von Ihering: Kohlennot und Sparwirtschaft.* [Thünen-Archiv 1918, 1. Heft, S. 97/128.]

W. Gropp: Elsaß-Lothringen und das Saarbecken im französischen Wirtschaftsplan.* [Glückauf 1918, 6. April, S. 212/16.]

Dr. phil. Berta Meyer: Lists Ideen zum deutschen Eisenbahnwesen. [Arch. f. Eisenbahnwesen 1918, April, S. 231/51.]

Rechtliches.

Dr. H. Racine: Das englische Gesetz über die nichteisenhaltigen Erze und Metalle. [St. u. E. 1918, 4. April, S. 290/2.]

Dr. Friedrich Syrup: Das behördliche Verfahren bei der Errichtung industrieller Anlagen. [St. u. E. 1918, 18. April, S. 320/35.]

Soziale Einrichtungen.

Unfallverhütung.

P. Max Grempe: Der Film im Dienste der Unfallverhütung. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 15. April, S. 52/4.]

Brennstoffe.

Torf.

Gaetano Castelli: Die trockene Destillation des Torfs. [Rass. min. 1918, Febr., S. 29/30.]

Steinkohle.

Dr. Friedrich Katzer: Die fossilen Kohlen Bosniens und der Herzogowina.* [Bergb. u. H. 1918, 1. Febr., S. 41/7.]

Dr. Ernst Jüngst: Die Entwicklung von Hollands Steinkohlenbergbau.* [Glückauf 1918, 20. April, S. 254/5; 27. April, S. 268/71.]

Bruno Simmersbach: Die Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im Steinkohlenfeld von Kent und die geologische Stellung der dortigen Kohle.* [Z. f. pr. Geol. 1918, Febr., S. 29/32.]

C. F. Wang: Kohlen- und Eisenerzlagerstätten in China. [Ir. Tr. Rev. 1918, 14. Febr., S. 433/5.]

Offermann: Die Brennstoffe Argentiniens. [Ber. über Handel u. Ind. 1918, 4. März, S. 165/88.]

Kokereibetrieb.

F. Wimmill: Die Destillation geringwertiger Kohlen bei niedriger Temperatur. [J. S. Chem. Ind. 1917, 31. Aug., S. 912/5.]

Erdöl.

Heinrich Walter: Die Erdölgewinnung in Deutschland. [Zeitschr. d. int. V. d. Bohring. u. Techn. 1918, 15. April, S. 36/7.]

* Dr. A. Pfaff: Die Entwicklung der Erdöl-Industrie Galiziens in der Zeit vom Mai 1915 bis Oktober 1917.* [Bergb. u. H. 1918, 1. Febr., S. 37/41.]

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 31. Jan., S. 98/103; 28. Febr., S. 178/81; 28. März, S. 273/7; 25. April, S. 364/7.

Ch. Paul Engel: Die Oelindustrie in den Vereinigten Staaten. [Weltwirtschaft 1918, April, S. 78/80.]

Naturgas.

Erdgas in England. [Zeitschr. des int. V. d. Bohringenieure u. Techn. 1918, 15. April, S. 37/8.]

Erze und Zuschläge.

Eisenerze.

P. Krusch: Die Lebensdauer unserer Eisenerz-lagerstätten und die Versorgung Deutschlands mit Eisen- und Manganerzen nach dem Kriege. [Z. f. pr. Geol. 1918, Jan., S. 11/5; Febr., S. 19/23.]

Dr. P. Krusch: Die Eisenerzvorkommen der untern Kreide im Westen des Beckens von Münster und ihre Ausbeutungsmöglichkeit im Vergleich mit den polnischen Lagerstätten des mittleren Doggers.* [Glückauf 1918, 27. April, S. 261/8.]

G. Buetz: Die Erzvorkommen Luxemburgs. [Z. f. pr. Geol. 1918, Jan., S. 15/7.]

Karl Hager: Wie können unsere deutschen Eisenerzvorräte geschont werden? [Dt. Bau-Zg. 1918, 3. April, S. 117/20; 6. April, S. 124; 10. April, S. 125/6.]

Manganerze.

Rudolf Hundt: Manganerze im Erzgebirge. [Mot. u. Erz 1918, 22. März, S. 94/5.]

Hugo Klein: Manganerze in Rußland. [St. u. E. 1918, 4. April, S. 288/9.]

Manganerze in einigen westlichen Bezirken der Vereinigten Staaten. [Ir. Tr. Rev. 1918, 31. Jan., S. 329.]

Feuerfestes Material.

H. Le Chatelier und B. Bogitch: Die Herstellung der Silikasteine. (Compt. rend. 1917, 26. Nov., S. 742/8.)

Philippon: Die Herstellung der Silikasteine (Compt. rend. 1917, 17. Dez., S. 1002/5.)

Schlacken.

V. Rodt: Quellungserscheinungen der Kieselsäure und des Portlandzementes. Nicht gebundene Kieselsäure (z. B. Quarzit) zeigt in Kalkwasser nur ein schwaches Quellungsvermögen; die gebundene Kieselsäure gewisser Silikate dagegen vermag unter gewissen Bedingungen auf ein mehrhundertfaches Volumen des angewandten Körpers zu quellen. Das Quellen beruht auf einer Wasseraufnahme. Die Portlandzemente erleiden bei Behandlung mit größeren Wassermengen eine hydrolytische Spaltung ihrer Kalziumsilikate, indem Kalk in Lösung geht und die abgespaltene Kieselsäure in dem gebildeten Kalkwasser, wenn dieses eine bestimmte Konzentration erreicht, durch Wasseraufnahme auf ein großes Volumen aufquillt. [Chem.-Zg. 1918, 10. April, S. 173/5.]

Werksbeschreibungen.

Neuzeitliche amerikanische Kanonenwerkstatt.* [Ir. Tr. Rev. 1918, 7. Febr., S. 368/72.]

Feuerungen.

Allgemeines.

Fritz Hoffmann: Der feuerungstechnische Wert der Elementaranalyse von Kohlen.* [Braunkohle 1918, 12. April, S. 11/5.]

Gaserzeuger.

H. Strache: Die Vergasung der Kohle unter Gewinnung der Nebenprodukte.* [Mont. Rundsch. 1918, 1. April, S. 160/4.]

C. Sutor: Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen.* [Feuerungstechnik 1918, 15. März, S. 122/3.]

Dampfkesselfeuerungen.

Pradel: Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.* [Z. f. Dampf. u. M. 1918, 12. April, S. 114/6; 19. April, S. 123/6.]

H. Warschafski: Der elektrisch beheizte Dampfkessel.* [AEG Mitteilungen 1918, April, S. 46/8.]

Daqua-Untorwindfeuerung.* [Rauch u. St. 1918, März, S. 64/5.]

Pradel: Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe.* (Vierteljahresbericht.) Schmiedeiserner Gliederkessel nach W. Lange. Heizkessel nach J. Lange aus Guß- und Schmiedeisen. Herdrost, verstellbar mit seitlichem Luftschluß. Zugregler nach Kaesbohrer. Wanderrost nach J. Wildt. Kokswanderrost nach E. Billig. Treppenrost nach A. Hoffmann. [Feuerungstechnik 1918, 1. Mai, S. 141/4.]

