

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. O. Petersen,
Geschäftsführer
des Vereins deutscher
Eisenhüttenleute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 35.

29. August 1918.

38. Jahrgang.

Ludwig Beck †.

Ein Lebensbild von Archivar Dr. Hans Schubert in Wiesbaden.

Am 23. Juli starb zu Biebrich a. Rh. Professor Dr. Ludwig Beck, dessen Name allein durch seine grundlegende „Geschichte des Eisens“ weit über seine engere Heimat hinaus bekannt geworden ist.

Ludwig Beck entstammte einer alten hessischen Offiziersfamilie. Am 10. Juli 1841 wurde er in Darmstadt als Sohn des damaligen Sekretärs am großherzoglich hessischen Kriegsministerium Friedrich Beck geboren. In seiner Vaterstadt besuchte er anfänglich das Gymnasium und später die höhere Gewerbeschule, in die er auf Rat eines ihm besonders wohlwollenden Lehrers, der die große Begabung des Knaben erkannte und ihm ein schnelleres Weiterkommen ermöglichen wollte, eintrat. Schon mit 16 $\frac{3}{4}$ Jahren erwarb er das Zeugnis der Reife und bezog die Universität Heidelberg, um Chemie zu studieren. Von seinen dortigen Lehrern verdankte er die größten Anregungen dem bekannten Chemiker Robert Bunsen. Im Alter von 20 Jahren

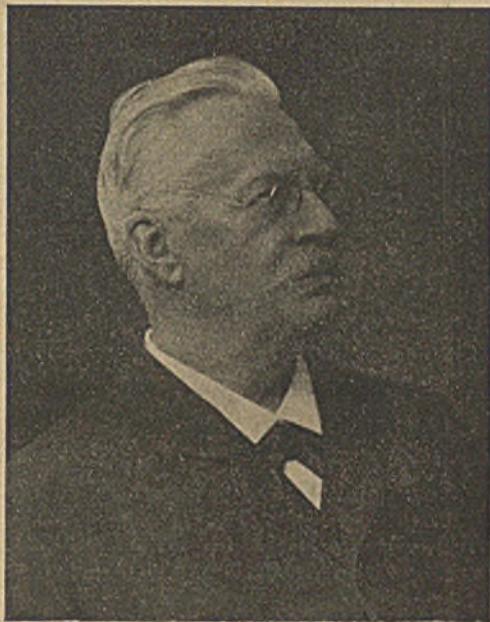
erwarb er in Heidelberg den Grad eines Doktors der Philosophie und studierte dann von 1861 bis 1863 Eisenhüttenkunde an den Bergakademien zu Freiberg in Sachsen und zu Leoben in Steiermark, wo er von Professor Peter Tunner nachhaltige Einwirkung empfing. Der wissenschaftlichen Ausbildung folgte eine Zeit praktischer Arbeit in den Berg- und Hüttenwerken zu Ems a. d. Lahn und in der Henrichshütte bei Hattingen. Von besonderer Bedeutung für den Entwicklungsgang des jungen Hütteningenieurs wurde ein Aufenthalt in London. Dort war er in den Jahren 1864 und 1865 als Assistent an der Royal School of Mines bei Professor John Percy tätig, dem hervor-

ragenden Lehrer der Metallurgie, insbesondere für Eisenhüttenkunde, zu dessen Schülern viele der bedeutendsten Eisenindustriellen Großbritanniens zählten. Von ihm erhielt Beck die ersten Anregungen für seine späteren Forschungen auf dem Gebiete der Geschichte des Eisens, indem Percy, damals gerade

mit seiner „Sketch of the history of iron“ im zweiten Bande seiner Metallurgie beschäftigt, es aussprach, eine ausführliche Geschichte des Eisens zu schreiben, das müsse einmal eine Aufgabe für Beck werden. Diese Worte sind, wie wir wissen, auf den fruchtbarsten Boden gefallen.

Nach der Rückkehr in die Heimat folgte für Beck von 1865 bis 1867 wieder eine Zeit praktischer Arbeit, die er als Hochofeningenieur in Altenhundem im Sauerlande leistete. In den folgenden Jahren hielt er in Darmstadt und Frankfurt a. M. Vorlesungen. Da bot sich ihm eine günstige Gelegenheit sich selbständig zu machen, die er gern ergriff, weil er sich zu verheiraten beabsichtigte. Am 1. März 1869 übernahm er die im Jahre 1857 als Hochofenhütte erbaute, aber infolge eines Rückschlages in der Entwicklung der Eisenindustrie Nassaus in Niedergang geratene Rheinhütte bei Biebrich und gründete die Firma L. Beck & Co.

Von 1869 an blieb Ludwig Becks Leben und Wirken dauernd mit Biebrich verbunden. In diesem an der Eingangspforte des Rheingaus gelegenen Städtlein hatte er ein Heim in überaus reizvoller Lage gefunden, wo das Auge auf den glitzernen Wogen des Rheines wie den rauschenden Wipfeln des nahen Schloßparkes weilen und in der Ferne über



die feine Wellenlinie der Taunushöhen gleiten kann. Dort lebte er im Kreise der Seinen. Verheiratet war er mit Bertha geb. Draudt und hatte drei Söhne. Die Rheinütte, die in eine Kuppelofengießerei umgewandelt war, entwickelte er mit rastloser Tatkraft zu einem der ersten Betriebe dieses Zweiges. Daneben widmete er sich mit besonderem Eifer dem Mittelrheinischen Fabrikantenverein, zu dessen Gründern er zählte. Schon in den siebziger Jahren führte er wiederholt den Vorsitz in ihm, seit 1896 ununterbrochen, und brachte ihn als industrielle Vereinigung zu hoher Blüte.

Die Arbeit, die Ludwig Beck als Industrieller geleistet hat, war an sich schon groß genug, um ein Menschenleben auszufüllen. Voll Staunen haftet daher der Blick an der langen Reihe seiner wissenschaftlichen Veröffentlichungen auf metallurgischem und kulturgeschichtlichem Gebiete. Gehörte der Tag dem Berufe, so waren es die stillen Stunden der Morgenfrühe und des Abends, die er regelmäßig bis in sein hohes Alter hinein der gelehrten Arbeit widmete. Die Geschichte der Technik auf dem allgemeinen Grunde der Kulturentwicklung war ein Gegenstand, dem Beck zeit seines Lebens eine immer gleiche, tiefe Neigung bewahrt hat. Der Sinn für die Geschehnisse der Vergangenheit war ein Wesenszug, der schon dem Vater eignete. Ebenso stark tritt das geschichtliche Interesse bei den beiden Brüdern Becks hervor. Friedrich Beck, der spätere hessische General, ist der Verfasser zahlreicher hessischer Regimentsgeschichten. Theodor Beck, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt, hat sich durch Forschungen zur Geschichte der Technik, namentlich über Leonardo da Vinci als Techniker, hervorgetan. Die Verbindung des ererbten geschichtlichen Sinnes mit technischen Neigungen, zu denen wohl auf der Gewerbeschule in Darmstadt der Grund gelegt wurde, gibt den wissenschaftlichen Erzeugnissen der beiden Brüder Theodor und Ludwig Beck das besondere Gepräge. Bei Ludwig Beck erhielt diese Geistesrichtung eine sein ganzes Leben hindurch nachklingende Anregung und Förderung durch Professor John Percy, der ihn, wie Beck immer wieder betont hat, auf die bedeutsame Aufgabe, eine Geschichte des Eisens zu schreiben, hinwies. Diese Einwirkung führte den jungen Gelehrten auf ein Feld, das den besonderen Reiz eines nahezu unentdeckten Neulandes bot. Aber gerade darin lagen auch die Schwierigkeiten, da bei einer gewaltigen Fülle des Stoffes nur geringe Vorarbeiten vorlagen. Schon in London begann Beck mit Vorstudien, insbesondere im British Museum. In Biebrich reifte dann das Werk heran, das unter dem Titel „Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung“ in fünf Bänden während der Jahre 1884 bis 1903 in Braunschweig erschien. Es ist die erste umfassende und grundlegende Arbeit auf diesem weiten Felde, eine Leistung, die von der Schaffenskraft des Gelehrten ein ruhmreiches Zeugnis ablegt. Von der ältesten Eisen-

gewinnung und -verarbeitung bei Aegyptern, Semiten, Chinesen, bei Römern und Griechen, von den prähistorischen Eisenfunden im übrigen Europa an leitet er zu der Eisenindustrie des Mittelalters hin. Dann zeigt er den großen Umschwung, den die Verwertung der Wasserkraft bei der Eisenverhüttung hervorrief, die die Einführung der Hochöfen und des Eisengusses um die Wende des Mittelalters zur Neuzeit zur Folge hatte. Schließlich führt er uns in die Zeit der großen technischen Erfindungen im 18. und 19. Jahrhundert und die durch Verwertung der Dampfkraft hervorgerufene abermalige Umwälzung und dadurch veranlaßte gewaltige Entwicklung der Eisenindustrie in der Neuzeit, in der sie zu einem beherrschenden Faktor des modernen Lebens geworden ist. Es ist ein mächtiges und packendes Gemälde technischer Leistungen aller Völker und Zeiten, das mit einer staunenswerten Bewältigung umfangreichsten Stoffes ausgeführt ist, aus dessen schier erdrückender Fülle doch die großen Züge der Entwicklung deutlich hervorgehoben sind. Dabei ist das Werk durch die feinsinnige Beobachtung der Wechselwirkungen zwischen technischer Entwicklung und politischer und Kultur-Geschichte über den Rahmen eines rein fachwissenschaftlichen Buches hinausgehoben und ihm ein großer allgemeiner Hintergrund gegeben.

Diesem großen Werke gesellte sich eine Reihe kleinerer Erzeugnisse auf dem Felde der allgemeinen Geschichte des Eisens bei, die vornehmlich des Verfassers tiefe Anteilnahme an allen im In- und Auslande erscheinenden Veröffentlichungen über eisen-geschichtliche Fragen dartun. Dadurch erheben sie sich über das Niveau bloßer auszüglicher Wieder-gaben. Unter ihnen sei besonders auf einen Aufsatz über die „Geschichte der älteren lothringischen Eisenindustrie“ hingewiesen¹⁾. Es handelt sich dabei um die Besprechung einer Leipziger Dissertation von Alfred Weymann, die ihrerseits in der Einleitung ein deutliches Beispiel gibt, wie sehr Becks Geschichte des Eisens literarisch befruchtend gewirkt und Arbeiten angeregt hat, durch die in mehr land-schaftlicher Begrenzung die Ergebnisse des Beck-schen Buches vervollständigt werden unter besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Ver-hältnisse²⁾.

Die Beck eigene Befähigung, bei Beherrschung umfangreichen Stoffes die großen Richtlinien der geschichtlichen Entwicklung zu klarer Anschaulichkeit herauszuarbeiten, tritt besonders glücklich in einer Abhandlung hervor, die sich mit des Verfassers eigenem praktischen Wirkungsfelde berührte, einer

¹⁾ St. u. E. 1905, 15. Aug., S. 937.

²⁾ Zu diesen kleineren Aufsätzen Becks gehören ferner: „Geschichte der Eisenindustrie in Wales“, St. u. E. 1906, 15. Juli, S. 861; „Geschichte der Eisenindustrie im Kreise Olpe“, a. a. O. 1907, 19. Juni, S. 861; „Zur Geschichte des Eisens in Inner-Oesterreich“, a. a. O. 1909, 10. März, S. 337; „Ein geschichtlicher Ueberblick über das Eisenhüttenwesen in Belgien“, kurzer Auszug aus einem Vortrage von Baron E. de Lavaleye vor dem Iron and Steel Institute, a. a. O. 1913, 18. Sept., S. 1575.

„Geschichte der Eisen- und Stahlgießerei“¹⁾. In ihr beleuchtet er die Entwicklung des Eisengusses von den ersten geschichtlich beglaubigten Nachrichten aus der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts an. Den ursprünglichen Kern, um den sich die hier endgültig niedergelegten Studien kristallisierten, bildet ein Vortrag, den Beck am 12. September 1894 im Verein deutscher Eisengießereien in Wiesbaden gehalten hatte²⁾. Einen wichtigen Vorgang aus der Geschichte der Eisengießerei, den Guß eiserner Geschütze in Siegen im Jahre 1445, hat er später in einem besonderen Aufsätze erörtert³⁾.

Bei der weiteren, in landschaftlichen Grenzen gehaltenen Ausgestaltung des Bildes, das er selbst im großen in der Geschichte des Eisens entwarf, förderte Beck nicht nur andere Forscher eifrig und unterstützte sie in schriftlichem Meinungsaustausche beratend, er trug auch in eigener Arbeit zu ihr bei. Den Stoff dafür boten ihm die geschichtlichen Quellen des Nassauer Landes, in dem seit 1869 sein Leben und Wirken sich abspielte. Ihren literarischen Niederschlag fanden diese Forschungen in einer Reihe von Aufsätzen, die zumeist in den Annalen des Vereins für nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung erschienen sind. Sie beginnen mit „Beiträgen zur Geschichte der Eisenindustrie“ (1877 und 1879). In ihnen behandelte er zunächst einen Fund von Eisenblöcken zu Monzenheim in Rheinhessen, die er als überschmiedete Rohluppen alter Waldschmieden bezeichnet, sodann Eisenblöcke aus einer alten germanischen Schmelze am Dreimühlenborn bei der Saalburg. Diese Untersuchung zog die Aufmerksamkeit des Ministers von Achenbach auf sich. In dessen Auftrage untersuchte Beck sodann gemeinsam mit dem Obersten a. D. von Cohausen die Schlackenhalde an der Saalburg bei Homburg vor der Höhe und fand die Spuren der Tätigkeit eingeborener germanischer Waldschmiede, die dort bereits vor Anlage des Römerkastells gearbeitet hatten. In weiteren „Beiträgen zur Geschichte der Eisenindustrie in Nassau“ (1902/03) schildert er den Werdegang der Eisenhütten im Weiltale und das Wirken der über hundert Jahre in der dortigen Industrie tätigen Familie Sorge sowie der Familie Mariot, die im unteren Lahnggebiete zahlreiche Hütten betrieb. Fesselte ihn schon hier das Problem, wie mit der Geschichte gewisser Industriegebiete die Geschichte bestimmter Familien verknüpft ist, so gab er diesem Gedanken eine noch weitere Ausgestaltung in einer Arbeit über „Die Familie Remy und die Industrie am Mittelrhein“ (1905). In dieser kulturgeschichtlich außerordentlich reizvollen Untersuchung verfolgt Beck zuerst

das Wirken der aus Lothringen stammenden Familie Remy in der Tonwarenindustrie des sogenannten Kannenbäckerlandes, des südlichen Westerwaldes, vom 16. Jahrhundert an. Darauf schildert er ihre Tätigkeit in der Eisenindustrie, in der sie sich durch Gründung des ersten Eisenwalzwerkes in Deutschland und Inbetriebnahme des ersten mit Erfolg betriebenen deutschen Puddelofens für Steinkohlen auf dem Rasselstein bei Neuwied im Jahre 1824 hervortat⁴⁾. Zuletzt führt er die Wirksamkeit der Familie Remy in der Metallgewinnung, besonders in den Blei- und Silberwerken bei Ems, vor. Dieser Arbeit ließ er eine Studie über „Die alte Bruderschaft der Stahlschmiede in Siegen“ (1907) folgen, deren Geschichte er von der Gründung der Zunft im Anfange des 13. Jahrhunderts an bis zu ihrem Untergang vor Augen führt.

Die fruchtbare wissenschaftliche Tätigkeit, die Beck auf dem Gebiete der Industriegeschichte seiner selbstgewählten nassauischen Heimat leistete, bewog die Historische Kommission für Nassau, ihn zu ihrem Vorstandsmitgliede zu ernennen. Für sie begann er mit einer Sammlung der älteren urkundlichen Quellen zur Geschichte der nassauischen Eisenindustrie. Die Vollendung dieser Arbeit, die er gemeinsam mit dem Verfasser dieser Zeilen auf Grund der reichhaltigen Schätze in den Staatsarchiven in Wiesbaden und Münster schuf und die sich auch auf das Siegerland erstreckt, hat Beck leider nicht mehr erlebt. Mit kurzen, kräftigen Strichen hat er die Entwicklung innerhalb dieses landschaftlichen Rahmens in einem Beitrage zum Nassauischen Heimatbuch geschildert unter dem Titel „Geschichte des Eisensteinbergbaues und des Eisenhüttenwesens“²⁾.

Die Anerkennung seiner vielseitigen und grundlegenden Veröffentlichungen zur Geschichte des Eisens blieb nicht aus. Am 12. Mai 1905 wurde ihm der Titel „Professor“ beigelegt. Im Jahre 1909 ehrte ihn der Verein deutscher Eisenhüttenleute mit der Carl-Lueg-Denk Münze, und im folgenden Jahre verlieh ihm die Technische Hochschule in Aachen die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber.

Der rege Sinn, den Ludwig Beck, erbter Neigung folgend, für alle Gebiete geschichtlicher Forschung lebenslang zeigte, ließ ihn mit besonderer Anteilnahme die Entwicklung des römisch-germanischen Zentralmuseums in Mainz begleiten. Dem Ortsausschusse des Museums gehörte er 35 Jahre als Mitglied an. Am 5. Februar 1906 wurde er zum Vorsitzenden desselben sowie des Gesamtvorstandes des Museums gewählt. Als langjähriger Freund Ludwig Lindenschmits, des Gründers der Anstalt, war er mit ihren Aufgaben und Zielen besonders vertraut. Mit stets gleichbleibender Aufmerksamkeit stand er der

¹⁾ Abgedr. im Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei, herausgegeben von C. Geiger, Bd. I, Berlin 1911, S. 1.

²⁾ „Geschichtliches über den Eisenguß“, Ausz. in St. u. E. 1894, 1. Okt., S. 884.

³⁾ „Urkundliches zur Geschichte der Eisengießerei“ in: Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. 2 (1910), S. 83.

¹⁾ Diesen Punkt hat Beck noch genauer behandelt in einem Aufsätze: „Die Einführung des englischen Flammofenfrischens in Deutschland durch Heinrich Wilhelm Remy & Co. auf dem Rasselstein bei Neuwied“. Beiträge z. Gesch. d. Technik, a. a. O., Bd. 3 (1911), S. 88.

²⁾ Nassauisches Heimatbuch, Wiesbaden 1913, S. 121.

Leitung des Museums ratend und tatkräftig helfend in den mancherlei Sorgen bei, die sich der Entwicklung hemmend in den Weg stellten, und vermied dabei mit strenger Sachlichkeit und in klarer Erkenntnis des Notwendigen es stets die eigenen wissenschaftlichen Neigungen im Ausbau des Museums einseitig zur Geltung zu bringen. So trug er durch seine Tätigkeit im Vorstande wesentlich dazu bei, daß mit dem Zentralmuseum ein Werk von nationaler Bedeutung geschaffen wurde, das ein Gesamtbild der Entwicklung Deutschlands von der Steinzeit an bis in die Zeit Karls des Großen hinein gibt. Dem Museum widmete er zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens eine archäologische Studie, in welcher „der Einfluß der römischen Herrschaft auf die deutsche Eisenindustrie“ den Gegenstand der Untersuchung bildet¹⁾.

Zu den großen Leistungen auf dem Felde der Wissenschaft und in praktischer industrieller Arbeit gesellte sich noch eine dritte Seite der Lebensarbeit Ludwig Becks: seine Tätigkeit auf sozialem Gebiete. In ihr kam die liebenswürdige und feine, ausgleichende Art seiner Persönlichkeit so recht zur Wirkung. An der öffentlichen Wohlfahrtspflege in seinem Wohnorte Biebrich nahm er stets tatkräftig teil. Während der Kriegsjahre 1870/71 betätigte er sich in der freiwilligen Krankenpflege. Das städtische

¹⁾ Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Römisch-Germanischen Zentralmuseums in Mainz, Mainz 1902.

Krankenhaus ist im wesentlichen seine Schöpfung. Auch gründete er den Verein Volkswohl für soziale Fürsorge. Lange Jahre gehörte er dem Stadtverordnetenkollegium in Biebrich als Vorsitzender an und war er Mitglied des evangelischen Kirchenvorstandes. Die Stadt ehrte seine Verdienste im bürgerlichen Leben dadurch, daß sie ihn zum Ehrenbürger ernannte.

Es war ein reiches, voll ausgewirktes Leben, das mit Ludwig Becks Tode am 23. Juli 1918 seinen Ausklang fand. Bis zuletzt unterdrückte er mit der Energie, durch die ihm die Leistungen seines Lebens ermöglicht wurden, die Einwirkungen eines im Alter auftretenden, schmerzhaften Leidens und hielt die gewohnte Tätigkeit aufrecht. Mit ihm ist eine Persönlichkeit dahingegangen, die, durch hohe Geistesgaben und umfassende Bildung wie durch unermüdete Tatkraft gleich ausgezeichnet, in gelehrter Arbeit sowohl wie in praktischem Wirken im industriellen und im bürgerlichen Leben eine Fülle von Werten geschaffen hat. Die seinem Wesen eigene anziehende Liebenswürdigkeit und ruhige Sachlichkeit befähigten ihn in besonderem Maße, Gegensätze verbindend und ausgleichend in seiner Umgebung zu wirken. Diese Eigenschaften erleichterten nicht nur die Erfüllung der großen Aufgaben seines Lebens, sie gewannen ihm auch einen großen Kreis von Freunden, die sein Hinscheiden schmerzlich beklagen. Persönlichkeit und Leistungen sichern ihm ein ebenso ehrenvolles wie bleibendes Gedenken.

Erfahrungen im Schmelzen von Grauguß im Oelofen.

Von Kurt Abeking in Frankenthal.

Der deutsche Maschinenbau wird sich genötigt sehen, auch nach dem Kriege mit der Verwendung von Kupfer, Zinn und seinen Legierungen sparsam umzugehen und anstatt dessen dem Eisen in seinen verschiedensten Formen ein weiteres Verwendungsgebiet als bisher einzuräumen. Auf diese Weise kommt neben dem Stahl und dem Temperguß auch der Grauguß wieder mehr zu Ehren, und es ergibt sich ohne weiteres hieraus die Notwendigkeit, die Qualitätseigenschaften des Graugusses so zu steigern, daß er den neuen an ihn gestellten Anforderungen gerecht werden kann. Bestrebungen in dieser Hinsicht sind an vielen Stellen bemerkbar, und die durchgeführten Versuche haben teilweise recht günstige Ergebnisse gezeigt. Es sei hier nur u. a. auf das kürzlich unter Nr. 301 913 geschützte Verfahren von August Diefenthaler zur Erzielung von Grauguß mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen gleitende Beanspruchung hingewiesen.

Da diese hochwertigen Erzeugnisse aus dem Kuppelofen mit unbedingter Sicherheit sich nicht herstellen lassen, so hat sich das Bedürfnis nach Spezialöfen geltend gemacht, und in nächster Zeit werden wir sicherlich von verschiedenen Seiten bemerkenswerte Neukonstruktionen kennen lernen.

Von den bisher bekannten Ofensystemen sind es hauptsächlich die sog. tiegellosen, mit Oel beheizten Trommelöfen, die es ermöglichen, ein hochwertiges Gußeisen ohne besondere Mühe herzustellen. Ursprünglich wohl zuerst für den Gebrauch in Metallgießereien gedacht, dann in Stahlwerken zum Schmelzen der Zusätze eingeführt, haben sie jetzt auch in der Eisengießerei immer mehr Eingang gefunden. Der geringe Platzbedarf, der Fortfall jeglicher vorher notwendiger Bauarbeiten und die Möglichkeit, den Ofen an jeder beliebigen Stelle in der Gießerei sofort aufstellen zu können, machen seine Anschaffung verhältnismäßig billig. Die gesamten Anschaffungskosten einer derartigen Schmelzanlage für einen Einsatz von 500 bis 600 kg belaufen sich auf 5000 bis 6000 \mathcal{M} , soweit überhaupt in der jetzigen Zeit genaue Preise hierfür genannt werden können.

Die betriebstechnischen Vorteile liegen in der steten Betriebsbereitschaft, die es ermöglicht, jederzeit ein Material von jeder gewünschten Zusammensetzung niederschmelzen und wie beim Flammofenbetrieb dem flüssigen Bad durch kürzeres oder längeres Schmelzen den jeweilig erforderlichen Wärmegrad verleihen zu können. Diese Ofenart bildet daher nicht nur in größeren Gießereien eine wert-

volle Ergänzung ihres Kuppelofenbetriebes, sondern dürfte m. E. auch für kleinere und mittlere mechanische Betriebe geeignet sein, die vielfach die Möglichkeit haben wollen, im Fall der Not selbst einmal schnell einen Abguß herstellen zu können. Für derartige Betriebe ist die Auswechselbarkeit der Schmelztrommel von besonderer Wichtigkeit, da sie es erlaubt, je nach Wunsch Eisen oder Metall aus dem Ofen zu vergießen.

Was nun die Gesteungskosten für das flüssige Material anbelangt, so stellen sich diese selbstverständlich bedeutend höher als beim Kuppelofenbetrieb. Doch da diese Oefen — soweit Eisenguß in Frage kommt — fast stets nur eine Ergänzung der bestehenden Betriebseinrichtungen bilden sollen, so dürfte der höhere Gesteungspreis in vielen Fällen nicht ausschlaggebend sein. Die Mehrkosten gegenüber dem Kuppelofenbetrieb haben ihre Ursache in dem verhältnismäßig hohen Brennstoffaufwand — Heizöl, Teer oder Naphthalin — und dem starken Verschleiß der Ofenausmauerung. Den durchschnittlichen Oelverbrauch kann man, je nach der Zahl der hintereinander vorgenommenen Schmelzungen, zu 15 bis 20 % des Eiseneinsatzes annehmen. Der angegebene Höchstölverbrauch ergibt ein außerordentlich dünnflüssiges Eisen, das auch für die dünnwandigsten Abgüsse geeignet ist. Auf Grund

der angegebenen Prozentsätze und eines angenommenen Oelpreises von 12,50 \mathcal{M} je 100 kg belaufen sich die reinen Brennstoffkosten auf 1,90 bis 2,50 \mathcal{M} je 100 kg Eiseneinsatz. Normalen Kuppelofenbetrieb und einen Koksverbrauch von 12 % mit einem Preis von 44 \mathcal{M} je t angenommen, stellen sich demnach die Brennstoffkosten beim Oelofenschmelzen auf ungefähr das 3,6- bis 4,7-fache. Außer den Schmelzkosten ist es dann noch, wie gesagt, der starke Verschleiß der Ausmauerung, der bei der Kostenzusammenstellung in Rechnung gesetzt werden muß. Der Preis für eine Ausmauerung bei einem Ofen mittlerer Größe von 500 bis 600 kg Fassungsvermögen stellt sich auf etwa 200 bis 250 \mathcal{M} . Die mittlere Lebensdauer eines solchen Futters, die sich natürlich sehr nach der Menge des ev. zugesetzten Stahles richtet, beträgt etwa 15 000 bis 20 000 kg. Für die Abnutzung des Ofenfutters ist demnach noch 1,30 \mathcal{M} in Anrechnung zu bringen. Bei entsprechender Wahl der Steine läßt sich die Haltbarkeit des Futters noch erhöhen, wenn man die Steine mit feuerfestem Sand bestreicht. Immerhin dürfte der Preis von 1,30 \mathcal{M} der mittlere Wert sein, den man in Rechnung setzen muß. Die durchschnittlichen Schmelzkosten

je 100 kg flüssiges Eisen belaufen sich demnach auf $2,20 + 1,30 = 3,50 \mathcal{M}$.

Hierzu kämen noch die Kosten für den Kraftbedarf des Ventilators, Amortisation und Löhne für die Bedienung. Da diese Aufwendungen aber ungefähr die gleichen sind wie für den Kuppelofenbetrieb, brauchen sie hier nicht besonders berücksichtigt werden. Da für die Bedienung des Ofens ein Mann völlig ausreicht, dieser sogar mit anderen Arbeiten beschäftigt werden kann, so sind sogar die Lohnaufwendungen beim Oelofenbetrieb noch eher geringer als beim Kuppelofen.

Als Brennstoff kommt für unsere Verhältnisse wohl in der Hauptsache Steinkohlenteeröl, ein Destillationsprodukt des Steinkohlenteeres, in Frage. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1,001 und 1,100, der Heizwert zwischen 9000 bis 10 000 WE/kg. Die Verfeuerung von gewöhnlichem

Zahlentafel 1.

Festigkeitswerte und Zusammensetzung des Oelofeneisens.

| Zerreißfestigkeit kg/qmm | Durchbiegung mm | Biegefestigkeit kg/qmm | Ges. C % | Graphit % | Si % | Mn % | P % | S % |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|---------|---------|--------|--------|
| 24,60 | 13,2 | 53,50 | — | — | 2,41 | 0,28 | 0,49 | 0,092 |
| — | 12,9 | 52,02 | 3,26 | — | 2,58 | 0,29 | 0,45 | 0,062 |
| 22,0 | 10,0 | 48,63 | — | 2,35 | 2,82 | 0,50 | 0,40 | 0,11 |
| 22,5 | 12,5 | 46,37 | — | — | 2,88 | 0,30 | 0,44 | 0,097 |
| 24,0 | 11,9 | 42,98 | — | — | 2,90 | 0,32 | 0,45 | 0,064 |
| 28,2 | 11,5 | 41,85 | 3,03 | 2,36 | 2,86 | 0,50 | 0,51 | 0,12 |
| 25,5 | 12,8 | 40,82 | 2,95 | — | 2,42 | — | 0,40 | 0,075 |
| 30,00 | 12,3 | 39,59 | 2,45 | — | 2,63 | 0,3 | 0,41 | 0,1 |
| 23,30 | 12,5 | 46,37 | — | — | 3,00 | 0,48 | — | 0,07 |
| 22,00 | 11,4 | 45,00 | — | — | 2,90 | 0,35 | 0,41 | 0,12 |
| — | 13,5 | 42,00 | — | — | 2,89 | 0,38 | 0,47 | 0,101 |
| 21,70 | — | 45,06 | — | — | 2,80 | 0,35 | 0,47 | 0,10 |

Steinkohlenteer ist unter besonderen Vorsichtsmaßregeln auch möglich, aus volkswirtschaftlichen Gründen aber nicht empfehlenswert, weil mit der Verbrennung des reinen Teeres wertvolle Bestandteile, die anderwärts durch Destillation noch als wertvolle Erzeugnisse gewonnen werden können, nutzlos vernichtet werden.

Die vorstehend angeführten höheren Gesteungskosten wird man überall da gerne in Kauf nehmen, wo es sich darum handelt, ein besonders reines Gußeisen von hoher Festigkeit zu erzeugen, wie man es aus dem Kuppelofen nur unter besonderen Vorsichtsmaßregeln und unter Verwendung von Spezialroheisensorten erreichen kann. Wie Zahlentafel 1 ergibt, liegen sämtliche Festigkeitszahlen ziemlich hoch. Erwähnt soll werden, daß es sich hierbei um keine für einen bestimmten Versuch herausgesuchte Zahlengröße handelt, sondern daß diese Zahlentafel die Werte zeigt, wie sie sich im normalen Betrieb durch die Betriebskontrolle ergeben haben.

Die Brinellhärte schwankte zwischen 160 und 180 kg/qmm.

Ein Zusammenhang zwischen chemischer Analyse und Festigkeitswerten ist nicht zu erkennen, wie es

auch bei Gußeisen nicht anders zu erwarten ist, da der Graphitgehalt an sich und die Form seiner Ausscheidung hierbei eine große Rolle spielt. Erwähnt seien nur die seinerzeit von Jüngst durchgeführten Versuche, aus denen die Abhängigkeit der Biegefestigkeit von Graphitgehalt deutlich hervorgeht.

Die Gattierung bestand durchschnittlich aus 5 bis 10 % Stahlabfällen (Schienennmaterial), 20 % Hämatit und im übrigen aus Gießereiroeisen Nr. 1 bis 3 und Bruch Eisen. Da es sich um allseitig zu bearbeitende sehr dünnwandige Gußstücke von 5 bis 8 mm Wandstärke handelt, war der Guß entsprechend hoch zu silizieren. Anfangs unternommene Versuche, durch Zusatz bis zu 30 % Stahl den Kohlenstoffgehalt zu vermindern, wurden bald aufgegeben, da der hohe Verschleiß des Ofenfutters und der bedeutende Abbrand in keinem Verhältnis zum erzielten Nutzen standen.

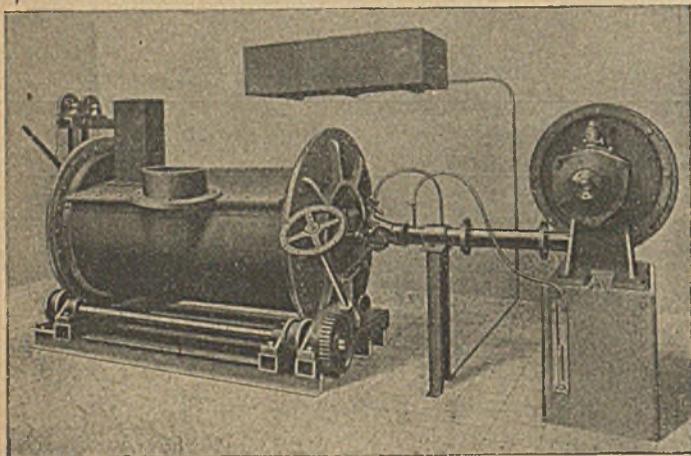


Abbildung 1. Mit Oel beheizter Ofen zum Schmelzen von Grauguß.