Rauchfrage.

O. Binder: Ueber Rauchverbrennung. [Rauch u. St. 1918, März, S. 53/4.]

Oefen.

A. D. Williams: Die Wirkung der Flamme in Oefen.* [Ir. Tr. Rev. 1918, 20. Dez., S. 1319/23.]

K. Hilde: Wechselweiser Betrieb zweier elektrisch beheizter Salzbadhärteöfen von einem gemeinsamen Transformator aus.* [AEG Mitteilungen 1918, April, S. 42/6.]

Krafterzeugung und -verteilung.**Kraftwerke.**

Nouzeitliches Hütten-Kraftwerk.* Unter diesem viel versprechenden Titel erfolgt eine Beschreibung der Kraftwerksanlage der Corrigan, McKinney and Co., Cleveland, die für unsere Anschauungen nichts Vorbildliches enthält. Die Anwendung von Dampfkolbengebläsen für Hochofenwind und Ausnutzung des Abdampfes in Zweidruckturbinen ist jedenfalls nicht dazu zu rechnen. [Ir. Tr. Rev. 1917, 13. Dez., S. 1263/7, 1272.]

Wintermeyer: Die Bedeutung der elektrischen Triebkraft in Kraftwerken.* [Z. f. Dampf. u. M. 1918, 8. März, S. 73/5; 15. März, S. 84/5; 29. März, S. 97/8.]

M. Lintz: Die Verwendung der Elektrizität in der Großindustrie.* [Schiffbau 1918, 10. April, S. 250/4; 24. April, S. 279/84.]

Abwärmeverwertung.

K. Heilmann: Die Ausnutzung der Abwärme, insbesondere bei Wärmekraftmaschinen.* [Z. f. Dampf. u. M. 1918, 12. April, S. 113/4; 19. April, S. 121/3; 26. April, S. 133/5; 10. Mai, S. 145/8; 17. Mai, S. 156/8.]

Dr. Wilh. Deinlein: Abdampfverwertung mit Wärmespeichern.* [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 15. Mai, S. 68/9.]

Ausnutzung der Abwärme.* [Z. d. V. d. I. 1918, 13. April, S. 208/9.]

Vorwärmer.

Fr. Verchau: Die Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer.* [Feuerungstechnik 1918, 15. März, S. 117/20.]

Arbeitsmaschinen.**Kreiselpumpen.**

Dr. Milan Vidmar: Ueber die Eigentümlichkeit der Kreiselpumpe.* [Z. f. Turb. 1918, 20. April, S. 101/3; 30. April, S. 111/3.]

Gebläse.

O. Nergler: Dampfstrahlgebläse oder Unterventilator. [Feuerungstechnik 1918, 15. April, S. 133/6.]

Werkstattkrane.

Bruno Müller: Elektrisch betriebener fahrbarer Greiferdrehkran.* [Z. d. V. d. I. 1918, 30. März, S. 164/5.]

Transportvorrichtungen.

Neuzeitliche Kesselbekohlanlage.* [Z. d. V. d. I. 1918, 23. März, S. 152/3.]

Werkseinrichtungen.

H. Hermanns: Ueber Wagen und Pfannen für Eisen, Stahl und Schlacken.* [Z. f. Dampf. u. M. 1918, 26. April, S. 129/33.]

Schornsteine.

Dr. Thaler: Die Berechnung von Fabrikschornsteinen.* [Feuerungstechnik 1918, 1. April, S. 125/8.]

Roheisenerzeugung.**Hochofenanlagen.**

Ein neuer Hochofen.* Beschreibung einer kürzlich errichteten amerikanischen Hochofenanlage. Erörterung eines neuen Verfahrens zur Gichtgasreinigung. [Ir. Tr. Rev. 1918, 14. Febr., S. 429/32.]

Max Weidler: Der Umbau des Hochofenwerkes Eisenhütte I der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen, Rhld.* [St. u. E. 1918, 4. April, S. 281/8; 11. April, S. 308/15.]

Hochofenbetrieb.

Fr. Lange: Ueber den Koksverbrauch im Hochofen.* [St. u. E. 1918, 11. April, S. 305/8.]

Gebälsewind.

Die Isolation von Winderhitzern.* Betrachtungen über die Wärmeisolation von Cowperapparaten. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, April, S. 375.]

T. M. Hunter: Einiges über die Cowperbeheizung. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 8. Febr., S. 148. — Vgl. St. u. E. 1918, 18. April, S. 342.]

Sonstiges.

E. C. Buck: Die Herstellung von Ferromangan. Ausführliche Zusammenstellung der die Herstellung von Ferromangan behandelnden Literatur. [Met. Chem. Eng. 1917, 1. Dez., S. 638/42.]

Gießerei.**Allgemeines.**

Aufgaben der Anstalt für Eisenforschung auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlgießerei. [Gießerei 1918, 7. April, S. 53/7.]

E. Schütz: Die Materialien der Gießerei. [Z. Gießereipraxis 1918, 30. März, S. 149/50; 6. April, S. 162/3; 13. April, S. 173/4; 20. April, S. 185/6; 27. April, S. 201/2.]

E. Toussaint: Grundlagen der Normalisierung in Gießereibetrieben. [Gieß.-Zg. 1918, 1. April, S. 97/100.]

F. Bock: Normalisierung von Gießereiprodukten und die Normalisierungsarbeiten des Vereins deutscher Gießereifachleute. [Gieß.-Zg. 1918, 15. April, S. 113/9.]

Carl Irresberger: Anordnung und Verteilung der elektrischen Beleuchtung in Gießereihallen.* [Gieß.-Zg. 1918, 15. April, S. 121/3.]

Anlage und Betrieb.

Robert E. Newcomb: Beschreibung einer neuen Gießerei zur Herstellung von Spezialgußstücken.* Beschreibung der Einrichtung und des Betriebes der neuen Gießerei der Lunkenheimer Company, in der Stück aus Grauguß, schmiedbarem Guß und Halbstaht hergestellt werden. [Foundry 1917, Dez., S. 527/30.]

Transporteinrichtungen in Gießereien.* Beschreibung der in Gießereien zur Anwendung kommenden Transporteinrichtungen; Erörterung der Art ihrer Verwendung. [Foundry 1917, Dez., S. 535/44.]

Die neue Gießerei der Hoosier Iron Works in Kokomo, Ind.* Grundriß und Beschreibung einer nach jüngsten Grundsätzen eingerichteten Gießerei für 50 t Tageserzeugung von Automobil- und Werkzeugguß. [Foundry 1918, März, S. 97/9; Ir. Tr. Rev. 1918, 21. März, S. 721/3.]

Aus dem Betriebe einer großen amerikanischen Rohrgießerei.* Mustergültige Sandbeförderungs- und -aufbereitungsanlage — Neues Lohnsystem — Weitgehende Arbeiterwohlfahrteinrichtungen — Einige Einzelheiten aus der Praxis der Fassonrohrformerei — Pläne, Schaubilder. [Foundry 1918, März, S. 115/27.]

Beschreibung eines ölgefeuerten Ofens.* Näheres Eingehen auf die Bauart und die Betriebsweise eines ölgefeuerten Ofens, der zur Erzeugung von schmiedbarem Guß dient. [Foundry 1917, Nov., S. 503/4.]

E. Roncraz: Ueber die Herstellung von Halbstahlgranaten in Frankreich. [Foundry 1918, März, S. 93/6.]

Einrichtung zum Wiegen von flüssigem Metall.* [Foundry 1917, Jan., S. 20. — Vgl. St. u. E. 1918, 25. April, S. 361/2.]

Modelle.

Joseph Horner: Modell und Kernbüchse für ein Gasmaschinen-Grundgestell.* Eingehende Beschreibung der Ausführung unter voller Berücksichtigung sowohl der Formbedürfnisse wie der größten Wirtschaftlichkeit vom Standpunkte des Modelltschlers aus. Zahlreiche Abbildungen und Schnitte. [Foundry 1918, März, S. 100/3.]

Formerei.

R. Carreck: Gegonüberstellung der Hand- und Maschinenformerei. [Foundry 1917, Juli, S. 286/8.]

Ueber das Formen von Automobilgußstücken. [Foundry 1917, Nov., S. 469/75.]

Ueber die Herstellung von Kernen für Automobilgußstücke.* [Foundry 1917, Juli, S. 255/60.]

Die Grünkern-Formplatte.* [Z. Gießereipraxis. 1917, 4. Aug., S. 441/3. — Vgl. St. u. E. 1918, 25. April, S. 360/1.]

Schmelzen.

P. K. Nielsen: Zusatz von Stahlabfällen im Kuppelofen. [Gieß.-Zg. 1918, 15. April, S. 119/21.]

Kleinkonverterexplosion. Ergänzende Ausführungen zu den früheren Veröffentlichungen über diesen Gegenstand. [Gießerei 1918, 7. April, S. 57/8. — Vgl. St. u. E. 1918, 28. März, S. 275.]

Gießen.

Eine deutsche Masselgießmaschine.* Beschreibung einer von der Demag hergestellten Masselgießmaschine, gekennzeichnet durch zwei nebeneinander angeordnete Drehtische, an deren äußerem Umfang die Gußkokillen kippbar befestigt sind, sowie die zwischen den beiden Tischen liegende Rinne, das wechselweise Kippen und den wechselweise erfolgenden Schrittvorschub der Tische. [Pr. Masch.-Konstr. 1918, 14. März, S. 41/2.]

Verminderung von hartem Guß. [Z. Gießereipraxis. 1918, 30. März, S. 151.]

Berechnung des Beschwerungsgewichts für Gußformen. [Z. Gießereipraxis. 1918, 30. März, S. 151/2.]

H. Hermanns: Gießen mit Spänebriketts. [Gießerei 1918, 7. März, S. 43.]

William J. Kihn: Ueber das Gießen von großen Gußstücken bis zum Gewicht von 5 bis 6 t.* [Foundry 1917, Nov., S. 491/3.]

Grauguß.

Rodolfo Namias: Ueber die Porosität von Granatengußstücken. Verfasser sieht als Ursache der Porosität eine zu hohe Strömflüssigkeit der Schlacke an, die durch Zusatz von CaO an Stelle von CaCO₃ im Ofen behoben werden kann. [Moniteur scient. 1917, 18. Okt., S. 217.]

Sonderguß.

Die Herstellung von Granaten aus schmiedbarem Guß.* Beschreibung einer in drei Monaten errichteten Anlage zur Erzeugung von Granaten aus schmiedbarem Guß. Die tägliche Produktion beläuft sich auf 25 000 Granaten. [Ir. Tr. Rev. 1918, 21. Febr., S. 477/86.]

Charles W. Pack: Die Entwicklung des Schalonen- (Proß-) Gusses.* (Forts.) [Foundry 1917, Juli, S. 265/9. — Vgl. St. u. E. 1917, 25. Okt., S. 985.]

Tempertöpfe. [Z. Gießereipraxis. 1918, 6. April, S. 164.]

Feuer- und säurebeständiger Guß. [Z. Gießereipraxis. 1918, 23. März, S. 136.]

Henry F. Pope: Schmiedbarer Guß und dessen Anwendung. Foundry 1917, Nov., S. 505.]

Stahlformguß.

B. Osann: Stahlformguß aus dem Martinofen.* [Gieß.-Zg. 1918, 1. März, S. 65/70; 15. März, S. 81/4; 1. April, S. 100/4.]

Stahlguß in Kalifornien.* Nachrichten von der Columbia Steel Co. — Ueberwindung besonderer Schwierigkeiten — Absatzgebiet — Beschreibung der Schmelzanlage — Besondere Prüfmaschinen. [Foundry 1918, März, S. 129/33.]

Hellmund: Betriebserfahrungen in der Kleinbessemerie. [Gießerei 1918, 22. April, S. 61/3.]

Kleinbessemerbetrieb. Allgemeine Bemerkungen über den Betrieb mit Kleinbessemerbirnen. [Z. Gießereipraxis. 1918, 4. Mai, S. 213/4.]

Metallguß.

Dwight D. Miller: Elektrisches Schmelzen von Metallen. Erörterung der thermischen Verhältnisse. — Gießereifehler — Verhütung von Metallverlusten — Vermeidung von Verdampfungen — Der Lichtbogenofen — Der Widerstandsofen — Der Reinigungssofen — Die in der Praxis tatsächlich verwendeten Ofen — Schmelzen von Blei- und von Zinkbronze. [Foundry 1918, März, S. 110/4.]

Robert J. Anderson: Aus der Praxis des Schmelzens und Gießens von Aluminium. Der Garschaum beim Aluminiumschmelzen — Wirkung des Schmelzens auf die Güte des Aluminiums — Zusatz von Spänen beim Schmelzen — Gase in Gußstücken — Wirkung von Desoxydationsmitteln. (Fortsetzung folgt.) Foundry 1918, März, S. 104/6.]

Ueber japanischen Bronzeß. Guß in verlorener Form. Herstellung von Kern und Mantel. Zusammensetzung der Legierungen, Schleifen, Lohnverhältnisse. [Das Metall 1918, 25. April, S. 99/101.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Elektrostahlerzeugung.

Ein neuer Elektrostahlofen.* Bauart von Booth-Hall, wie sie bei der Midland Electric Steel Co., Terre Haute, Ind., im Betriebe ist. Der Ofen von 3 bis 5 t Fassung, der mit Schrott beschickt wird, arbeitet nach Art des Keller-Ofens mit leitendem Herd und einer oder mehreren oberen Kohlenelektroden, zu denen noch eine zeitweise arbeitende Hilfselektrode hinzukommt. [Met. Chem. Eng. 1918, 15. Febr., S. 211.]

Kilburn Scott: Der Elektrostahlofen von Greaves-Etchells.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 6. Juli, S. 7. Vgl. St. u. E. 1918, 11. April, S. 315.]

Entwicklung der Elektrostahlerzeugung in den Vereinigten Staaten. [St. u. E. 1918, 4. April, S. 293/4.]

Mischer.

Rundmischer für 1400 t Inhalt.* [St. u. E. 1918, 11. April, S. 316.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

Walzen.