Die Festigkeitsprüfung wurde bei der Biegeprobe an Normalrundstäben von 30 mm Durchmesser und 600 mm freier Auflage ausgeführt, während die Zerreißeversuche an Stäben von 20 mm ϕ vorgenommen wurden. Der Siliziumabbrand betrug, da das Bad wegen der zu vergießenden dünnwandigen Gußstücke stark überhitzt werden mußte, und in Anbetracht des an sich geringen Mangangehaltes 15 bis 20 %. Mangan selbst zeigte eine nur geringe oder teilweise gar keine Abnahme. Wie weit dies durch den an sich geringen Mangangehalt des Einsatzes, der 0,5 % nie überstieg, den geringen Schwefelgehalt oder aber durch die stets möglichst neutral gehaltene Flammenführung bewirkt wurde, will ich dahingestellt sein lassen.

Was das Verhalten des Schwefels betrifft, so liegt es in der Natur des Verfahrens begründet, daß eine Schwefelanreicherung wie beim Kuppelofenbetrieb nicht stattfindet, wobei allerdings Voraussetzung ist, daß die verwendeten Heizöle schwefelfrei sind, was nicht stets der Fall zu sein braucht. Die Zahlentafeln weisen daher auch durchgängig einen niedrigen Schwefelgehalt auf. Im Oelofen-

betrieb bleibt der Schwefelgehalt, bezogen auf die ursprüngliche Gattierung, konstant. Derselbe Roh Eisensatz, im Oelofen und Kuppelofen niedergeschmolzen, ergab bei ersterem einen Schwefelgehalt von 0,092 %, beim Kuppelofen einen solchen von 0,14 %. Wenn auch ein Schwefelgehalt in der angegebenen Höhe die Festigkeitseigenschaften nicht ungünstig beeinflusst, so war doch ein möglichst niedriger Schwefelgehalt bei vorliegenden Versuchen deshalb zu erstreben, um wegen der Dünnwandigkeit der Gußstücke ein möglichst dünnflüssiges Eisen zu erzielen und die Gefahr der Bildung von Weiß Eisen möglichst hintanzuhalten. Im übrigen gibt der Oelofen die Möglichkeit an die Hand, schwefelreichere Einsätze zu verwenden, da die im Kuppelofenbetrieb stets zu berücksichtigende Schwefelanreicherung von durchschnittlich 50 % nicht stattfindet.

Phosphor erleidet selbstverständlich im Oelofen keine Veränderung. Auch beim Gesamtkohlenstoffgehalt sind keine merkbaren Veränderungen festzustellen. Es mag dies seinen Grund darin haben, daß überall ein verhältnismäßig hoher Siliziumabbrand von 15 bis 20 % festzustellen war und der hohe Siliziumgehalt an sich, der laut Zahlentafel 1 zwischen 2,4 und 2,9 schwankte, den Kohlenstoff vor der Verbrennung schützte. Auch das Bestreben, die Flamme stets nach Möglichkeit ohne großen Luftüberschuß arbeiten zu lassen, mag dieses Verhalten des Kohlenstoffes erklären.

Die Versuche wurden mit einem Ofen der Firma Huber & Autenrieth durchgeführt. Abb. 1 zeigt den Ofen in der Ansicht. Der Ofen ist auf vier Rollen drehbar gelagert und läßt sich durch das seitlich sichtbare Handrad um 90° drehen, was für eine gute Durchmischung des Bades beim Schmelzprozeß und eine völlige Entleerung des Ofens von Vorteil ist. Das Aufgeben der Materialien geschieht durch den in der Mitte sichtbaren Stutzen. Dadurch, daß dieser Stutzen während der Chargierzeit stets bis zum Rande mit Roheisen oder Bruch gefüllt gehalten wird, wirkt er durch die aus ihm entweichende Flamme als Vorwärmer. Nachdem das Schmelzgut niedergesunken ist, wird der Stutzen durch einen Deckel geschlossen, die überschüssigen Verbrennungsgase entweichen nun aus dem links sichtbaren Schornstein, der zweckmäßig auch noch durch einen Deckel, in dem sich nur eine kleine Oeffnung befindet, abgeschlossen wird. Um eine möglichst sauerstofffreie Flamme zu erzielen, wird man natürlich die Windmenge und Oelzufuhr so regeln, daß stets ein geringer Oelüberschuß vorhanden ist, was sich durch eine schwach rußende Flamme zu erkennen gibt.

Die Dauer einer Schmelzung beträgt durchschnittlich 2 st. Hierbei erhält man eine äußerst dünn-

flüssiges Eisen, das für die schwächsten Abgüsse geeignet ist. Unter Zugrundelegung dieser Zeitdauer lassen sich aus einem 500-kg-Ofen täglich ungefähr 2000 kg Eisen schmelzen. Um die Anheizzeit, die ungefähr 1 st dauert und eine entsprechende Oelmenge verbraucht, zu ersparen, wird man es natürlich, wie bei jedem anderen Ofen auch, stets so ein-

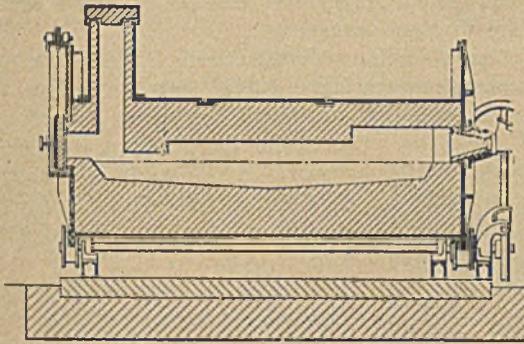


Abbildung 2. Längsschnitt des Ofens.

zurichten suchen, daß hintereinander gleich mehrere Schmelzungen vorgenommen werden können.

Abb. 2 gibt den Ofen im Schnitt wieder.

Der durch die Höchsttemperatur des Teeröles im Ofen zu erzielende Wärmedruck beträgt 30 mm Wassersäule. Wie Versuche ergeben haben, ist hierzu eine Austrittsgeschwindigkeit des Gasgemisches aus dem Brenner von rd. 50 sek/m erforderlich. Steigt oder sinkt diese Geschwindigkeit, so erreicht der Druck im Ofen nicht seinen Höchstwert von 30 mm Wassersäule, und die größte Ausnutzung des Gasgemisches ist dadurch nicht möglich. — Mit anderen Worten, das Volumen des Ofens muß in einem be-

stimmten Verhältnis zum Ventilatordruck stehen. Selbstverständliche Voraussetzung hierbei ist, daß bei dem festgestellten Druck eine vollständige Zerstäubung und Mischung von Oel und Luft eintritt.

Wenn auch der Oelofenbetrieb zum Schmelzen von Grauguß in der jetzigen Zeit nicht überall Verwendung finden kann, so dürfte er m. E. doch in späterer Zeit, nachdem weitere Erfahrungen nach der metallurgischen Seite hin vorliegen, ein willkommenes Mittel zur Veredelung und Verfeinerung des Gußeisens bilden.

Zusammenfassung.

Im Vorstehenden werden die Betriebserfahrungen über das Niederschmelzen von Grauguß in einem kippbaren mit Oel beheizten Trommelofen beschrieben. Bei Verwendung dieser Ofenart läßt sich ohne besondere Vorkehrungen ein sehr schwefelarmes, stark überhitztes Eisen erzielen. Infolgedessen zeichnet sich das Enderzeugnis — frei von Gas- und Schlackeneinschlüssen — durch verhältnismäßig hohe Zerreiß- und Biegefestigkeit aus. Da die Betriebskosten im Vergleich zum Schmelzen aus dem Kuppelofen bedeutend höher sind, so kommt der Oelofen für Graugußschmelzungen bis jetzt nur für solche Werke in Betracht, die auf ein besonders hochwertiges Erzeugnis Wert legen, oder aber für Betriebe, die ohne eigenen regelrechten Gießereibetrieb bei niedrigen Anschaffungskosten die Möglichkeit haben wollen, in besonderen Fällen selbst Abgüsse herzustellen. Die Auswechselbarkeit der Schmelztrommel ist für solche Betriebe besonders wertvoll, da man auf diese Weise aus demselben Ofen je nach Wunsch Graueisen oder Metall schmelzen kann.

Bronzeguß in alter und neuer Zeit.

Von B. Förster in Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 679.)

Wiederum erst nach Jahrhunderten begegnen wir in den Aufzeichnungen des Florentiner Goldschmiedes und Erzgießers Benvenuto Cellini einer einschneidenden Vervollkommnung der Erzgießerei. Cellini berichtet über die Ausführung des Perseus-Monumentes in der Loggia dei Lanzi in Florenz (Abb. 7). Auch er hat das Wachsausschmelzverfahren angewandt, jedoch sein Modell in Ton modelliert und davon einen Gipsabguß gefertigt, um bei einem Mißlingen des Bronzegusses wenigstens das Modell zu erhalten. Nach diesem Gipsmodell stellte Cellini ein Modell in Wachs her, das er für den Guß besonders überarbeitete, und goß danach seine Statuen. Da diese Art der Ausführung von Bronzegüssen grundlegend war für die ganze weitere Entwicklung der Erzgießkunst, soll sie an Hand schematischer Darstellung kurz erläutert werden.

Cellini zerlegte das Gipsmodell in Teile; Arme und Beine wurden vom Körper abgetrennt und von

jedem Teil eine Keilform hergestellt, wie dies Abb. 8 zeigt. Diese Keilform wurde mit einem Mantel bekleidet, der gleichzeitig jedem einzelnen Keilstück seine feste Lage verlieh (Abb. 9). In dieser Keilform wurde, nachdem dieselbe vom Modell abgezogen war und letzteres somit seine Dienste erfüllt hatte, die Wachsschicht in der Dicke des Metalles eingepinselt, die beiden Hälften der Form zusammengesetzt und durch einen Eingußtrichter der innere Hohlraum mit der Kernmasse ausgegossen. Diese Kernmasse setzte sich aus Ziegelmehl, feingemahltem Ton und staubfeinem Sand zusammen; als Bindemittel diente Gips. In Abb. 10 ist veranschaulicht, wie das fertige Wachsmo- dell nebst Kern in der Keilform aussieht. Ist diese Arbeit geschehen, so wird zunächst der Mantel und dann Stück für Stück die Keilform sorgfältig von dem Wachsmo- dell abgezogen, bis dieses vollständig freigelegt ist. Die Keilform kann zur Herstellung einer beliebigen An-

zahl von Wachsmoellen immer wieder benutzt werden; darin bestand der erhebliche Vorteil des Cellinischen Formverfahrens gegenüber den früher geübten, abgesehen davon, daß die Erhaltung des Originalmodelles in Gips von unendlichem Wert für den Schöpfer und für die Nachwelt war. Das fertige Wachsmoell wurde sorgfältig nachgearbeitet, die Nähte, die an den Teilungen der Keilformstücke entstanden waren, beseitigt, etwaige Blasen im Wachs und sonstige Unebenheiten entfernt, worauf in Gestalt runder Wachsgestänge die Zufußkanäle für das Metall und die Abzugkanäle für Luft und Gase, die sich beim Guß bilden, angesetzt wurden. Abb. 10 zeigt das Wachsmoell in dieser Beschaffenheit, fertig zur Herstellung der äußeren Gußform.

Für die Gußform wurde dieselbe Masse, Gips und Ziegelmehl mit feingeschlemmtem Ton und Sand vermennt, verwendet. Diese Masse wurde zunächst dünnflüssig auf das Moell aufgetragen unter Beobachtung der äußersten Sorgfalt, damit jede Tiefe des Modelles ausgeformt wurde, und, nachdem so eine gleichmäßige Lage dieses vollständig bedeckte, in dickerem Brei, bis der Wachskörper in der Dicke von 20 bis 30 cm ringsum vollständig eingemauert war. Die fertige Form im Querschnitt zeigt Abb. 11. Hierbei ist Punkt a die Zusammenführung der Kanäle für den Einguß der Bronze, Punkt b der Ausfluß der Luft und Gase.

Nunmehr wird die Form zunächst bei leichtem Feuer dem Trocknen ausgesetzt, das Feuer mehr und mehr verstärkt, bis die Form vollständig glüht. Schon nach Entweichung der letzten Feuchtigkeit beginnt das Wachs an dem Ausfluß c (Abb. 11) auszuschmelzen, jedoch bedarf es eines vollständigen Durchglühens der ganzen Form, um die letzten Reste des Wachsmoelles zu beseitigen und die Form rein und gußbereit zu gestalten. Langsam wird das Feuer auf niedrige Temperatur herabgemindert und nach gänzlicher Einstellung desselben die Form der Abkühlung überlassen. Es ist verständlich, daß die Form in der Feuersglut mürbe geworden ist und in ihrem Aeußeren Risse zeigt. Deshalb ist es erforderlich, derselben für den Guß die notwendige Widerstandskraft zu verleihen, damit nicht das flüssige Metall durch entstandene Fugen entweichen kann oder die mürbe Form zersprengt.

Zu diesem Zwecke wird die Form in senkrechter Richtung mit Bandelisen umlegt und dieses Gerüst

in wagerechter Richtung fest mit Eisendraht umwickelt. Ueber diese Panzerung kommt alsdann nochmals eine fingerdicke Schicht der Formmasse als äußerster Mantel, der zugleich die entstandenen Risse wieder schließt. Die so für den Guß bereitete Form wird dann fest in der Erde, in der sogenannten Giußgrube eingedämmt und damit jeder zu gewärtigenden Möglichkeit auf Zersprengung beim Gusse wirksam vorgebeugt.

Diese Cellinische Formmethode für das Wachs-ausschmelzungsverfahren ist bis heute im Gebrauch, nur sind die Hilfsmittel vollkommener geworden,

an Stelle der Keilform zur Gewinnung des Wachsmoelles ist die Gelatineform getreten, deren Herrichtung später geschildert wird.

Waren im Altertum und im Mittelalter zumeist der Schöpfer der Modelle und Verfertiger des Gusses eine Person, d. h. der Bildhauer zugleich auch Erzgießer, so trat mit der fortschreitenden technischen Entwicklung der Bronzekunstgießerei darin ein Wandel ein; in der Folge führte der Künstler immer seltener seine Werke selbst in Erzguß aus; der Erzgießer wurde zum selbständigen Beruf. Besonders in Frankreich wurden im 17. und 18. Jahrhundert Erzgießer ausgebildet, die sich großen Ruf erwarben. Niederländer, Engländer, Spanier und Skandinavier erlernten in Paris die Bronzekunstgießerei und trugen sie in ihre Heimatländer. In Paris soll auch der französische Gießer Rousseau zu Ausgang des 18. Jahrhunderts ein neues Formverfahren eingeführt haben.

Es ist zweifellos, daß durch den schon erwähnten Niedergang der Erzgießkunst am Ausgang des 17. Jahrhunderts manche technischen Kenntnisse über die Ausführung

des oben beschriebenen Wachs-ausschmelzverfahrens verloren gegangen waren, und daß sich dieses Formverfahren demzufolge als unzuverlässig und mangelhaft herausstellte, zumal da die alten Meister gestorben waren, ohne Schüler zu hinterlassen. Infolgedessen griff Rousseau, anknüpfend an die Lehmformerei, auf die Teilformerei zurück und schuf ein neues Sandgußverfahren. Die Bildgießerei des 18. und — besonders in Deutschland — des 19. Jahrhunderts bediente sich fast ausschließlich dieser mutmaßlich französischen Technik.

Der Unterschied zwischen der Sandform und dem oben geschilderten Wachs-ausschmelzverfahren ist ganz bedeutend. Insbesondere hat das Sandguß-



Abbildung 7. Perseusstatue von Benvenuto Cellini, Florenz.

verfahren den Vorteil, daß es für das Gelingen des Gusses weit größere Garantien bietet als die von mancherlei Zufällen abhängige Wachsformerei. Dadurch wird es besonders geeignet für Monumentalwerke großen Stils. Wie in allen solchen Fällen ist der Streit der Meinungen, welches von den beiden Verfahren das bessere sei, bis heute nicht zu Ende gekommen. Bevor hier zu dieser Frage Stellung genommen wird, betrachten wir uns auch die Sandformerei und versuchen wir, uns den Arbeitsprozeß zu veranschaulichen. Der Bronzegießer erhält das Modell der Statue, die in Erz gegossen werden soll, von dem Künstler, dem Bildhauer. Der Sandguß ist ein Teilgußverfahren; es gilt daher, zuerst das Gipsmodell gußgerecht zu zerlegen, d. h., Arme,

Beine, freistehende Falte-
teile eines Mantels,
meist auch Ober-

Die Zerlegung und Montierung des Gipsmodells erfolgt in dem Modellraum; dieser dient auch der Aufbewahrung früher bereits gegossener oder in Bearbeitung befindlicher Modelle. Er gleicht einem Museum und bietet einen interessanten Einblick in die Vielgestaltigkeit der Aufgaben einer Bronzebildgießerei. Neben Büsten, Porträts und Statuen weltlicher und geistlicher Größen, geistiger und finanzieller führender Männer erblickt man Architekturteile, Kränze, Trophäen und Wappen, neckische Brunnenfiguren und ernste Gestalten der Friedhofsplastik, daneben Teile von Tier- und Menschenleibern. Alles verschiedene Aufgaben für den Gießer, kaum eine der andern ähnelnd. Von hier aus gelangt das zer-

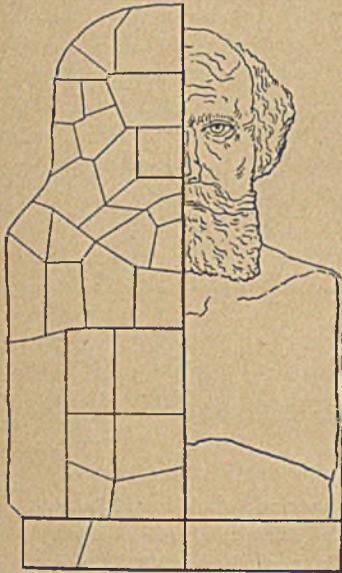


Abbildung 8. Formverfahren für Wachausschmelzung nach Benvenuto Cellini. Gipsmodell, halbseitig mit Stücken der Keilform bedeckt.