E. Cotel: Zur Bestimmung der Walzarbeit. [St. u. E. 1918, 18. April, S. 336/8.]

Walzwerksantrieb.

Nebenschluß-Umkehr-Walzwerksmotor.* Für amerikanische Verhältnisse wird als einzigartig hervorgehoben, daß der von einem Jgnersatz gespeiste Walzwerksmotor als reiner Nebenschlußmotor nur mit Kompensationswicklung ausgeführt ist. Größtes Drehmoment bei 40 Umdr. rd. 150 000 mkg. Umsteuerung von 120 Umdr. vorwärts auf 120 Umdr. rückwärts in 5½ sek. Umsteuerung bei 50 Umdr. in 2 sek. [Ir. Tr. Rev. 1918, 31. Jan., S. 317/8.]

Elektrisches Schweißen.

Schapira: Neuere Maschinen und Einrichtungen für die elektrische Schweißung.* [Werkz.-M. 1918, 28. Febr., S. 74/7., 15. März, S. 95/100.]

Autogenes Schweißen.

C. F. Keel: Die autogene Schweißung im Eisenbahngleisobau.* [Autog. Metallb. 1918, März, S. 32/41; April, S. 53/6.]

Eisenbahnmaterial.

G. Maas: Ein Beitrag zur Verbesserung des Eisenbahnoberbaus.* [Glaser 1918, 15. April, S. 88/90.]

Rostschutz.

W. Kasperowicz: Zur Chemie und Praxis des Schoopschen Metallspritzverfahrens.* Die Verhältnisse in dem Flammenstrahl des Apparates für das Schoopsche Metallspritzverfahren werden näher beschrieben und mehrere praktische Arbeitsweisen erwähnt, mit Hilfe deren man das Spritzverfahren, die chemische Nachbehandlung der gespritzten Schichten, die Herstellung von Innenlegierungen und anderes ausüben kann. [Z. f. Elektroch. 1918, 1. Febr., S. 45/8.]

Eigenschaften des Eisens.**Rosten.**

Ueber Rostschutz. Entstehung des Eisenrostes. Rostbildungserklärungen, Hauptangriffsträger. Emaillüberzüge und Schutzschichten. Praxis der Anstrich-technik. [Centralbl. d. H. u. W. 1918, Heft 6, S. 89/90.]

Metalle und Legierungen.**Metalle.**

Zay Jeffries: Einfluß großen hydrostatischen Druckes auf die physikalischen Eigenschaften der Metalle. [Engineer 1917, 28. Sept., S. 275; Engineering 1917, 5. Okt., S. 357. — Vgl. St. u. E. 1918, 25. April, S. 362/3.]

Eger: Neuere Forschungen über die magnetischen Eigenschaften der Metalle und Legierungen. Sammelreferat über Meßmethoden, magnetische Eigenschaften der Elemente und binäre Legierungen. [Int. Z. f. Metallogr. 1918, April, S. 115/52.]

Schmolzen von Misch- und Ersatz-Metallen. Zusammenstellung der Zusammensetzung und Eigenschaften der bekanntesten Kupfermischungen und Zinn-Blei-Mischungen. [Centralbl. d. H. u. W. 1918, Nr. 8, S. 125/7.]

W. Gürtler: Was können wir vom Aluminium erwarten? Schmelzpunkt und Leitfähigkeit läßt sich nicht erhöhen; Angreifbarkeit durch Luft und Feuchtigkeit läßt sich durch Zusatz anderer Metalle verbessern, ebenso Festigkeit und Härte. Besprechung der Wirkung von Zink, Magnesium, Zinn, Mangan, Eisen, Nickel, Kobalt, Kupfer. [Gieß.-Zg. 1918, 1. Mai, S. 129/31.]

Legierungen.

M. v. Schwarz: Ueber Gehaltsermittlungen binärer Metallegierungen auf Grund von Dichtebestimmungen.* [Bayer. Ind.- u. Gew.-Bl. 1918, 6. April, S. 61/3.]

Sonderstähle.

Der Sheffielder Wolfram-Schnellstahl. Geschichtliches, Herstellung, Zusammensetzung, Eigenschaften. [Werkz.-M. 1918, 15. April, S. 143/4.]

Betriebsüberwachung.**Temperaturmessung.**

K. Hensky: Ueber die Abnahmeprüfung von Wärmeschutzanlagen durch Messungen der Oberflächentemperaturen.* Beschreibung eines einfachen und genaue Angaben gebenden Pyrometers zur Messung von Temperaturen auf metallischen Oberflächen (Dampfkesseln, Rohrleitungen usw.). [Gesundheits-Ingenieur 1918, 9. März, S. 89/100.]

Betriebstechnische Untersuchungen.

F. Moser: Apparate zur Betriebskontrolle.* [Chem. Apparatur 1918, 25. Febr., S. 25/8.]

Schmiermittel.

Vermehren: Kurze Bemerkung über Mineral-schmieröle.* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1918, 12. April, S. 116/7.]

Dr. Hilliger: Untersuchung zur Frage der Dampfmaschinenschmierung.* [Z. d. V. d. I. 1918, 6. April, S. 173/7; 13. April, S. 200/5; 20. April, S. 218/23.]

Mechanische Materialprüfung.**Prüfungsanstalten.**

Königliches Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde. Jahresbericht 1916. [Mitt. Materialpr.-Amt 1917, Heft 4/5, S. 167/94.]

Härteprüfung.

M. Felix Robin: Härtebestimmung mit Hilfe einer kreisförmigen Schneide.* [Bull. S. d'Enc. 1917, März/April, S. 233/9. — Vgl. St. u. E. 1918, 4. April, S. 294/5.]

Dampfkesselmaterial.

Dr. E. B. Wolff: Das Versagen von Kesselblechen im Betrieb und Untersuchung der in Nietverbindungen auftretenden Zugbeanspruchungen.* [Engineering 1917, 28. Sept., 326/30. — Vgl. St. u. E. 1918, 11. April, S. 317/21.]

Metallographie.**Allgemeines.**

G. Borelius: Ueber thermoelektrische Erscheinungen als Mittel zur Analyse der metallischen Mischkristalle und über den Ursprung der Thermoelektrizität. [Ann. d. Physik 1917, Nr. 16, Bd. 53, S. 615/28.]

P. Dejean: Ueber die Einteilung von Nickel- und Manganstählen.* [Compt. rend. 1917, 3. Sept., S. 334/7.]

H. Le Chatelier und E. L. Dupuy: Ueber die Heterogenität von Stählen.* [Compt. rend. 1917, 10. Sept., S. 349/52.]

Prüfverfahren.

Dr. P. Ludewig: Die Durchleuchtung von Metallgüßstücken mit Röntgenstrahlen.* Kurze Beschreibung der Verfahren zur Durchleuchtung von Metallgüßstücken mit Hilfe von Röntgenstrahlen unter Angabe der Prinzipien der Ionen- und Elektronenröhren. Zum Schluß kurzes Eingehen auf das Verfahren von Fürstenau. [Umschau 1917, 1. Dez., S. 861/4.]