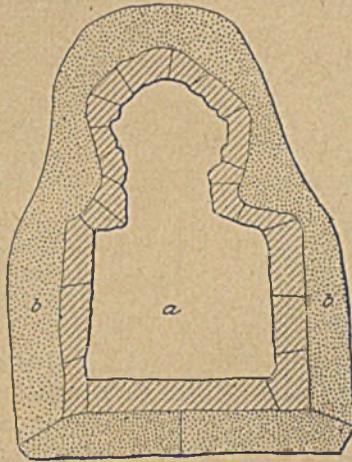


Abbildung 9. Modell in der Keilform mit umschließendem Mantel. a = Modell, b = Mantel, dazwischen die Stücke der Keilform.

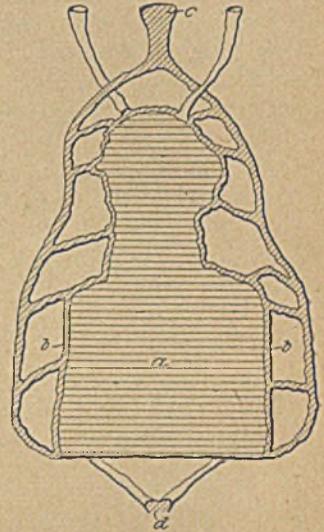


Abbildung 10. In der Keilform hergestelltes Wachsmodell mit dem angesetzten Wachsgestänge für den Einguß des Metalls und die Abzüge für Luft und Gase.

a = feuerfeste Kern. b = Wachsmodell in der Dicke der späteren Wandungsdicke der Bronze. c = Einguß. d = Ausfluß des Waxes beim Glühen der Form.

körper und Unterkörper werden abgetrennt und bilden je ein Gußteil für sich. Die Einzelteile werden mit feinen, aus Stahldraht gedrehten Sägen von der Figur abgetrennt, so daß denkbar schmale Schnittfugen entstehen. Um die absolut genaue Wiederaussetzung der abgetrennten Teile im Bronzeguß sicherzustellen, wird jedes abgeschnittene Teil schon im Gipsmodell mit einem Zapfen versehen, der die Lage des betreffenden Stückes genau festlegt und jede Verschiebung von vornherein ausschließt. Die Zerlegung des Gipsmodells ist für den Bronzeguß von außerordentlicher Wichtigkeit. Sie erfordert große Sachkenntnis. Einmal ist es selbstverständlich der Wunsch jedes Bronze gießers, so wenig wie möglich Teile abzutrennen, andererseits muß geprüft werden, wieweit die Möglichkeit geht, von einer Zerlegung abzusehen, ohne betriebs- und gußtechnische Schwierigkeiten außer acht zu lassen.

legte Modell, nachdem es einen Anstrich mit Schellacklösung erhalten hat, der den Gips gegen Anziehen der Feuchtigkeit aus dem Formsand isoliert, in die Formerei, ein hoher, heller Saal mit Laufkran ausgestattet, welcher das Fortbewegen und Umwenden der schweren Formen leicht und sicher ermöglicht.

Auf niedrigen Böcken liegen die großen eisernen Formkästen, in denen die Teile der Figuren eingeformt werden. Auf Werkbänken erfolgt die Fertigstellung der kleineren Formen. In Nebenräumen geschieht maschinell die Zubereitung des Formsandes, der zunächst in Mühlen staubfein gemahlen, in Mischtrommeln trocken gemischt und dann feucht gesiebt wird. Der Formsand ist ein Gemisch von lehmhaltigem, fettem Sand, der die nötige Bindekraft besitzt, einem grauen, tonhaltigen Sande, welcher der Form Glätte und Feinheit der Ausprägung verleiht, und einem mageren, glimmerhaltigen Pro-

dukt, das die Porosität der Form, die Durchlässigkeit für Luft und Gußgase sichert. Die gußeisernen Formkastenrahmen sind zwei-, auch mehrteilig; die untere Hälfte hat an den Längsseiten vier Lappen mit eing Bohrten Löchern, in welche vier an der oberen Formkastenhälfte befindliche Führungsstifte genau passen und beide Hälften zu einem gut und sicher schließenden Ganzen vereinigen. Zur Abdeckung werden starke Formbretter verwendet.

Das Modell, beispielsweise der Rumpfteil einer Figur, wird zunächst in die untere Formkastenhälfte so in Formsand eingebettet, daß dasselbe zur Hälfte in dieser Bettung liegt, der Rücken nach unten, die Brustseite nach oben bleibt frei. Nachdem diese Vorrichtung, technisch als „Bauen der Sparhälfte“ bezeichnet, getan ist, beginnt das Anfertigen der einzelnen Formstücke. Das Wesen der Sandform

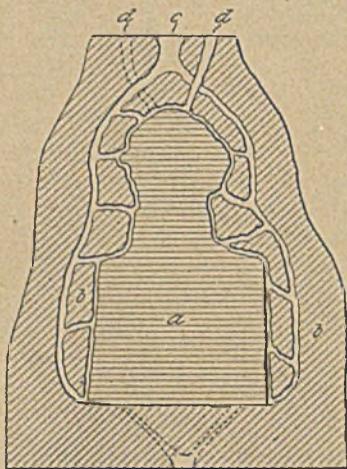


Abbildung 11. Die fertige Wachsformschmelzform.

a = innerer Kern. b = innerer und äußerer Formmantel.
c = Einguß. d = Luftabzüge.

ist das der Stückform. Jede Tiefe und Unterscheidung im Modell erfordert ein besonderes Formstück, das sich vom Modell abziehen läßt. Jedes Formstück muß sich dem vorhergegangenen dicht und sauber anschließen, um Nähte nach Möglichkeit zu vermeiden. Um die einzelnen Formstücke sowohl voneinander als auch vom Gipsmodell leicht abhebbar zu erhalten und jedes Zusammenkleben zu vermeiden, benutzt der Former Lykodium, das ist Blütenstaub einer asiatischen Pflanze. Der Kunstformer beginnt mit dem Ansetzen der Formstücke auf der Formkastenteilung. Sorgsam wird das Modell, soweit als das erste Formstück reichen soll, mit Lykodium eingepudert, der mäßig feuchte Formsand zunächst mit den Fingern angedrückt und dann mit kleinen, kegelförmigen Holzämmern fest angehämert; ist dies geschehen, so daß der Sand soviel Festigkeit erhalten hat, daß das Stück ein Ganzes bildet, wird das Formstück mittels einer feinen breiten Stahlgabel vom Modell abgezogen, damit man sich überzeugen kann, daß alle Feinheiten des Gipsmodelles scharf zur Ausprägung gelangt sind. Ist dies der Fall, so

wird das Stück wieder in seine vorige Lage gebracht, mit wenigen Schlägen mittels des Formhammers nochmals fest an das Modell angepreßt und nach allen Seiten sauber in Flächen beschnitten. Diese Flächen geben den anschließenden Stücken nach rechts und links, unten und oben bestimmte Lagen, die ein Verschieben irgendeines Formteiles unmöglich machen, da infolge dieses flächigen Ineinander-greifens alle Formteile voneinander abhängig sind. In dieser Weise wird Formstück an Formstück gebaut, bis die ganze Brustseite zugeformt ist (Abb. 12). Es gilt nun, diese Formstücke in einem Mantel zu vereinigen. Zu dem Zwecke wird die obere Hälfte des Formkastenrahmens leer über die Form aufgesetzt, so daß jetzt die Führungsstifte dicht in

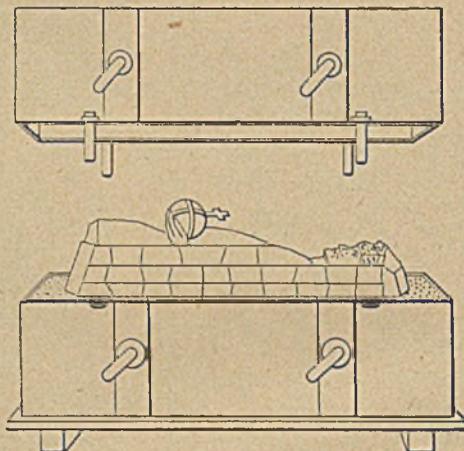


Abbildung 12. Sandguß-Formverfahren.

Das Modell in der unteren Formkastenhälfte eingebettet und zum Teil schon mit Sandformstücken belegt, darüber die noch leere Stifthälfte des Kastens.

den Führungen schließen, und dann der noch verbliebene Leerraum mit Sand fest ausgestampft, bis den Kasten eine feste, oben glatt gestrichene Sandmasse füllt.

Hierauf erfolgt die Wendung der Form, die Rückenseite kommt nach oben, die Lochhälfte des Kastens wird mittels Kran abgehoben, und das Rückenteil des Modelles, das zur Gewinnung der vorderen Formseite provisorisch in Sand gebettet worden war, wird freigelegt und sauber vom Sande gereinigt, um dann in derselben Weise zugeformt zu werden, wie es vorn geschehen ist, und den gleichen Mantel zu erhalten, wie die erste Seite der Form. Damit ist die Form in ihrem ersten Teile der Gesamtarbeit vollendet (Abb. 13). Es gilt nun, das Modell aus derselben wieder freizumachen. Dabei wird der umgekehrte Weg gegangen. Der Mantel von der rückwärtigen, zuletzt zugeformten Rückenpartie wird mittels Kran abgehoben, beiseite gefahren, die einzelnen Formstücke von dem Modell abgezogen und auf bereitstehende Bretter abgelegt, bis das Modell auf dieser Seite völlig freiliegt; dann wird

der Mantel wieder darübergedeckt, der ja in dem Formkastenrahmen ein festes Ganzes bildet. Nach Umwenden der so wieder geschlossenen ganzen Form wird das vordere Mantelteil abgehoben und direkt im Kran verwendet, so daß die Mantelhöhlung nach oben kommt, die Formstücke, welche auf dem Modell liegen bleiben, werden wieder Stück für Stück abgezogen und direkt in die Mantelhöhlung eingelegt, in der jedes Formstück durch die flächige Beschneidung ja seine festbegrenzte Lage hat. Ist das letzte Stück vom Modell abgezogen, so liegt dieses frei in dem Mantel der Rückseite und kann herausgehoben und beiseitegelegt werden; es hat zunächst seine Dienste getan. In der rückwärtigen Mantelhöhlung werden nunmehr die abgelegten Formstücke des Rückenteiles eingelegt, bis auch diese Formseite das vollständige Negativ der Rückseite des Rumpfes zeigt. Wir haben also dann die zwei vollendeten Formhälften des Rumpfes vor uns, die das Modell in aller Schärfe und mit allen Feinheiten im Negativ

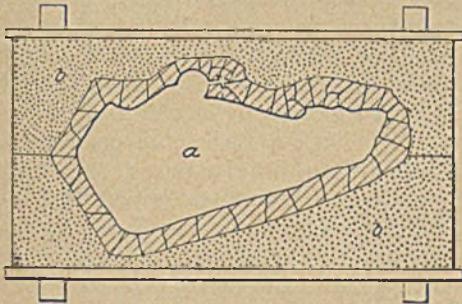


Abbildung 13. Sandguß-Formverfahren.

Das Modell a, umgeben von den Formstücken, vollständig zugeformt in dem geschlossenen zweiteiligen Formkasten b, im Schnitt gesehen.

zeigen, aus zahllosen Formstücken bestehend, die haarscharf aneinander passend in den zwei Formkastenhälften vereinigt sind. Der dritte Teil der Arbeit beginnt: es muß der Kern für die Form geschaffen werden, um den Hohlguß zu ermöglichen.

Der Kern einer Bildgußform ist ein fester Körper, der frei in der Form schweben und in sich genügend Halt haben muß. Deshalb ist zunächst ein Eisengerippe erforderlich, das ihm diesen Halt verleiht. Zwei der Schwere des Kerns entsprechend starke Eisen werden kreuzweise so aneinander befestigt, daß die Enden an vier Punkten auf dem Rande der Formhälften aufliegen, und an diese zwei Haupt-eisen, die Kernaufgaben, wird alsdann das aus Kleinen gefertigte Kerngerippe, das der Form in allen Höhen und Tiefen folgt, angehängt. Die einzelnen Eisen werden durch Drahtschlingen fest miteinander verbunden. Ist dieses Kerngerippe fertig, so werden beide Formhälften mit Kernsand ausgemantelt, nachdem zuvor die Form kräftig mit Lykopodium eingepudert ist, um ein Zusammenbacken von Form und Kernsand zu verhüten. Ist die Ausmantelung beendet, so wird das Eisengerippe in den Kernsand

der hinteren Formhälfte eingedrückt und mit demselben durch eine Gipsmasse verbunden, der Kasten umgewendet und auf die vordere Formseite gedeckt. Der noch bestehende Hohlraum im Kern wird alsdann mit Gipsmasse ausgegossen. Am Ende dieses Arbeitsganges haben wir also wiederum die geschlossene Form vor uns, nur daß jetzt an Stelle des Gipsmodells der vollständige Kern in derselben eingeschlossen ist: ein Rumpf, dem Gipsmodell gleich, aus Kernsand, inwendig das Eisengerippe, beides zusammengehalten durch die Gipsmasse.

Es folgt der vierte Arbeitsgang: die Freilegung des Kernes, in derselben Weise wie zuerst das Modell

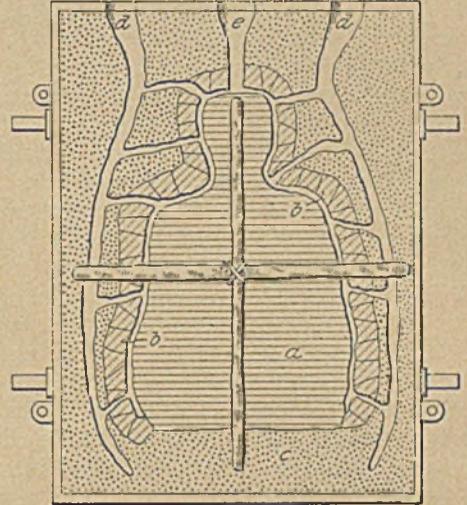


Abbildung 14. Sandguß-Formverfahren. Querschnitt der fertigen Sandform.

a = beschnittener Kern, an den Haupt-eisen in der Form freischwebend. c = äußere Form mit den Eingußsträngen d und dem Luftabzug e, dazwischen die Formstücke b.

freigelegt wurde. Es werden jetzt aber die Formstücke sofort in der Mantelhöhlung der Form mit feinen Drahtstiften ohne Köpfe festgenagelt, damit beim Wenden und Zudecken ein Herausfallen derselben unmöglich ist. Liegt dann der Kern frei, so erfolgt die Herstellung der Metallstärke, das Beschneiden des Kernes, durch Abnahme einer Sandschicht von demselben, welche gleichmäßig der Wandungsdicke entspricht, die der spätere Bronzeguß erhält. Hierzu gehört eine außerordentliche Sachkenntnis und Geschicklichkeit. Mittels einer kleinen Lanzette in schaufelartiger Form wird die Sandschicht von 4 bis 6 mm Dicke ganz gleichmäßig von dem Kern abgeschnitten, alle Bewegungen des Körpers verfolgend, bis der Zwischenraum zwischen Form und Kern hergestellt ist und der letztere frei in der Form liegt, getragen von den an vier Punkten auf der äußeren Formfläche ruhenden Haupt-eisen (Abb. 14).

Der Kern erhält schließlich einen Anstrich von feiner Graphitschlempe, die ihm einmal im Trockenprozeß eine feste Glasur verleiht und dann auch das Einbrennen des flüssigen Metalles beim Gusse ver-

hindert. Endlich wird er noch mit Kernstiften genagelt, damit die Verbindung der Kernsandschicht mit der Gipsmasse eine so feste wird, daß eine stückweise Lösung des Sandes vom Gips ausgeschlossen ist. In den beiderseitigen Formhälften sind nun noch die Zuführungskanäle für das Metall anzuschneiden, die an beiden Seiten der Form eingegraben werden, und die Luftabzugskanäle, welche an der dem Einguß zunächst liegenden Stelle anzubringen sind.

Das Anschneiden der Eingußkanäle ist von hoher Wichtigkeit für das Gelingen des Bildgusses. Zunächst ist das System des Erzgusses nicht das des unmittelbaren Einströmens der Gußspeise in die Form, sondern des allmählichen Füllens derselben von unten; es wird, technisch ausgedrückt, nicht auf „Schuß“ gegossen, sondern „steigend“. Die Hauptkanäle müssen demzufolge so angeordnet sein, daß die flüssige Gußspeise ihnen bis zur tiefsten Stelle folgt, die etwa 10 bis 15 cm unter der tiefsten Stelle des Formgebildes liegt. Hier wird der Stoß des einströmenden Metalles abgefangen und von da die Bronze in ruhigem Steigen in die Form durch die Attacken benannten Seitenkanäle gepreßt, welche die Verbindung zwischen Hauptkanal und Form bilden. Bei Verteilung der Attacken ist zu erwägen, daß die Zuführung der flüssigen Bronze ringsum gleichmäßig ist, damit nicht an einer Stelle Metall eindringen kann, ehe noch die Luft entweichen konnte, sonst verfängt sich letztere, und es gibt Löcher. Es dürfen aber auch nicht zu wenig Zuflüsse sein, sonst wird der Weg zu weit, den der flüssige Stoff zurücklegen muß, und er erkaltet inzwischen; es gibt Schweißnähte oder Kaltgußstellen.

Es gilt, nach allen Richtungen das künstliche Gebilde einer Bildgußform zu sichern und zu erwägen, wie allen Möglichkeiten des Mißlingens eines Gusses zu begegnen ist. Der Tücken sind so mannigfache, die in den wenigen Sekunden des Einströmens der Gußspeise zu zerstören geneigt sind, was in wochenlangem mühevollen Fleiße die Hand des Bildgießers zu schaffen bestrebt war.

So vollendet wird die Form zum Trockenofen gebracht. Diese Trockenöfen, in der Regel ein großer für Monumentalformen und ein kleinerer für handgerechte Formen, befinden sich in dem Gießraum, eine Längsseite desselben einnehmend. Die große Trockenkammer, ein Raum von 20 bis 25 qm Fläche, ist oben offen, damit die schweren Formen mit dem Kran unmittelbar eingefahren und richtig placiert werden können. Jede Formhälfte wird für sich getrocknet und erhält einen Unterbau von vier oder sechs aufgemauerten Pfeilern, damit die Trockenglut auch von unten die Form umwallt. Die Feuerung ist seitlich des Trockenraumes, von diesem durch eine Lochschichtwand getrennt, durch welche die Flammen in die Trockenkammer treten. Die Züge sind unter der Sohle des Trockenraumes so angeordnet, daß dieselben kreuzweise unter dem Boden zum Schornstein führen; hierdurch wird die gleichmäßige Bestreichung des ganzen Gewölbes durch die Glut

des Trockenfeuers erzielt. Schieber an den Zügen ermöglichen von außen die Regulierung des Abzuges und die Stärke der Feuerung. Sind die Formen im Trockenraume untergebracht, so wird zunächst das Deckengewölbe mittels Kranes aufgelegt und die zweiflügelige Eisentür geschlossen; am ersten Tage langsam angeheizt, dann, die Glut verstärkend, ist der Trockenprozeß am dritten Tage beendet. Noch heiß wird die Form nunmehr dem Ofen entnommen und die Herrichtung für den Guß beginnt. Die Sandform erreicht im Trockenprozeß den Härtegrad eines weichen Gesteines, die Schwindung ist eine sehr geringe. Wohl dehnt sich die ganze Form mehr oder weniger, so daß die Teilungen der einzelnen Formstücke deutlich erkennbar sind, doch mit der zunehmenden Erhaltung schließt sich die Form auch wieder fest zusammen. Beide Formhälften werden von dem im Trockenraum abgelagerten Staub sorgfältig gereinigt, Eingußkanäle und Luftabzüge tüchtig ausgeblasen, um auch da jeden Fremdkörper zu entfernen, worauf die Form mit einer feinen Graphit-schwärze überzogen wird. Die getrocknete Sandform saugt diese Schwärze nicht auf, dieselbe bleibt vielmehr als feine Isolierschicht auf der Form haften und verbindet sich später mit dem einströmenden Metall, verhindert das Einbrennen des Sandes und erhöht die Glätte und Sauberkeit der Gußfläche. Auch der Kern wird vollständig gesäubert — graphitiert ist er bereits vor dem Beschicken in den Trockenraum — und wird dann zunächst in die rückwärtige Hälfte der Form eingelegt. Nachdem nochmals durch Zwischenlegen weicher Tonstreifen an verschiedenen Stellen die Gußdicke nachgeprüft ist, wird die Form geschlossen und beide Formhälften mittels eiserner Formkastenpressen fest zusammengepreßt.

Inzwischen ist auch der Schmelzmeister rege gewesen. Die Schmelzöfen sind seit Stunden in Betrieb. In jedem der zylindrischen Schächte steht auf zwei Roststäben, mit einem feuerfesten Stein als Unterlage, welcher ein Anbacken des Tiegels an den Eisenrosten verhindert, der Graphittiegel, gefüllt mit Kupfer, welches zunächst niederschmelzen muß, da es die höchste Temperatur erfordert. Durch eine runde Oeffnung in der feuerfesten Abdeckplatte des Schmelzofens beobachtet der Schmelzer den Fortgang des Schmelzprozesses und überzeugt sich durch Eintauchen der Rührstange von Zeit zu Zeit von dem Flüssigkeitsgrad des Metalles. Es ist Zeit zum Legieren. Mit raschem Rucke schiebt der Ofenarbeiter die Abdeckplatte des Ofens zur Seite, die Flammen schlagen einen Augenblick zur Decke, indessen der Schmelzmeister das am Ofen bereitliegende Zinn in das flüssige Kupfer versenkt und den Brei kräftig durchrührt. Noch eine leichte Beschickung mit Koks zur Entfaltung höchster Glut, dann schließt sich der Schmelzofen und in $\frac{1}{2}$ st kann der Guß vollzogen werden.

Die letzten Handgriffe werden erledigt, die eingepreßte Form in die Gießgrube hinabgelassen, die

Eingußtrichter auf die Kastenmündungen aufgesetzt und vorläufig noch mit Watte abgedeckt, um Eindringen von Staub usw. zu verhindern; die Luftabzüge erhalten Hütchen von Lehm, um etwaige Metallspritzer, welche mit den Lüften und Gasen ausströmen, seitwärts abzuleiten. Endlich sind auch die Gießscheren vor den Schmelzöfen zurechtgelegt, die Tiegelzangen hängen im Drehkran über denselben, um die glühenden Tiegel aus dem Ofenschacht in die Gießscheren zu befördern. Ein rotglühender Emailglanz der eingetauchten Rührstange zeigt, daß das Metall gut ist. Im Aschenschacht steht ein Mann bereit, um die seitlichen Roststäbe zu ziehen — der Tiegel steht ja nur auf den zwei mittleren —, der Ofen wird geöffnet, der den Tiegel umlagernde glühende Koks wird in das Aschenloch durchgestoßen, der nun freistehende Tiegel mit der flüssigen Masse von der Tiegelzange festgepackt, herausgewunden und in die Gießschere abgesetzt, der Ofendeckel wieder geschlossen; ihm folgt der zweite Tiegel. Nachdem so beide bereitgestellt sind, erfolgt das Abkehren; mit dem Abkehren wird die Oberfläche der Gußspeise von Schäum und Schlackenresten befreit, so daß sich ein Spiegel auf derselben zeigt, ein kurzes, kräftiges Durchrühren, die Mannschaften sind verteilt, die Tiegel werden aufgehoben und an die Form herantreten. „Los“ ertönt das Kommando, zugleich neigen sich die Tiegel dem Eingußtrichter zu, mit breitem Schwall ergießt sich das glitzernde Metall in die Form. Sekunden nur, und die Luftabzüge beginnen zu pfeifen; der Ton, den das einströmende Metall erzeugt, wird voller; eines der an den Luftabzügen aufgesetzten Hütchen liegt von dem Drucke ausströmender Gase zur Seite; grünblaue Flämmchen erscheinen, von einigen Metallspritzern begleitet; ein Aechzen und Knarren in den Preßschieben, die die Form umschließen, zeigt an, daß die geheimnisvollen Kräfte des flüssigen Metalles mit höchstem Drucke arbeiten, und gleichzeitig ertönt der Ruf „ab“. Es ist getan, der Guß vollendet. Noch brodelnd und kochend das erstarrte Metall im Eingußtrichter, die Tiegel werden in bereitstehende Gefäße vollständig entleert und beiseitegesetzt. Tore und Fenster, die während des Gusses fest geschlossen ein müssen, werden geöffnet, um der Gluthitze

und den Schwaden Abzug zu schaffen; die schweißgebadete Mannschaft sucht Erholung.

Meister und Gehilfen tauschen die beim Gusse gemachten Beobachtungen aus und ihre Hoffnungen oder Befürchtungen über den Ausfall des Gusses. Ob der Einlauf glatt vonstatten ging, ob zu viel oder zu wenig in die Form gelaufen, ob die Lüfte gut gestiegen u. dgl.; bei jedem Gusse wiederkehrende Fragen werden erörtert. Bei jedem Gusse dieselbe Frage: „Ob der Guß mißlang?“ Es kann ja niemand dafür einstehen, trotz aller Mühen und Sorgfalt, die der Form gewidmet wurden. Die Spannung erzeugt eine gewisse Unrast bei allen Beteiligten, kurz ist die Ruhepause, dann gehts ans Werk. Die Form wird aus der Grube gehoben, die Pressen werden abgenommen, der Kasten wird geöffnet; noch steigen heiße Dämpfe auf, und der Guß, an dem die einzelnen Formteile mit einem Gewirr von Formstiften noch teils festhaften, teils halb abgelöst sind, muß erst weiter abkühlen, ehe auch die innere Form mittels spitzer Eisen entfernt werden kann. Darunter zeigt sich dann die in allen Regenbogenfarben schillernde Metallfläche, hier rötlichgelb, dort gelblichgrün, bis zum wundervollsten Violett.

„Der Guß ist wohl gelungen; dicht und von sauberer Glätte ist die Oberfläche, die Gußnähte an den Teilungen der nun zerstörten Formstücke denkbar dünn, alle Tiefen klar, alle Höhen scharf ausgeprägt zeigen die Feinheiten des Modelles, keine Fehlstelle, keine schwache Wandung ist zu entdecken. Jetzt erst ist der Gießer beruhigt und geht im Bewußtsein des Erfolges an ein neues Werk.“

Aber wehe, wenn es anders kommt, wenn der Meister ratlos vor dem mißlungenen Werke steht, oftmals selbst nicht zu ergründen vermag, welcher Schicksalsstück die Vernichtung wochenlangen Fleißes zuzuschreiben ist; denn dann gilt es nicht nur den ganzen Arbeitsprozeß zu wiederholen, auch die Wiederbrauchbarmachung des in dem Fehlguß verwendeten Materials erfordert noch viel Zeit und Arbeit. Es muß gereinigt und tiegelrecht zerteilt werden, ehe das Metall erneut in den Tiegel wandern kann. Zum Glück sind die Fälle selten, in denen Gußstücke größerer Reparaturen oder des völligen Neuanfertignens der Form bedürfen. (Schluß folgt.)

Umschau.

Ein neues Formverfahren für Blockformen.

In der Gießerei der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. in Birmingham, Ala., wurde ein neues, gegenüber den seitherigen Arbeitsweisen wesentliche Vorteile bietendes Formverfahren für Blockformen entwickelt. Es hat sich bereits in längerer Betriebszeit bewährt sowohl bezüglich der Güte des Erzeugnisses wie in Anbetracht des Ausbringens und ganz besonders in bezug auf Wirtschaftlich-

¹⁾ Ir. Tr. Rev. 1917, 19. April, S. 880/4.

²⁾ Man bediente sich einer Mumfordmaschine und hatte lange Zeit mit einem leisen Schwanken des Formkastens während des Rüttelns zu tun, was natürlich zu einer Reihe von Mißständen führte. Man änderte wiederholt vergeblich die Befestigung des Formkastens und der Formplatte am Rütteltische, bis man schließlich entdeckte, daß der Rütteltisch selbst beim Rütteln eine

keit. Das Verfahren wird sich ohne weiteres auch für manche unserer Gießereien gut eignen, wir gehen darum im nachfolgenden auf Grund einer amerikanischen Quelle¹⁾ etwas näher auf seine Einzelheiten ein.

Das fragliche Werk hatte schon vor Jahren begonnen, die Formen für Blockformen durch Rüttelung herzustellen, war aber dabei auf große Schwierigkeiten gestoßen²⁾. Erst nach deren Ueberwindung war die Bahn für weitere Fortschritte frei, und man gelangte dann

kaum wahrnehmbare Neigung zu kippender Bewegung entwickelte. Die Ursache — einseitiger Druckluftverlust infolge undichten Abschlusses zwischen dem Rüttelkolben und dem Amboßzylinder — ließ sich leicht beseitigen, man stellte eine doppelte Führung durch Nut und Feder her und sorgte für eine wirksamere Verpackung, worauf alle Schwierigkeiten verschwanden.

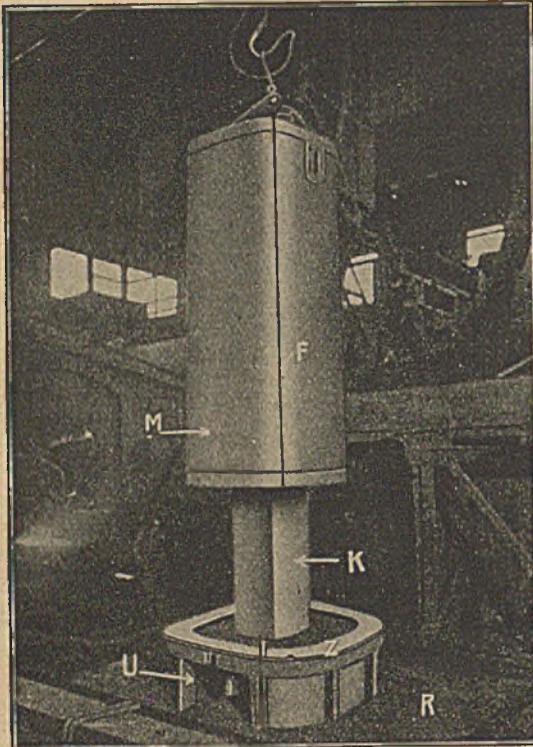


Abbildung 1. Aufsetzen des zweiteiligen Modells über das zusammenklappbare Kerngerüst.

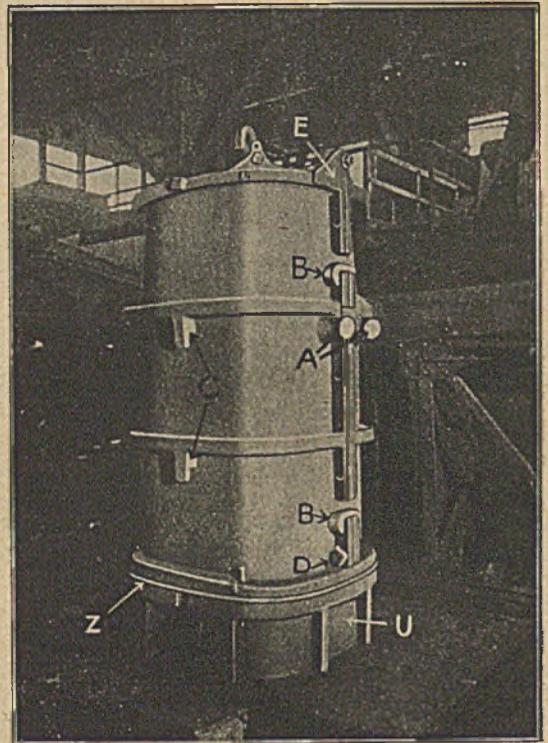


Abbildung 2. Der Formkasten unmittelbar vor Beginn des Rüttelns.