O. Bauer: Nachprüfung eines neuen Aetzmittels zum Nachweis von Phosphoranreicherungen in Eisen und Stahl.* Nachprüfung des von P. Oberhoffer vorgeschlagenen neuen Aetzmittels zur Ermittlung der Verteilung des Phosphors in Eisen und Stahl (St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798/9). Die Versuche ergaben, daß sich das Oberhoffersche Aetzmittel allem Anschein nach gut zur Erkennung von Phosphorlegierungen in kohlenstoffreicheren Metallen, bei denen die Aetzung mit Kupfer-Ammonium-Chlorid versagt, eignet. Für kohlenstoffärmere Metalle ist die Aetzung mit Kupfer-Ammonium-Chlorid vorzuziehen. [Mitt. Materialpr.-Amt 1917, Heft 4/5, S. 204/6.]

O. Bauer: Untersuchung einer gerissenen Schiffskesselplatte.* [Mitt. Materialpr.-Amt 1917, Heft 4/5, S. 194/203; St. u. E. 1918, 23. Mai, S. 457/63.]

O. W. Ellis: Vergleichsschirm für Messing. [Engineering 1917, 21. Sept., S. 299. — Vgl. St. u. E. 1918, 25. April, S. 363.]

Physikalisch-thermisches Verhalten.

Gunlich: Ueber die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften, des spezifischen Widerstandes und der Dichte der Eisenlegierungen von der chemischen Zusammensetzung und der thermischen Behandlung. Vortrag vor der 24. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft über die in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführten Versuche, die den Zweck hatten, die magnetischen Eigenschaften des Materials für Transformatoren und Dynamomaschinen zu verbessern. [Chem.-Zg. 1918, 24. April, S. 200/1.]

Edw. D. Campbell und William C. Dowd: Einfluß der Wärmebehandlung auf die elektrische und thermische Leitfähigkeit und das thermoelektrische Potential einiger Stähle. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 21. Sept., S. 317/8. — Vgl. St. u. E. 1918, 11. April, S. 321/2.]

Dr. E. Eger: Neuere Forschungen über die magnetischen Eigenschaften der Metalle und Legierungen. [Int. Z. f. Metallogr. 1918, April, S. 115/52.]

P. Chevenard: Ueber das Härten von Kohlenstoffstählen. [Compt. rend. 1917, 9. Juli, S. 59/62.]

H. Le Chatelier: Ueber das Härten von Stahl. [Compt. rend. 1917, 30. Juli, S. 172/4.]

Wawrzyniak: Innere Vorgänge im Stahl bei Wärmebehandlung. (Fortsetzung.) Korngröße, Abkühlungskurve, Gefüge, Glüh- und Härtungstheorie. [Das Metall 1918, 25. März, S. 58/62; 25. April, S. 101/4.]

H. C. H. Carpenter und L. Taverner: Ausglühversuche kaltgewalzten Aluminiums. [Engineering 1917, 21. Sept., S. 312. — Vgl. St. u. E. 1918, 25. April, S. 362.]

Aufbau.

S. Rabdan: Die mit dem Ausglühen von Bronze (88 % Cu, 10 % Sn, 2 % Zn) verbundenen Gefügeänderungen. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Febr., S. 109/14.]

Dr. Friedrich Körber: Die Entstehung der Kristallstruktur bei den Metallen. Vortrag im Ruhr-Bezirksverein deutscher Ingenieure. Schmelzen und Kristallisieren. Spontanes Kristallisationsvermögen. Unterkühlungsfähigkeit. Abkühlungsgeschwindigkeit und Korngröße. Korngrößenänderung im erstarrten Metall. [Technische Mitteilungen und Nachrichten 1918, 9. März, S. S3/4.]

A. Portevin: Ueber Manganstähle.* [Compt. rend. 1917, 9. Juli, S. 62/5.]

P. Dejean: Martensit, Troostit, Sorbit. Begriffsbestimmung der drei vorgenannten Komponenten in Anlehnung an Le Chatelier; graphische Zusammenfassung der Ergebnisse der früheren Arbeiten des Verfassers. [Compt. rend. 1917, 1. Okt., S. 429/31.]

F. Giolitti: Ueber primäre Kristallisation.* [Met. Ital. 1917, 31. Mai, S. 278/98; 15. Juli, S. 344/68. — Vgl. St. u. E. 1918, 18. April, S. 338/42.]

Einfluß der Wärmebehandlung.

P. Oberhoffer: Ueber den Einfluß der Walztemperatur, des Verarbeitungsgrades und des Glühens auf einige Eigenschaften des Kupfers.* Unterste Grenze der Walztemperatur ist vom Verarbeitungsgrad des Walzgutes abhängig; sie sinkt mit dem Verarbeitungsgrad. Durch Glühen bei 650° werden die Eigenschaften des innerhalb des zweckmäßigen Temperaturintervalles gewalzten Materials nicht wesentlich verändert. Festigkeit, Dehnung, Kontraktion und Härte wachsen mit dem Verarbeitungsgrad. [Met. u. Erz 1918, 22. Febr., S. 47/56.]

Sonstiges.

Carl Benedicks: Ueber natürliches und synthetisches Meteorisen und seine Elektrizitätsleitung.* Nach der Gallanderschen Methode wurde der elektrische Widerstand für einige Meteorisen mit 5,3 bis 9,9 % Ni bestimmt. Dabei wurde gefunden, daß der Widerstand im allgemeinen mit dem Nickelgehalt zunimmt. Bei gleichbleibendem Nickelgehalt ist der Widerstand um so geringer, je größer die Struktur des Meteorisens ist. [Int. Z. f. Metallogr. 1918, April, S. 105/14.]

Chemische Prüfung.

Allgemeines.

G. K. Burgess und R. G. Waltenberg: Weitere Untersuchungen über die Verflüchtigung von Platin.* Der Gewichtsverlust von Platintiegeln verschiedener Reinheitsgrade wird in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Unterhalb 900° ist kein Gewichtsverlust zu beobachten. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Juni, S. 487/90.]

Chemische Apparate.

C. Frank Sammet: Ein neues Kolorimeter.* Das Kolorimeter besteht aus einer langen, engen Metallzelle mit Glasenden und Schauloch. Das Schauloch ist auf der Zelle verschiebbar und trägt am unteren Ende zwei Prismen. Letztere werfen das von den beiden Glasenden der Metallzelle eintretende Licht in das Gesichtsfeld. Das Instrument ist leicht einzustellen, und die Ablesungen können schnell und ohne Anstrengung und Störung gemacht werden. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Juni, S. 519/21.]

Karl G. Schwalbe und Walter Schulz: Ein Extraktionsapparat für das Laboratorium.* [Chem.-Ztg. 1918, 20. April, S. 194.]

Einzelbestimmungen.

Kohlenstoff.

H. Le Chatelier und F. Bogitch: Die kolorimetrische Kohlenstoffbestimmung nach Eggertz. [Rev. Mét. 1916, Juli/Aug., S. 257/66. — Vgl. St. u. E. 1918, 4. April, S. 295/7.]

Schwefel.

Herbert Zschiegner: Ein genauer Endpunkt bei der volumetrischen Bestimmung von Schwefel in Stahl. Auf dem Boden des beim Titrieren benutzten Gefäßes wird ein schwarzer Flecken angebracht, der bei der Bildung von Jodstärke unsichtbar wird. Es sollen hierdurch die durch eine verschiedene starke Färbung der Jodstärke bedingten Fehler behoben werden. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, April, S. 324.]