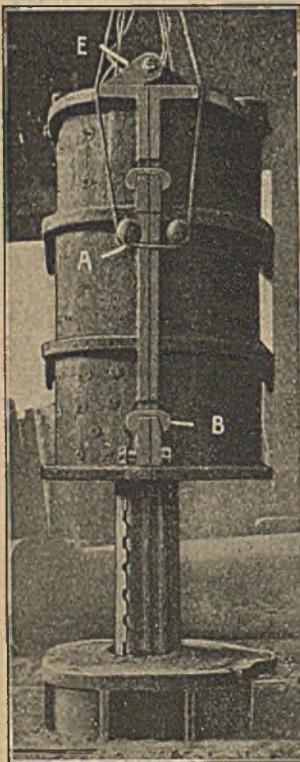


Abbildung 3. Abziehen des Kastens mit der Form vom zusammengeklappten Kerngerüste.

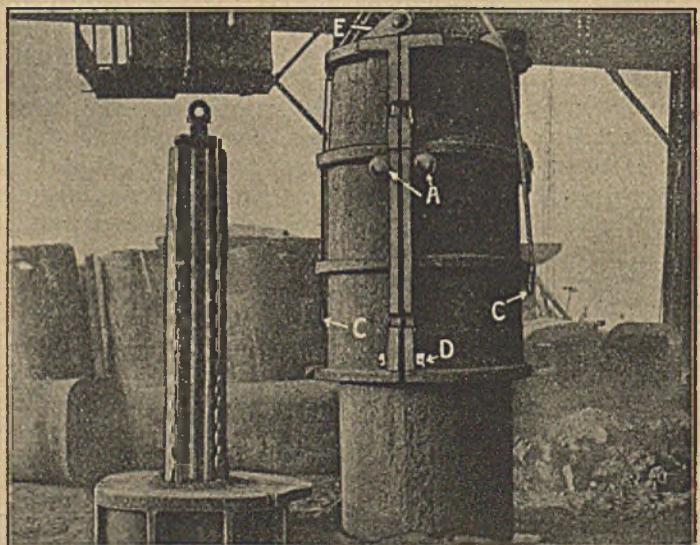


Abbildung 4. Links: das zusammengeklappte Kerngerüst; rechts: Abheben des Formkastens vom Abgusse.

rasch Schritt für Schritt zum gegenwärtigen Verfahren. Nach diesem Verfahren werden Form und Kern zu gleicher Zeit durch Rütteln hergestellt, worauf die Form mechanisch zerlegt, das Modell ebenso aus dem Sande gebracht, der Kern abgehoben, die

Form wieder zusammengesetzt und abgegossen und schließlich der Formkasten mechanisch entleert wird. Die Abb. 1 bis 5 veranschaulichen das Arbeitsverfahren in allgemeinen Zügen. Abb. 1 läßt den Rütteltisch R der Mumfordmaschine von 20 000 kg Hubkraft erkennen, auf dem sich das Formkastenunterteil U mit der Durchziehplatte Z befindet. Auf dem Formkastenteile und mit ihm fest verankert steht die aus mehreren Gliedern bestehende, in sich bewegliche Kernspindel K, über die eben das Modell M geschoben wird. Wie die Abbildung zeigt, ist das mittels eines Scharnierbügels am Kranhaken aufgehängte Modell

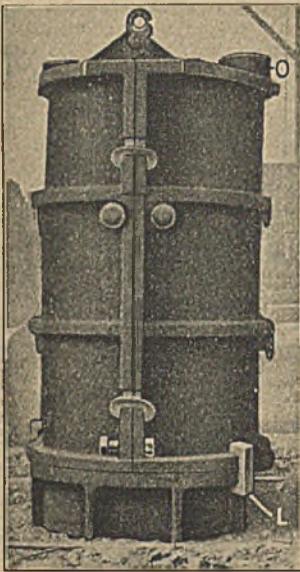


Abbildung 5.
Gießereifertiger Formkasten.

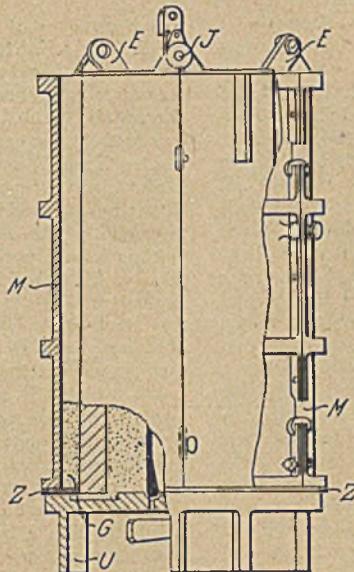


Abbildung 6. Anordnung des Modells mit vorgerütteltem Sandring.

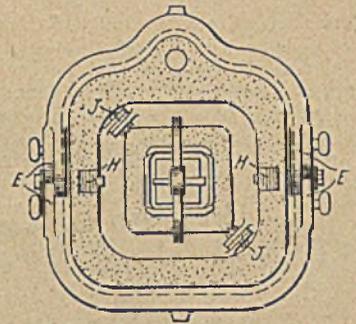


Abbildung 10. Blick auf die gerüttelte Form-

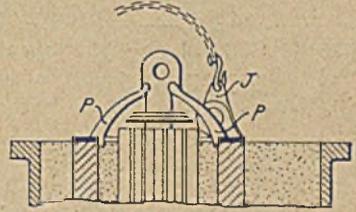


Abbildung 11. Vorkehrungen zum Festhalten des Modells beim Abheben des Hauptformkastens.

seiner ganzen Länge nach durch den Schnitt F diagonal in zwei Teile geteilt. Infolge dieser Teilung läßt es sich, an den oberen Scharnierhaken hängend (Einzelheiten dazu siehe weiter unten), im unteren Teile beginnend,

der Hauptformkasten über beide Teile gesetzt (Abb. 2), worauf Sand eingeschaufelt und mit dem Rütteln begonnen werden kann. Der Formkasten ist ähnlich wie das Modell der Länge nach in zwei Hälften geteilt, die durch verschiedene Vorkehrungen zusammengehalten werden. Jede Kastenhälfte ist am oberen Ende ihrer Teilungsebene beiderseits mit je einem angegossenen Lagerböckchen E (Abb. 2 bis 4) versehen, so daß ein durch das Lagerloch der Böckchen geschobener Bolzen die beiden Teile scharnierartig miteinander verbindet. Die Achse der beiden Bolzen bildet die Linie, um die der entsprechend aufgehängte Formkasten auseinandergeklappt werden kann. Klammern B (Abb. 2 und 3) halten beide Kastenteile unverrückbar miteinander fest verbunden, während der Bolzen D (Abb. 2 und 4) lang genug ist, um den Kastenteilen bei abgenommenen Klammern B einige Bewegungsfreiheit, ein kleines Auseinanderklappen, zu gestatten. Wird der Formkasten mittels der Zapfen A an den Kran gehängt, wie es Abb. 3 zeigt, so bleibt der Kasten geschlossen, denn es wirkt keine Kraft, die die beiden Hälften auseinanderdrängen würde. Hängt man ihn aber an den Nasen C auf, wie in Abb. 4, so werden bei abgenommenen Klammern B seine beiden Hälften an ihren unteren Enden auseinandergezogen, soweit es die Länge der beiderseitigen Begrenzungsbolzen S zuläßt. Auf dieser Teilung und Beweglichkeit des Formkastens und Modells sowie auf der noch näher zu erörternden Zusammenklappbarkeit der Kernspindel oder richtiger des Kerngerüsts beruhen die hauptsächlichsten Eigentümlichkeiten des neuen Verfahrens.

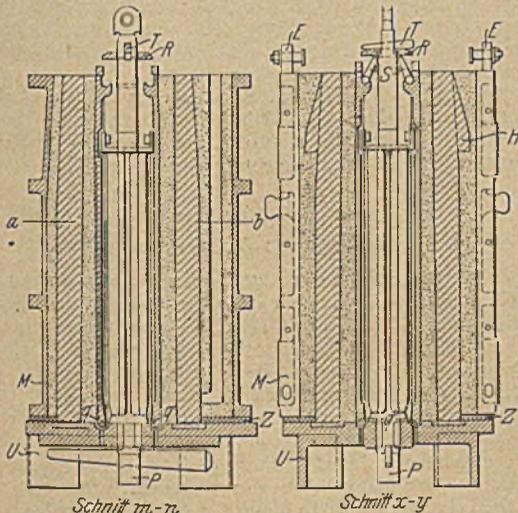


Abbildung 7, 8, 9.

Schnitte durch die fertig gerüttelte Form. (In den Schnitten 8 und 9 erscheint die mittlere Kernspindel ungeschnitten.)

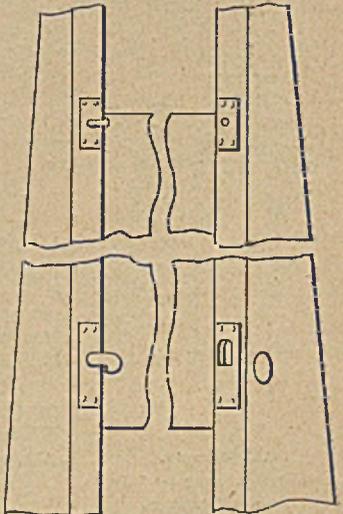
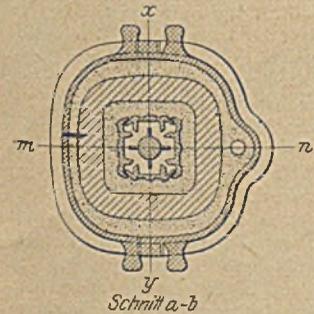


Abb. 12 Einzelheiten der gegenseitigen Sicherung beider Modellhälften.



leicht auseinanderspalt. Das Modell entspricht mit seiner äußeren und inneren Oberfläche den Umrissen der abzugießenden Blockform, es lassen sich also danach sowohl die Form wie der Kern herstellen. Sobald die Kernspindel und das Modell zurechtgesetzt sind, wird

Die Abb. 6 bis 15 veranschaulichen eine Reihe von Einzelheiten der Einrichtung. Nachdem die Kernspindel, das Modell und der Hauptformkasten auf dem Formkastenunterteile U vereinigt sind (wobei sich zwischen den beiden Kastenteilen die am Hauptformkasten M befestigte, das Modell zentrierende Durchziehplatte Z befindet), wird rings um das Modell etwa 300 mm hoch Formsand eingeschauft (bei G in Abb. 6) und mittels drei bis vier Rüttelstößen verdichtet. Es entsteht dadurch um das untere Ende des Modelles ein fester Sandring, der es beim folgenden gleichzeitigen Rütteln des Kernes und der Form auch vor dem geringsten Auseinanderklaffen bewahrt. Danach schaufelt man in und um das Modell Formsand, so daß sich beiderseits stets annähernd dieselbe Höhe ergibt, und läßt zugleich die Rüttelmaschine wirken. Nach etwa 10 bis 12 Minuten sind Form und

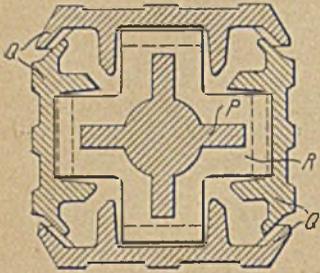


Abbildung 13. Querschnitt durch das Kerngerüst.

Kern in der Hauptsache fertig, so daß sie den Schnitten Abb. 7, 8, 9 entsprechen. Die Form der Nasen H (Abb. 9) wird aber nicht durch Rüttelung hergestellt, die sich nicht hierfür bewährt hat, sondern man schneidet aus der bis oben hin glatt durchgerüttelten Form einen entsprechenden Sandkörper aus und bettet die in Schlitzen des Hauptmodelles geführten Modelle der Nasen von Hand in den Sand, um sie nach der Entfernung des Hauptmodelles seitlich einzuziehen. Abb. 10 verdeutlicht die Modell-

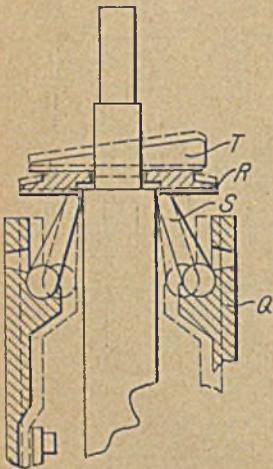


Abbildung 14. Obere Festspannung der äußeren Kerngerüstplatten.

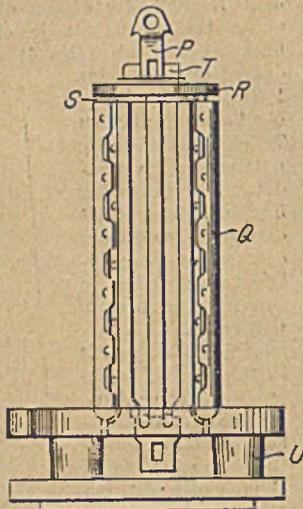


Abbildung 15. Ansicht des auf dem Formkastenunterteile aufgestellten Kerngerüsts.

teile H und läßt zugleich die Anordnung der Verbindungscharniere J der Modelle und E der Formkasten besser erkennen. Die Form wird dann so wie sie bisher gediehen ist von der Maschine abgehoben und in die Gießgrube gebracht. Dort werden die den Hauptformkasten mit dem Unterteile verbindenden Klammern L (Abb. 5) gelöst und der Hauptformkasten über das Modell hinweg abgehoben. Die mit dem Formkasten hochgehende Durchziehplatte sichert dabei tadellosen, die Form zuverlässig unbeschädigt lassenden Arbeitsverlauf, während Spanneisen P (Abb. 11), die zwischen die oberen durch einen Blechbelag geschützten Kanten des Modelles und den Kernspindelkopf geschoben werden, das Modell festhalten. Abb. 11 läßt zugleich erkennen, wie das Modell

an den Bügeln J aufgehängt wird, um es nach Entfernung der Spanneisen P vom Kern abziehen zu können. Da seine beiden Hälften während des Anziehens, unterstützt durch einige leichte Hammerschläge, das Bestreben haben, auseinanderzugehen, lösen sie sich anstandslos vom Kern ab. Abb. 12 zeigt die Anordnung zweier Dübel zur weiteren genauen Sicherung der gegenseitigen Lage beider Kernhälften während des Rüttelns. Der Kern bleibt nach dem Abheben des Modelles im Unterteil sitzen und wird gleich der Form geschwärzt und im Ofen getrocknet. Das Zusammensetzen der Form und ihr Guß mittels eines unten mündenden Trichters und eines kleinen Eingußaufsatzkästchens O (Abb. 5) bietet nichts besonders Bemerkenswertes.

Nach dem Gusse kommt das zusammenklappbare Kerngerüst zur Geltung. Es besteht in der Hauptsache aus einem mittleren, im Formkastenunterteile verkeilbaren Stücke P und vier beweglichen Seitenteilen Q (Abb. 13). Während des Formens und Gießens werden die Seitenteile oben durch eine Spannplatte R, vier Spannbügel S und den Keil T (Abb. 14) und unten durch die Nuten q (Abb. 8 u. 9) des Formkastenunterteils auseinandergehalten; Abb. 15 läßt die äußere Form des Kerngerüsts erkennen. Wird der Keil T ausgeschlagen, so daß sich die Spannplatte R etwas erheben kann, wie es in Abb. 14 punktiert angedeutet ist, so können die Seitenteile Q dem äußeren Drucke folgen und sich der Mittelspindel nähern. Infolgedessen läßt sich der Hauptformkasten mitsamt dem Abgusse leicht über das Kerngerüst wegheben (Abb. 3), worauf die Klammern B gelöst, der Formkasten von den Zapfen A auf die Nasen C umgehängt wird und so vom Abgusse ohne weiteres weggehoben werden kann (Abb. 4).

Die Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. bedarf für ihr Luppenwalzwerk ziemlich großer Walzen. Sie haben einen Querschnitt von 600 x 600 mm und wiegen je 5- bis 6000 kg. Da sämtliche Teile der Formrüstung recht kräftig bemessen werden mußten, wiegt eine gußfertige Form mit Kasten, Sand und Kernrüstung ungefähr 10 500 kg. Eine Arbeitsgruppe von zehn Mann (sechs Tagelöhner, ein Stampfer, zwei Zusteller und ein Gießer) liefern in der Schicht regelmäßig zwölf Abgüsse.

Carl Irresberger.

Die Berechnung von Rüttelformmaschinen.

Die Berechnung der Rüttelformmaschinen liegt noch völlig im argen; vielfach werden die Abmessungen dieser Maschinen mehr nach dem Gefühle als auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnis oder doch empirisch festgestellter Unterlagen ausgeführt. Das führt dann entweder zu Materialvergeudungen durch zu starker Bemessung einzelner oder gar aller Teile und in der Folge zu zwecklos hohem Kraftaufwand, oder die Maschinen arbeiten infolge zu großer Beschränkung einzelner oder aller Abmessungen unzuverlässig und gehen nach vorzeitigen Ausbesserungen allzurash zugrunde. In dieses Dunkel bringt ein Aufsatz in der Zeitschrift „Die Gießerei“¹⁾ einiges Licht. Der Verfasser weist an Hand einer Zahlentafel mit den Maßen der Tischgröße, der Zylinderdurchmesser und der Nutzlast von 55 Rüttelformmaschinen verschiedenster Bauart nach, welche grobe Fehler bei der Berechnung oder Bemessung eines großen Teiles dieser Maschinen unterlaufen sind, und gibt dann an Hand sachgemäßer Erwägungen und reicher praktischer Erfahrungen eine Anleitung zur Berechnung solcher Maschinen.