Phosphor.

Dr. phil. Rob. Schröder: Kolorimetrische Phosphorbestimmung im Stahl. [St. u. E. 1918, 11. April, S. 316/7.]

Alfred Kropf: Ueber die Trennung des Phosphors vom Vanadin. [Chem.-Zg. 1917, 8. Dez., S. 877/8; 15. Dez., S. 890/1. — Vgl. St. u. E. 1918, 18. April, S. 342/3.]

Chrom, Vanadin.

George Leslie Kelley und James Bryant Conant: Die Bestimmung von Chrom und Vanadin in Stahl durch elektrometrische Titration. Der Stahl wird in Säure gelöst, die in Frage kommenden Grundstoffe unter geeigneten Bedingungen oxydiert und die Titration der Lösung mit Ferrosulfat unter Verwendung des elektrometrischen Verfahrens zur Erkennung des Endpunktes vorgenommen. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Aug., S. 719/23.]

Kupfer.

Dr. G. Fenner und Dr. J. Forschmann: Ueber die Bestimmung des Kupfers als Kupferoxyd nach vorangegangener Rhodanürfällung. Wesen des Verfahrens. Ergebnisse. [Chem.-Zg. 1918, 27. April, S. 205/6.]

Aluminium.

C. F. Sidener und Earl Pettijohn: Bemerkungen über die Bestimmung von Aluminium. Einfluß verschiedener Versuchsbedingungen auf die Fällung des Aluminiums mit Ammoniak. Konzentration der Lösung, Menge des Fällungsmittels, Auswaschen, Glühen. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Aug., S. 714/6.]

Zinn.

George S. Jamieson: Ueber die volumetrische Bestimmung von Zinn durch Kaliumjodat. Das abgeschiedene Zinn oder Zinnchlorür wird mit Kaliumjodat in Gegenwart konzentrierter Salzsäure titriert. Die Jodatlösung wird bereitet durch Lösen von 3,567 g KJO₃ in 1000 ccm Wasser. Nach den Reaktionsgleichungen entspricht 1 ccm der Lösung 0,001983 bzw. 0,003966 g Zinn. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Juni, S. 500/2.]

Gase.

O. A. Krone: Ein neues genaues Verfahren für Gasanalysen.* Beschreibung eines neuen Apparates für Gesamtgasanalysen. Die Arbeitsweise bietet nichts Neues, nur die Apparatform. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, März, S. 231/6.]

Wirtschaftliche Rundschau.

Neue Vorarbeiten zur Kanalisierung der Mosel. — Wie die „Köln. Ztg.“ erfährt, werden von der Regierung aufs neue Vorarbeiten zur Kanalisierung der Mosel in Angriff genommen. Zur Klärung der hiermit im Zusammenhang stehenden Fragen ist in Trier ein Kanalbauamt errichtet worden unter Leitung von Regierungs- und Baurat Wulle und dem ihm beigegebenen Regierungsbaumeister Uthemann. In der Hauptsache dürfte es sich wohl um die Ausarbeitung der Moselkanalisierung für 1000-t-Schiffe sowie Errechnung der dadurch entstehenden Mehrkosten, Prüfung der Frage der Wirtschaftlichkeit, des Verhältnisses der Eisenbahn- zur Wasserfracht und der Ausnutzung der Wasserkraft handeln. Es ist in Aussicht genommen, daß nach Erledigung der notwendigen Vorarbeiten durch das Trierer Kanalbauamt Vertreter der Regierung an Ort und Stelle die weiteren Maßnahmen in die Wege leiten werden. Vermutlich wird auch eine ausgiebige Besprechung mit den durch die Kanalisierungsfrage berührten Kreisen stattfinden; ebenso sollen auch die Verhandlungen mit den beteiligten Regierungen wieder aufgenommen werden. Wenn auch nur von einer Kanalisierung der Mosel die Rede ist, so wird doch angenommen, daß auch die Kanalisierung der Saar mit in den Kreis der Erwägungen einbezogen wird, da beide Pläne, deren Notwendigkeit der Krieg erwiesen hat, in einem untrennbaren Zusammenhange stehen.

Aenderung des bayerischen Berggesetzes. — Wie die Tagespresse mitteilt, ist dem bayerischen Landtage der Entwurf eines Gesetzes über die Aenderung des Berggesetzes nebst Begründung zugegangen. Der Entwurf schlägt in seinem wichtigsten Teil vor, zur Sicherstellung der Interessen der Allgemeinheit die Aufsichtung und Gewinnung von Eisen, Manganerzen, Braunkohlen und der in der Pfalz vorkommenden Steinkohlen dem Staate vorzubehalten.

Ausnahmetarife für Eisenerzsendungen nach Oberschlesien. — Mit Gültigkeit vom 20. Mai treten an Stelle der in einem besonderen Tarifhefte angegebenen Ausnahmefrachtsätze ab bestimmten preußischen, braunschweigischen (Harz-), sächsischen und bayerischen Stationen für Eisenerz und Manganerz zum Hochofenbetrieb in Oberschlesien neue Tariftabellen in Kraft, in denen die seit 1. August 1917 den bisherigen Frachtsätzen zuzuschlagende 7prozentige Verkehrssteuer und der seit 1. April zu erhebende 15prozentige Kriegszuschlag mit eingerechnet sind.

Frachten für Roheisen nach Oesterreich. — Am 1. Juni treten für Roheisen aller Art in Masseln, Broten oder Prismen neue unmittelbare Frachtsätze — gültig bei Frachtzahlung für das wirklich verladene Gewicht, mindestens für das Ladegewicht der gestellten Wagen — nach Mähr.-Ostrau-Oderfurt von Deutschoth, Dommeldingen, Hagedingen, Hayingen, Macheren und Ueckingen und Steinfort in Kraft.

Norwegische Neugründungen im Molybdänbergbau¹⁾. — In Stavanger wurde die Orsdalen Molybdaen og Wolframgruber Bergbaugesellschaft mit $\frac{1}{2}$ Million K. Kapital errichtet, ferner die Lindefjelds Molybdaen-gruber A. S. zur Ausbeutung der Molybdängruben bei Fjotland mit 700 000 K. Kapital. Im Zusammenhange mit diesen Gründungen steht der Verkauf der Laksaa-dalen Molybdaengruber in Gildeskaal in Salten für 250 000 K. Der Betrieb dieser Gruben wird im großen ausgebaut werden.