In erster Linie kommt es darauf an, die Nutzlast richtig zu bewerten. Zu diesem Zwecke werden in Zahlentafel 1 für verschiedene Tischgrößen die Gewichte von Formkasten, Formsand und Modellplatten angegeben, woraus dann unter Berücksichtigung eines erfahrungsgemäß ausreichenden Zuschlages das Nutzgewicht für 1 qm Tischfläche berechnet wurde. Mit diesen Nutzgewichten — 0,10 bis 0,15 kg/qm für Tische bis zu 1 qm

¹⁾ 1917, 22. April, S. 71/4.

Zahlentafel 1. Auswertung der Nutzlast.

| Nr. | Tischgröße mm | Gewichte in kg von | | | | Zu- schlag | Nutz- last kg | Nutzlast auf 1 qm Tisch- fläche kg/qcm |
|-----|------------------|--------------------|--------|------|-----|---------------|---------------------|---|
| | | Knsten | Modell | Sand | | | | |
| 1 | 300 × 300 | 10 | 10 | 70 | 10 | 100 | 0,111 | |
| 2 | 500 × 500 | 75 | 40 | 160 | 25 | 300 | 0,12 | |
| 3 | 700 × 750 | 225 | 125 | 300 | 50 | 700 | 0,124 | |
| 4 | 1000 × 1000 | 500 | 200 | 500 | 150 | 1350 | 0,135 | |
| 5 | 1200 × 1200 | 650 | 350 | 1000 | 200 | 2200 | 0,153 | |
| 6 | 1500 × 1500 | 850 | 450 | 1700 | 300 | 3300 | 0,146 | |
| 7 | 1800 × 1800 | 1000 | 700 | 2500 | 450 | 4650 | 0,144 | |
| 8 | 2000 × 2000 | 1500 | 1000 | 3500 | 600 | 6600 | 0,165 | |

$$F = \frac{2500}{0,16} = \text{rd. } 15\,600 \text{ qcm} = 1250 \times 1250 \text{ mm,}$$

$$F_1 = 1000 \text{ qcm und } D = 357 \text{ oder rd. } 350 \text{ mm.}$$

Von großer Wichtigkeit ist die richtige Ausbildung des Rütteltisches. Er soll stets so groß bemessen werden, daß die Modellplatte nicht über ihn hinausragt. Ist die Modellplatte nennenswert größer als der Tisch, so kommt sie beim Rütteln in Eigenschwingungen, die den Sand oder lookern als ihn verdichten. Das Eigengewicht des Tisches mitsamt dem Plunger muß groß genug sein, um beim Rückpralle einen kräftigen Aufschlag zu bewirken, und zugleich ist der Rütteltisch reichlich kräftig auszubilden, um die vielen kurzen Erschütterungen auszuhalten, ohne zu zittern. Wenn das Eigengewicht eines Tisches mit seinem Plunger für eine bestimmte hohe Nutzlast festgestellt worden ist, so reicht dieses Gewicht für kleinere Nutzlasten nicht aus. Will man mit gutem Erfolge auf derselben Maschine auch mit geringeren Nutzlasten arbeiten, so muß das für die höhere Nutzlast ermittelte Eigengewicht von Tisch und Plunger um den Unterschied beider Nutzlasten vergrößert werden. — Als allgemeiner Anhalt können folgende Werte dienen:

$$G \text{ bis } 250 \text{ kg} \quad G_1 \leq 1,5 \text{ G}$$

$$G = 250 \text{ bis } 500 \text{ kg} \quad G_1 \leq 1,2 \text{ G}$$

$$G = 500 \text{ „ } 1000 \text{ „} \quad G_1 \leq G$$

$$G = 1000 \text{ „ } 2500 \text{ „} \quad G_1 \leq 0,75 \text{ G}$$

$$G \text{ über } 2500 \text{ kg} \quad G_1 \leq 0,5 \text{ G.}$$

Bei richtiger Durchbildung der Rütteltische und Plunger, insbesondere durch Anordnung kräftiger Rippen und guter Uebergänge, sind die angegebenen Werte leicht zu erreichen. Die einzelnen Plungerabmessungen sind nach den allgemeinen Festigkeitsformeln zu berechnen, wobei der Plunger als exzentrisch belastete Säule behandelt wird.

Bei Maschinen ohne Stoßausgleich muß eine sehr kräftige Grundplatte vorgesehen werden, um den Schlägen genügend Widerstand zu bieten und sie durchaus gleichmäßig auf das Fundament zu übertragen. Ferner soll, um die Erschütterungen möglichst von der Umgebung fernzuhalten, in die Grundplatte oder in den Unterbau möglichst viel Gewicht gebracht werden. Erfahrungsgemäß kommt man mit folgendem Gewichte M der Grundplatte gut zurecht:

$$7) M = 0,8 \text{ bis } 1,2 (G + G_1) \text{ kg,}$$

vorausgesetzt, daß die Platte auf gutem, eisenverstärktem Betonunterbau verankert ist.

Der Zylinder ist gleich dem Plunger auf Kniokung zu berechnen, wobei der höchste Hub und die ungünstigst verteilte Nutzlast zugrunde zu legen sind. Die Länge des Zylinders für Maschinen, die nur rütteln, bestimmt sich nach Formel 8:

$$8) L = 1,75 \text{ bis } 2,25 D,$$

während für Maschinen, bei denen der Plunger auch den Formkasten oder die Formplatte zu heben und zu senken hat,

$$9) L = H + 2,0 \text{ bis } 2,25 D \text{ wird,}$$

wobei H die verlangte Hubhöhe bedeutet. Für die Hubbegrenzungsbolzen kann die Formel

$$10) d = 0,1 \sqrt{P} \text{ gelten,}$$

worin d dem Kerndurchmesser des Bolzens in cm und P des Hubkraft in kg entspricht. Bei Begrenzung des Hubes durch Muttern mache man die Mutterhöhe

$$11) h = d.$$

Für stoßfreie Rüttelmaschinen kann die Grundplatte schwächer bemessen werden, man hat nur etwaigen Verspannungen vorzubeugen. Dagegen muß der stoß-auffangende Teil, der Amboß, ein recht reichliches Gewicht erhalten. Sein Gewicht M_1 beträgt:

$$12) M_1 = 2 \text{ bis } 2,5 (G + G_1) \text{ kg.}$$

Oberfläche und 0,15 bis 0,20 kg/qcm für größere Tische — kommt man im allgemeinen gut zurecht, nur in ganz besonderen Fällen kann es nützlich werden, höhere Belastungen vorzusehen. Bei Annahme dieser Belastungen für die Tischfläche wäre für die Berechnung der Zylinderfläche eine Nutzlast von 2,5 bis 3 kg/qcm zugrunde zu legen, wofür letztere auch schon alle notwendigen Zuschläge für das Eigengewicht, die Reibung und die Plungerbeschleunigung umfaßt. Zum Betriebe eines jeden Rüttlers ist eine Kraft P erforderlich, die instande ist, nicht nur die Nutzlast G , das Eigengewicht G_1 und den Reibungswiderstand R zu überwinden, sondern die auch dem Plunger eine gewisse Geschwindigkeit verleiht. Wenn die Antriebskraft nur eben ausreicht, den Plunger auf die erforderliche Höhe zu heben, so würde bei gesteuerten Maschinen die Luftauslaßöffnung nicht weit genug geöffnet werden, um ein plötzliches Zurückfallen des Zylinders zu bewirken. Infolgedessen bliebe ein kräftiger Rückschlag aus und die Rüttelwirkung wäre gleich null. Ganz ähnlich wäre die Wirkung bei ungesteuerten Maschinen; der Plunger bliebe in der Höchststellung einfach stecken, um dann infolge unvermeidlicher Undichtigkeiten allmählich zurückzugehen. Es ist darum ein gewisser Kraftüberschuß Z zur Beschleunigung der Plungerbewegung unbedingt erforderlich. Dieser Ueberschuß darf erfahrungsgemäß nicht kleiner sein als die zur Ueberwindung der Reibungswiderstände aufzuwendende Kraft. Nach den angeführten Erwägungen wie auf Grund langjähriger Erfahrungen ergeben sich folgende Formeln:

$$1) R = \frac{1}{4} (G + G_1),$$

$$2) R \leq Z,$$

$$3) P \leq G + G_1 + 2R.$$

Nach diesen Formeln und mit Hilfe der Werte aus der Zahlentafel 1, wonach man für Rüttler bis 1000 qcm Tischfläche 0,1 bis 0,15 kg/qcm, für größere Tische 0,15 bis 0,20 kg/qcm Nutzlast und 2,5 bis 3 kg/qcm Nutzlast für die Zylinderfläche zu rechnen hat, lassen sich unter Zuhilfenahme der folgenden Formeln Zahl 4 bis 6 alle Hauptabmessungen eines Rüttlers feststellen. Bezeichnet man mit F die Tischfläche in qcm, mit F_1 die Zylinderfläche in qcm und mit D den Zylinderdurchmesser in cm, so ist:

$$4) F = \frac{G}{0,1 \text{ bis } 0,2}$$

$$5) F_1 = \frac{G}{2,5 \text{ bis } 3,0}$$

$$\text{und } 6) D = \sqrt{\frac{F_1 \cdot 4}{\pi}} \text{ cm.}$$

Im bestimmten Falle, z. B. bei einer Nutzlast von 2500 kg, einer Beanspruchung des Tisches mit 0,16 kg/qcm Nutzlast und 2,5 kg/qcm Nutzlast für die Zylinderfläche wird demnach

Bei den Steuerungskanälen sind scharfe Krümmungen und Einschnürungen zu vermeiden und es ist auf recht saubere und glatte Innenflächen ganz besonders zu achten. Man sieht für die Einlaßöffnungen Luftgeschwindigkeiten von 15 bis 25 m/sek, für die Auslaßöffnungen von 10 bis 20 m/sek vor und rechnet im groben Durchschnitt für jede Richtungsänderung der Kanäle mit einem Druckverlust von 0,025 bis 0,05 kg/qcm. Der Hubraum ist etwas größer anzunehmen als die Berechnung nach dem angenommenen Hube ergeben würde, denn der wirkliche Hub ist stets um 10 bis 15 % höher als der eingestellte oder vorgesehene. Bezeichnet V den Hubraum in cbm, h den Hub in m und d den Zylinderdurchmesser, so ist:

$$13) V = h \frac{\pi d^2}{4} \text{ cbm}$$

und die minutliche Luftmenge L_V bei n Hübten je min:

$$14) L_V = n \frac{\pi d^2}{4} 1,1 h \text{ cbm/min Preßluft.}$$

Die Luft entweicht mit einem Drucke von 2 bis 2,5 kg/qcm, es läßt sich demnach durch Umrechnung der Luftmenge L_V auf 2 kg/qcm Druck die in der Minute durch die Auslaßkanäle strömende Luftmenge ermitteln, wonach dann die Steuerkanäle berechnet werden können.

Die vorstehenden Darlegungen erhoben, wie ihr ungenannter Verfasser ausdrücklich betont, keinen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit. Sie bezwecken nur — und das haben sie unzweifelhaft in dankenswerter Weise getan —, die seither gewonnenen Erfahrungen in eine für die Praxis leicht verwendbare, übersichtliche Form zu bringen und Grundlagen für weitere, wissenschaftlich unanfechtbare Forschungen und Feststellungen zu schaffen.

C. Irresberger.

Herstellung von Spänebriketts ohne Presse.

In einer Gießerei zu Cherbourg werden aus Dreh-, Bohr- und Hobelspanen usw. ohne Zuhilfenahme einer Presse Briketts hergestellt¹⁾.

Etwa 100 kg Späne werden auf einer Platte ausgebreitet, mit 4,0 bis 4,5 kg Zement und 1,2 l einer verdünnten Lösung von Ammoniumchlorid (etwa 0,35 kg festes Ammoniumchlorid auf 10 l Wasser) gemischt. Das Gemenge wird gut durchgemischt in gleicher Weise wie dies bei der Herstellung von Beton geschieht. Nach erfolgter Mischung wird das Material in hölzernen, innen schwach konisch zulaufende Formen von etwa 200 mm Φ und 25 mm Höhe eingefüllt und gut eingestampft. Sodann werden die Formkästen entfernt und die Formlinge

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review 1918, 15. März, S. 285.

an der Luft getrocknet. Die fertigen Briketts besitzen ein Gewicht von etwa 12 kg. Zur Herstellung von täglich etwa 700 Briketts werden ein Mann und drei Frauen benötigt.

Die Briketts sollen sich im Kuppelofen sehr gut bewährt haben. Sie werden bis zu 15 und 20 % der Gesamtbeschickung eingesetzt. Der Zement wird verslakt und hat zu Störungen bisher keinen Anlaß gegeben.

R. Durrer.

Normenausschuß der deutschen Industrie.

In Heft 7 (Juliheft) der „Mitteilungen des Normenausschusses der deutschen Industrie“¹⁾ werden folgende neue Entwürfe zu Normen veröffentlicht:

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| D I Norm 11 (Entwurf 1) | Whitworth-Gewinde nach Original, |
| D I „ 12 („ 1) | Whitworth-Gewinde mit Spiel, |
| D I „ 13 („ 1) | Metrisches Einheitsgewinde, |
| D I „ 14 („ 1) | Metrisches Einheitsgewinde, |
| D I „ 15 („ 1) | Zeichnungen, Linienarten, |
| D I „ 16 („ 1) | Zeichnungen, Schrift. |

Abdrucke der Entwürfe werden Interessenten auf Wunsch von der Geschäftsstelle des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstr. 4 a, zugestellt, der auch Einwände bis zum 1. Oktober mitzuteilen sind.

Verein deutscher Eisengießereien.

Der Verein deutscher Eisengießereien hält am Sonnabend, den 21. September 1918, vormittags 11 Uhr, im kleinen Konzertsaal des Kurhauses zu Wiesbaden seine 48. Hauptversammlung ab.

Tagesordnung:

1. Geschäftsbericht von Herrn Dr.-Ing. S. G. Werner;
2. Jahresbericht von Herrn Dr. Otto Brandt;
3. Rechnungsbericht und Wahl der Rechnungsprüfer;
4. Aenderung der Satzungen;
5. Wahl von Ausschußmitgliedern;
6. Festsetzung von Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung.

Am Freitag, den 20. September, abends 6 Uhr, findet die gemeinsam vom obengenannten Verein und vom Verein deutscher Eisenhüttenleute veranstaltete 26. Versammlung deutscher Gießereifachleute im kleinen Konzertsaal des Kurhauses zu Wiesbaden statt. (Tagesordnung s. S. 812 dieses Heftes.)

¹⁾ Jahresbezugspreis dieser monatlich erscheinenden Mitteilungen 20 M.

Aus Fachvereinen.

American Foundrymen's Association.

(Fortsetzung von Seite 689.)

A. T. Jeffery sprach über die

Herstellung von bearbeitbarem Temperguß¹⁾,

wobei er erwähnte, daß die Schwierigkeiten, die hartes Eisen, zu wenig geglühtes Eisen und verbranntes Eisen bei der Bearbeitung bereiten, durch geeignete Maßnahmen vermieden werden können. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um Herstellung von Konstruktionsteilen für Automobile, deren Bedarf augenblicklich außerordentlich groß ist. Hierzu sei die allerbeste Qualität kaum gut genug, und ein Erzeugnis, das Eisenkarbid enthält, wird niemals hierfür in Frage kommen. Die Tatsache, daß weißes Eisen mit seinem hohen Prozentgehalt an Eisenkarbid sowohl wie ein Eisen mit perlitischem Rand, welches letzteres zur Wahl eines größeren Vorschubes verleitet, wodurch die Werkzeuge auf einen harten Untergrund stoßen, Werkzeuge und Maschinen stark angreifen und zum Teil beschädigen, bedarf wohl keiner besonderen Er-

wähnung. Es gibt fünf Abarten, die solche Schwierigkeiten bereiten, nämlich 1. hartes, weißes Eisen, 2. zu wenig geglühtes Eisen, 3. zu rasch abgekühltes Eisen, 4. verbranntes Eisen, 5. solches Eisen, das zuweilen für hart angesprochen wird, in Wirklichkeit aber zäh und weich ist.

Es liegt klar auf der Hand, daß hartes, weißes Eisen der Bearbeitung die größten Schwierigkeiten entgegengesetzt. Solches Eisen muß vom Fachmann ohne weiteres erkannt werden und kann nur durch grobe Vernachlässigung der nötigen Sorgfalt in die Bearbeitungswerkstatt gelangen.