Verstaatlichung der Erzausfuhr in Portugal²⁾. — Um die etwaige Ausnutzung portugiesischer Erze durch die Feinde der Verbandsmächte zu verhindern und gleich-

zeitig die regelmäßige Versorgung der Märkte der Verbündeten sicherzustellen, hat die portugiesische Regierung folgende Verordnung mit Gesetzeskraft vom 14. März 1918 erlassen:

1. Für die Dauer des europäischen Krieges und auf sechs weitere Monate wird der Regierung das Recht übertragen, allein alle Erze, die für die Kriegsindustrie oder für die Verwirklichung eines wirtschaftlichen Austausches zur Begegnung der Schwierigkeiten des Landes von Bedeutung sind, anzukaufen und auszuführen.
2. Die Regierung wird durch das Arbeitsministerium auf Vorschlag der Bergabteilung die Verkaufspreise für die Erze festsetzen, auf welche die Regierung diese Bestimmung angewendet wissen will.
3. Bereits jetzt werden die im Lande vorhandenen Wolfram- und Chromerze den Bestimmungen der vorliegenden Verordnung unterworfen, und infolgedessen ist die Ausfuhr dieser Erze vollständig verboten, indem alle Vorräte, die augenblicklich in den Bergwerken oder außerhalb derselben vorhanden sind, innerhalb eines Zeitraumes von fünf Tagen nach der Veröffentlichung dieser Verordnung bei der Bergabteilung anzuzeigen sind bei Strafe der Beschlagnahme der Erze und Stellung unter die Verfügung der Regierung ohne irgendwelche Entschädigung; die Inhaber, welche die Vorräte nicht anzeigen, werden in Haft genommen und der Verfügung der Regierung unterstellt, außerdem werden sie den durch das Strafgesetzbuch für Widersetzlichkeit vorgeschriebenen Strafen unterworfen.

United States Steel Corporation. — Nach dem Jahresabschlusse für 1917¹⁾, dessen Ergebnisse vorläufig in abgerundeten Ziffern von der Tagespresse mitgeteilt werden, erreichten die Umsätze die Höhe von 1 683 963 000 \$ gegen 1 231 474 000 \$ im Vorjahre, 726 684 000 \$ im Jahre 1915 und 558 415 000 \$ im Jahre 1914. — Die Gesamteinnahmen²⁾ nach Abzug aller Aufwendungen für den Betrieb beliefen sich auf 304 161 000 \$ gegen 342 979 000 \$ im Vorjahre, 140 250 000 \$ im Jahre 1915 und 81 650 000 \$ im Jahre 1914. — Die Reineinnahmen²⁾ stellten sich auf 244 739 000 \$ gegen 294 027 000 \$ im Vorjahre, 97 968 000 \$ im Jahre 1915 und 46 520 000 \$ im Jahre 1914. — Der Ueberschuß des Jahres betrug 107 605 000 \$ gegenüber einem Ueberschuß von 201 836 000 \$ im Jahre 1915 und einem Fehlbetrag von 16 927 000 \$ im Jahre 1914. Auf die Vorzugsaktien wurden wie bisher als Gewinnausteil 25 220 000 \$ ausgeschüttet, während der Gesamtbetrag für die Auszahlung des Gewinnanteils auf die Stammaktien 91 494 000 \$ erreichte. Im Vorjahre bezifferten sich die Gewinnausteilzahlungen auf die Stammaktien auf 44 476 000 \$ gegen 6 354 000 \$ im Jahre 1915 und 15 249 000 \$ im Jahre 1914.

Deutsche Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Duisburg. — Nach dem Berichte des Vorstandes kennzeichnete sich das Geschäftsjahr 1917, wie seine beiden Vorgänger, durch starke Beschäftigung und volle Ausnutzung aller vorhandenen und inzwischen notwendigerweise neu hinzugekommenen Betriebsanlagen. Hierdurch wurde es möglich, die Leistungsfähigkeit des Betriebes ganz wesentlich zu steigern und den Umsatz in ungewöhnlicher Weise zu erhöhen. Wenn trotz der erhöhten Selbstkosten ein besseres Jahresergebnis als im Vorjahre erzielt wurde, so ist dies auf die unermüdlichen Bemühungen aller Beteiligten und ihr ersprießliches Zusammenarbeiten zurückzuführen. Angesichts der jetzigen Zeitverhältnisse

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 24. Mai, S. 509; 1918, 14. Febr., S. 142.

²⁾ Der Unterschied zwischen den früher angegebenen Einnahmeziffern für 1917 und den obigen Zahlen ist aus den Quellen nicht aufzuklären; doch erscheinen die jetzt gebrachten Zahlen zuverlässiger.

¹⁾ Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen 1918, 22. Mai, S. 2246.

²⁾ Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 1918, 21. Mai, S. 17.

soll nach dem Vorschlage des Vorstandes der Bestand für außergewöhnliche Fälle in Höhe von 1 000 000 \mathcal{M} aus den Jahren 1914/16 in einen besonderen „Verfügungsbestand“ zur späteren freien Verfügung der Aktienbesitzer umgewandelt werden, dem weitere 1 000 000 \mathcal{M} aus dem Ergebnisse des Berichtsjahres zugewiesen werden sollen. Nachdem inzwischen die Genehmigung des Handelsministers zur beschlossenen Kapitalerhöhung um 1 000 000 \mathcal{M} erfolgt ist, können die Beschlüsse der außerordentlichen Hauptversammlung vom 12. März d. J. zur Uebernahme der Gesellschaft Rud. Meyer, Aktiengesellschaft für Maschinen- und Bergbau, Mülheim, durchgeführt werden. Die starke Beschäftigung hielt bisher auch im neuen Geschäftsjahre an. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist auf der einen Seite neben 65 753,55 \mathcal{M} Vortrag aus dem Jahre 1916 einen Betriebsergebnis von 18 540 256,15 \mathcal{M} abzüglich Kriegsrücklage auf, während auf der anderen Seite 8 931 013,94 \mathcal{M} allgemeine Unkosten einschließlich Steuern und 5 080 010,04 \mathcal{M} Abschreibungen verbucht wurden, so daß sich ein Reingewinn von 4 594 985,72 \mathcal{M} ergibt. Hiervon sollen 160 053,64 \mathcal{M} der gesetzlichen Rücklage, 300 000 \mathcal{M} dem Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsbestande, je 100 000 \mathcal{M} der Ludendorff-Spendo und der Vereinigung „Familien-Wohl!“ zugewiesen, 30 000 \mathcal{M} zur Beschaffung von Hausgerät für heimkehrende Krieger verwendet und 1 000 000 \mathcal{M} (wie oben erwähnt) dem Verfügungsbestande für außergewöhnliche Fälle zugeschrieben werden. 121 739,13 \mathcal{M} kommen satzungsgemäß als Gewinnanteil zur Auszahlung, 1 960 000 \mathcal{M} (14 %) sollen als Gewinnanteil ausgeschüttet und die übrigen 823 192,95 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Magnesit-Industrie, Aktiengesellschaft, Budapest. —

Wie der in der letzten Hauptversammlung der Gesellschaft erstattete Bericht des Vorstandes ausführt, blieb die Erzeugung im Jahre 1917 nur unwesentlich hinter der vorjährigen zurück. Die allgemeine Steigerung der Selbstkosten wurde durch eine allmähliche Preiserhöhung ausgeglichen. Dadurch war es möglich, ein entsprechendes Jahresergebnis zu erzielen, so daß der vorgeschlagene Gewinnanteil eine mäßige Steigerung bis zur Höhe des Ertrages des letzten Friedensjahres aufweist. Die geplanten Erweiterungen und Ausgestaltungen wurden nur unwesentlich gefördert. Um den beim Uebergang in die Friedenswirtschaft zu erwartenden höheren Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Werke entsprechen zu können, glaubt die Gesellschaft eine Erhöhung des Aktienkapitales um 1 300 000 K auf 4 600 000 K durch Ausgabe neuer Aktien vornehmen zu müssen. Die Uebernahme der neuen Aktien durch die Aktionäre erfolgt im Verhältnis von fünf alten zu zwei neuen Aktien zum Ausgabekurs von 310 K zuzüglich 5 % Zinsen ab 1. Januar 1918. Der über den Nennwert der Aktien einfließende Betrag soll, abzüglich der Ausgabekosten, der Rücklage zugeführt werden. Die Erlösrechnung zeigt neben 10 944,08 K Gewinnvortrag aus dem Jahre 1916 eine Roheinnahme von 4 271 353,81 K für verkaufte Waren, während die Betriebsauslagen 3 349 457,39 K, die allgemeinen Unkosten 166 697,40 K, die Zinsen 134 971 K, die Steuern 55 357,33 K, die Wertabschreibung 100 000 K und eine Zuwendung an den Unterstützungsschatz der Beamten 50 000 K beanspruchten, so daß ein Reingewinn von 425 914,77 K verbleibt. Hiervon wurden 25 000 K der Rücklage und 100 000 K dem Wertverminderungsbestande zugeschrieben, 33 440,55 K der Direktion als Gewinnanteil vergütet und 240 000 K (7½ %) als Gewinn an die Aktienbesitzer verteilt. Der Rest von 27 474,22 K wurde auf neue Rechnung vorgetragen.

Skodawerke, Aktiengesellschaft, Pilsen. — Der Geschäftsbericht des Verwaltungsrates teilt mit, daß der Umsatz im Jahre 1917 gegenüber dem Jahre 1916 außerordentlich gesteigert werden konnte, obwohl ein großer Teil der für die wesentlich gewachsenen Anforderungen der Heeresverwaltung notwendigen Neubauten, deren Inbetriebsetzung schon für die erste Hälfte des Berichtsjahres in Aussicht genommen war, bis heute noch nicht dem

Betriebe übergeben werden konnte. Es muß außerdem in Betracht gezogen werden, daß einer sehr hohen Steigerung der Gesteungskosten nur in geringem Maße erhöhte Verkaufspreise gegenüberstanden, so daß der Gewinn des Jahres 1917 denjenigen des Jahres 1916 nur unwesentlich übersteigt. Die Anlagewerte der Gesellschaft beliefen sich am Schlusse des Jahres auf 79 638 950,36 K; rechnet man die Abschreibungen in Höhe von 18 380 935,30 K hinzu, so ergibt sich ein Betrag von 98 019 885,66 K gegen 58 640 850,69 K im Vorjahre; die Werte sind also um 39 379 034,97 K gestiegen. Dabei sind nur die tatsächlich schon abgerechneten Anlagen berücksichtigt, während die übrigen Posten erst in dem Abschlusse für 1918 ausgewiesen werden. In der Ziffer der Vorräte an Rohstoffen und Halbfabrikaten zeigte sich die außerordentliche Steigerung der fabrikatorischen Tätigkeit der Gesellschaft. Diese Bestände werden mit einem Werte von 92 022 792,20 K angegeben gegen 66 962 261,47 K im Vorjahre. Der Bestand an Wertpapieren verdoppelte sich nahezu; er stieg von 30 917 510,76 K im Jahre 1916 auf 60 418 995,50 K im Berichtsjahre. Die Guthaben aus Lieferungen haben sich von 200 969 337,33 K im Jahre 1916 auf 305 481 502,05 K, also um 104 512 164,72 K erhöht. Die Buchschulden sind von 253 849 975,16 K im Vorjahre auf 429 209 009,05 K oder um 175 359 033,89 K gewachsen. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einerseits neben 2 304 241,06 K Gewinnvortrag aus dem Jahre 1916 und 346 647,71 K Zinseinnahmen 55 324 691,38 K Rohgewinn nach, während andererseits an Steuern (einschl. 9 500 000 K Steuerrücklage) 11 753 964,90 K, für Kriegsfürsorge 3 397 700,32 K, für Beiträge zur Krankenkasse und Unfallversicherung 2 519 624,60 K, für Beiträge an den Pensionsverein 751 001,39 K und für Abschreibungen auf Gebäude, Maschinen und Einrichtungen 18 607 402,12 K verrechnet sind. Der Ueberschuß beläuft sich demnach auf 20 945 886,82 K. Von diesem Betrage werden 2 977 028,89 K der außerordentlichen Rücklage zugeführt, die sich damit im ganzen auf 4 000 000 K beläuft, nachdem die ordentliche Rücklage mit 7 200 000 K bereits die satzungsgemäße Höhe erreicht hat. Zur Förderung der Wohlfahrt der Beamten und Arbeiter werden weiterhin 2 000 000 K bewilligt, 1 504 164,58 K satzungsgemäß als Gewinnanteil an den Verwaltungsrat ausbezahlt, 12 600 000 K oder 17½ % als Gewinnanteil ausgeschüttet und 1 864 693,35 K auf neue Rechnung vorgetragen.

Stettiner Chamotte-Fabrik, Actien-Gesellschaft, vormals Didier, zu Stettin. — Nach dem Geschäftsberichte des Vorstandes gestaltete sich das Ergebnis des Jahres 1917 im allgemeinen befriedigend. Dasselbe gilt für die Tätigkeit der Fabriken, bei denen die Gesellschaft beteiligt ist. Ein Teil der größeren Bauausführungen wurde in das neue Jahr hinübergenommen. Aussichten für weitere Aufträge liegen vor. Neu aufgenommen wurde der Bau von Fäkalien-Verwertungsöfen. Ueber die amerikanische Niederlassung, die als Didier March Co. zu Keasby im Staate New-Jersey besteht, gingen seit Ausbruch des Krieges mit Amerika keine Nachrichten mehr ein; doch arbeitete die Fabrik nach den letzten Berichten aus der Zeit vor Beginn des Krieges zufriedenstellend, so daß ein Ertragnis erhofft werden konnte. Ob das Werk unter Zwangsverwaltung genommen worden ist oder ob die amerikanische Regierung die Aktien beschlagnahmt hat, ist unbekannt. Die Erlösrechnung des Berichtsjahres zeigt einen Geschäftsgewinn einschl. des Gewinnes aus dem Verkaufe von Beteiligungen in Höhe von 2 856 282,14 \mathcal{M} ; dem stehen gegenüber 260 970,87 \mathcal{M} Abschreibungen, 1 350 020,74 \mathcal{M} Rücklagen auf Auslandsforderungen und Auslandsbeteiligungen, 62 264,52 \mathcal{M} Zuwendung an die Rücklage, 18 300 \mathcal{M} Rückstellung für Zinsbogensteuer und 50 000 \mathcal{M} ebenso für den Unterstützungsbestand, so daß ein Reingewinn von 1 114 726,01 \mathcal{M} verbleibt. Hiervon kommen 23 736,30 \mathcal{M} als Gewinnanteil des Aufsichtsrates und 960 000 \mathcal{M} (6 %) als Gewinnanteil der Aktienbesitzer zur Auszahlung, während 130 989,71 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.