Das zu wenig geglühte Eisen ergibt sich als eine Folge einer ungenügenden Einwirkung der Hitze des Glühofens. Es enthält neben Perlit größere Mengen Zementit. Es hat praktisch dieselben Eigenschaften wie reines, hartes, weißes Eisen und bereitet somit bei der Bearbeitung dieselben Schwierigkeiten. Es zeigt einen schwarzen Bruch, besitzt eine geringe Dehnbarkeit und geringen Widerstand gegen Schlag und Stoß. Nur durch chemische Analyse oder mikroskopische Untersuchung kann es erkannt werden. Die ungenügende Einwirkung der Hitze des

¹⁾ Nach Foundry 1917, Okt., S. 449/51.

Glühofens wird gewöhnlich hervorgerufen durch ungünstige Zugverhältnisse, zu große Glühtöpfe, durch mangelhafte Kenntnis oder Schwächen in der Ablesung der Temperatur sowie durch zu dichtes Zusammensetzen der Glühtöpfe. Deshalb ist Sorge dafür zu tragen, daß die Pyrometer an geeignete Stellen eingebaut und richtig abgelesen werden, daß die Abzugskanäle so beschaffen sind, daß die Gase gezwungen werden, mit allen Teilen des Glühofens in Berührung zu kommen, und daß der Kaminzug so geregelt ist, daß eine genügende Hitzemenge, für alle Töpfe ausreichend, gesichert ist.

Probearbeiten zum Prüfen des Materials haben sich als sehr zweckmäßig erwiesen. Durch Abschlagen dieser Angüsse soll die Beschaffenheit des Materials geprüft werden. Bei kleinen Gußstücken soll wenigstens ein Stück eines Topfes auf das Aussehen des Bruches geprüft werden.

Am meisten bereitet zu rasch abgekühltes Eisen, das perlitisches Rand zeigt, Schwierigkeiten. Die Ursache wird bei der mikroskopischen Untersuchung vom Fachmann ohne weiteres erkannt. Wie schon eingangs erwähnt, wird bei zu großem Vorschub bei der Bearbeitung der Drehstahl brechen und der Dreher wird das Eisen einfach als „hart“ ansprechen. Der Bruch des Stückes wird mit Ausnahme des Randes schwarz sein und das Stück selbst wird sich wahrscheinlich gut biegen lassen. Die zu rasche Abkühlung ist ebenfalls die Folge von Nachlässigkeit oder Mangel an Kenntnis. Ein Eisen, das schneller als 10° in der Stunde abgekühlt wird, gehört in die Gefahrenzone. Ursache der zu raschen Abkühlung können sein schlechte Schieber, Offenlassen der Feuer- oder Aschenlochtür, gesprungenes und somit luftdurchlässiges Mauerwerk sowie zu baldiges Öffnen der Ofentüren. Die nötige Abhilfe liegt klar auf der Hand.

Verbranntes Eisen bringt bei der Bearbeitung ungefähr dieselben Begleiterscheinungen wie hartes, weißes oder zu wenig geglühtes Eisen. Was über diese beiden Abarten gesagt ist, wird auch bei verbranntem Eisen zu treffen. Glücklicherweise kann verbranntes Eisen nur in Ausnahmefällen beim Ende eines Gusses entstehen. Bei der nötigen Sorgfalt kann es leicht von der Bearbeitung ferngehalten werden. Im allgemeinen ist es nicht ernstlich schädlich, außer wenn es schwammig ist, so daß es in diesem Falle nur zum Umschmelzen verwendet werden kann.

Wird der Kohlenstoff- und Siliziumgehalt im Schmelzofen zu weit vermindert, so kann dieses Eisen unter gewöhnlichen Bedingungen nicht geglüht werden. Zu niedriger Siliziumgehalt kann die Folge eines Fehlers in der Gattierung oder in der chemischen Analyse sein, es kann auch eine zu übermäßige Oxydation im Schmelzofen die Schuld daran tragen. Alle diese Fehler können bei einiger Sorgfalt vermieden werden. Der beste Weg, diesem Uebelstande abzuweichen, dürfte die chemische Untersuchung eines jeden Wagens Roheisen sein und die gleichzeitige Verwendung verschiedener Sorten Roheisen bei der Gattierung. Daß ein schnell oxydierender Ofen

gute Wartung braucht, dürfte wohl selbstverständlich sein. Auch ist offenkundig, daß schlechte Schmelzer, die Löcher in ihrem Feuer haben oder zu starkes Gebläse bei schlechtem Ofengang anwenden, die Gefahren erhöhen. Ein wohlgeübtes Auge wird bei der Probenahme einen zu niedrigen Si-Gehalt erkennen und ihm durch nötigen Zusatz von Ferrosilizium zu begegnen wissen. Kohlenstoff spielt eine genau so wichtige Rolle wie Silizium, nur kann er nicht so leicht wie dieses ersetzt werden, wenn eine zu starke Oxydation stattfand. Da nun Kohlenstoff Gegenstand einer weit größeren Oxydation als Silizium ist, so muß vor allen Dingen von vornherein der Kohlenstoffgehalt gesichert werden. Der beste Temperguß enthält etwa 2,3% C.

Schließlich ist noch das Eisen zu erwähnen, das hart genannt wird, in Wirklichkeit aber weich und zähe ist. Es wird bei Anwendung von zu schwachen Werkzeugen und Maschinen übermäßige Abnutzung derselben verursachen.

Der äußere Rand von besonders gutem Temperguß gleicht im Bruch dem besten Schmiedeseisen und tritt in allen Teilen mit ihm in Wettbewerb. Seine chemische Aufmachung, soweit es Eisen anbetrifft, ist die gleiche, nur daß die im Schmiedeseisen eingearbeiteten Schlackenteile beim Temperguß durch Temperkohle ersetzt sind.

Jeffery führt weiter aus, daß die Tempergießer es ganz entschieden ablehnen sollten, Gußstücke aus anscheinend hartem, in Wirklichkeit aber weichem und zähem Eisen als unbearbeitbar zurückzunehmen, sondern sie sollten unbedingt darauf drängen, daß die Bearbeiter genügend starke Werkzeuge und Maschinen vorsehen. Ein Teil der angeblich unbearbeitbaren Gußstücke wurde geprüft und es stellte sich heraus, daß zu schwache oder zu schlechte Werkzeuge zur Bearbeitung gebraucht wurden. Die mikroskopische Untersuchung ergab einwandfreies Material.

Auf Grund dieser Betrachtungen kann gesagt werden, daß die wesentliche Ursache der Schwierigkeiten bei der Bearbeitung von Temperguß einem Mangel an wissenschaftlicher Erforschung des Materials nach der praktischen Seite hin oder einem Mangel an wirksamer Mitarbeit des Bearbeiters zuzuschreiben ist. Die Maschinenkonstruktoren haben es verabsäumt, sich mit den Eigenschaften oder Eigentümlichkeiten des Tempergusses genügend vertraut zu machen, worin eine große Schuld an dem mäßigen Ergebnis liegt, und waren abgeneigt, Angaben von Männern, die die führenden Leute der besten Tempergießereien sind, anzunehmen. In vielen Fällen sind sogar Anregungen, schlechte Konstruktionen abzuändern, mit Widerstreben aufgenommen worden, obgleich der Konstrukteur tagtäglich mehr Anregungen zum Vorteil und zum Bedürfnis des engsten Zusammenarbeitens mit dem praktischen Gießereifachmann erhielt. Hier wäre ein engstes Zusammenarbeiten vor allen Dingen von größtem Nutzen und hierdurch würde auch der größte Teil der Schwierigkeiten behoben. Dipl.-Ing. R. W. Müller.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

19. August 1918.

Kl. 7 a, Gr. 9, K 61 876. Walzwerk mit Innenkühlung. Dipl.-Ing. Arnold Kriwan, Berlin-Mariendorf, Schwerinstraße 74.

Kl. 27 d, Gr. 2, A 29 504. Dampf- oder Gasstrahlgebläse. Aktien-Gesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käferthal.

22. August 1918.

Kl. 7 c, Gr. 4, D 33 334. Biegemaschine zum Biegen von Blechplatten, die in verschiedenen Richtungen ge-

krümmt werden sollen. Johannes Drewes, Gideon b. Groningen, Holland.

Kl. 7 c, Gr. 30, M 62 291. Maschine zur Herstellung von Streckmetall mit Stegen von verschiedener Breite. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 24 c, Gr. 7, A 28 988. Vom Dampf- oder Flüssigkeitsdruck oder von der Temperatur gesteuertes Gasventil für gewerbliche Gasfeuerungen. Apparate-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 31 a, Gr. 2, Sch 49 972. Schmelzofen mit Oel- oder Gasfeuerung. Karl Schmidt, Heilbronn a. N., Weipertstr. 33.

Kl. 40 b, Gr. 1, H 72 496. Verfahren zur Herstellung siliziumhaltiger Lagerweißmetalle aus Blei, Antimon, Kupfer und Zinn. Zus. z. Pat. 297 290. Karl Haßler, Aalen, Württ., Bahnhofstr. 82.

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

Zeitschriftenschau Nr. 8.¹⁾

Allgemeiner Teil.

Geschichtliches.

A. F. Johnson: Die geschichtliche Seite der Eisen- und Stahlerzeugung. Ganz kurzer Auszug aus einem Vortrag vor der Cleveland-Institution of Engineers am 4. März 1918. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 15. März, S. 287.]

Dr. Hans Schubert: Die Schmelzhütte zu Geroldstein. [Gieß.-Zg. 1918, 15. Juli, S. 213/6.]

Uddeholms A.-B.* Die Einleitung bringt etwas Geschichtliches. [Affärsvärlden 1918, 24. Juli, S. 3086/3114.]

Wirtschaftliches.

Zur Uebergangswirtschaft. [St. u. E. 1918, 4. Juli, S. 623.]

Fr. Herbst: Die deutsche Steinkohlenaufbereitung im Wirtschaftskriege der Zukunft.* [Glückauf 1918, 27. Juli, S. 461/7; 3. Aug., S. 477/84.]

K. Everts: Wärmewirtschaft nach dem Kriege.* [Z. f. Dampf. u. M. 1918, 19. Juli, S. 225/8.]

Dr. Ludwig Fuld: Rücklagen der Eisenindustrie für die Uebergangswirtschaft in steuerlicher Hinsicht. [St. u. E. 1918, 4. Juli, S. 612/3.]

Dr.-Ing. e. h. A. L. Sympher: Die Zukunft der deutschen Wasserwirtschaft. [St. u. E. 1918, 11. Juli, S. 643/4.]

Rechtliches.

Ersatz für Fliegerschäden. [[St. u. E. 1918, 18. Juli, S. 667/8.]

Patentwesen.

Dr. Werneburg: Das Vorbenutzungsrecht im internationalen Patentrecht. [Soz.-Techn. 1918, Juli, S. 86/9.]

Sonstiges.

Der Bericht des englischen Amtes für Brennstoffforschung. [Z. d. V. d. I. 1918, 13. Juli, S. 453/5.]

Anstalt für Braunkohlentechnik und Mineralölochemie in Berlin. [St. u. E. 1918, 4. Juli, S. 616/7.]

Dr. A. Güttmann: Schiffe aus Eisenbeton.* [St. u. E. 1918, 4. Juli, S. 602/12; 11. Juli, S. 629/35; 18. Juli, S. 657/61.]

Soziale Einrichtungen.

Unfallverhütung.

P. Max Grempe: Unfallschutz bei komprimierten Gasen.* [Soz.-Techn. 1918, Juli, S. 81/5.]

Brennstoffe.

Braunkohle.

Eduard Windakiewicz: Braunkohlenablagerungen in Galizien und Polen.* [Bergb. u. H. 1918, 1. April, S. 115/23; 15. April, S. 138/42.]

Dr. Josef Stiny: Die Lignite der Umgebung von Feldbach in Steiermark.* [Bergb. u. H. 1918, 15. Mai, S. 171/80; 1. Juni, S. 193/6.]

Steinkohle.

Dr. Ernst Jüngst: Die Entwicklung von Hollands Steinkohlenbergbau.* [Glückauf 1918, 29. April, S. 254/5; 27. April, S. 268/71.]

Vorkommen von Kokssteinkohle in Schottland. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 12. April, S. 396.]

Kokereibetrieb.

Der B. C. O. Regenerativkoksofen.* Beschreibung einer neu errichteten Batterie von 25 Regenerativkoksofen auf der Wilsontown Colliery, Lanarkshire. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 30. Nov., S. 595/6.]

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; 30. Mai, S. 428/50; 27. Juni, S. 594/7; 25. Juli, S. 690/3.

H. K. Benson und L. L. Davis: Tieftemperaturdestillation von Braunkohle.* [J. Ind. Eng. Chem. 1917, 1. Okt., S. 946/9. — Vgl. St. u. E. 1918, 11. Juli, S. 638/9.]

Naturgas.

Naturgas zur Beleuchtung von Pisa. [Engineering 1918, 7. Juni, S. 643.]

Wassergas.

Dr.-Ing. Gwosdz: Ueber die chemischen Grundlagen der Wassergasbildung.* [Z. f. ang. Chem. 1918, 16. Juli, S. 137/9.]

Erze und Zuschläge.

Eisenerze.

Ernst Kudielka: Die Erzlagerstätten zwischen Johann-Georgenstadt und Gottesgab im Erzgebirge.* Eisenerze. [Mont. Rundsch. 1918, 1. Juli, S. 335/41.]

Dr. F. H. Hatch: Die jurassischen Eisenerze Großbritanniens. [Engineer 1918, 17. Mai, S. 421/3.]

Marstrander: Das Eisenerzfeld von Sydvaranger.* [Tek. U. 1918, 24. Mai, S. 266/9; 21. Juni, S. 327/8; 19. Juli, S. 381/3.]

Chromerze.

Liesegang: Die Chromerze und ihre Verwendung.* [Technische Blätter, Beilage zur Bergwerks-Ztg. 1918, 28. Juli, S. 114/3.]

Erzaufbereitung und -brikettierung.

Dr.-Ing. Egon Dreves: Untersuchungen über Magnetseparatoren und deren günstigste Arbeitsweise.* [Met. u. Erz 1918, 22. Juli, S. 239/51.]

Ueber das Brikettieren.* Erörterung des Brikettierens verschiedener Stoffe, wie Kohle, Koksstein, Abfälle, Gichtstaub, Stahleisen, Messing und Aluminium. Besprechung der verschiedenen Brikettierungsverfahren. [Ir. Tr. Rev. 1917, 9. Aug., S. 283/8.]

Feuerfestes Material.

Allgemeines.

G. E. Foxwell: Einige physikalische Eigenschaften von saurem feuerfestem Material und Verfahren zur Bestimmung derselben.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 12. April, S. 398/9.]

Fausto Bondolfi: Dinas. Zusammenfassende Darstellung über den gegenwärtigen Stand der Dinasfrage.* [Met. Ital. 1917, Januar, S. 4/54.]

J. W. Mellor und W. Emery: Einfluß des Druckes auf die Widerstandsfähigkeit feuerfester Steine. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 14. Juni, S. 665.]

Magnesit.

W. Donald: Magnesit und Magnesitsteine. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 15. März, S. 282.]

E. Steiger: Das Tottbrennen des Magnesits und Dolomits.* Beschreibung und Zeichnung eines Brennofens nach Steigers Patent. [Engineering 1918, 31. Mai, S. 619.]

Feuerungen.

Kohlenstaubfeuerungen.

H. R. Collins: Staubkohlenfeuerung. [Ir. Tr. Rev. 1918, 16. Mai, S. 1243/5.]

Staubkohlen für Martinöfen und kleine Wärmöfen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 12. April, S. 399/61.]

Verwendung von Kohlenstaub in amerikanischen Eisenwerken.* [Gén. Civ. 1918, 13. April, S. 249/53.]

W. R. Beau: Verwendung pulverisierter Kohle zum Schmelzen von schmiedbarem Eisen.

[Foundry 1917, Nov., S. 487/9. — Vgl. St. u. E. 1918, 26. Juli, S. 687.]

Koksfeuerung.

Alfred Stober: Die Verwendung von Zechenkoks zur Dampferzeugung.* [Z. d. V. d. I. 1918, 20. Juli, S. 461/7; 27. Juli, S. 489/94.]

Gasfeuerungen.

Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann: Ueber Entgasung und Vergasung. [St. u. E. 1918, 18. Juli, S. 666/7.]

Dr.-Ing. Gwosdz: Ueber die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle. [St. u. E. 1918, 18. Juli, S. 661/5.]

Gaserzeuger.

H. Hermanns: Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand.* [Feuerungstechnik 1918, 15. Juli, S. 181/4; 1. Aug., S. 189/92; 15. Aug., S. 197/200.]

Dampfkesselfeuerungen.

Pradel: Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung. Vierteljahrsbericht.* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1918, 5. Juli, S. 211/3; 12. Juli, S. 220/1.]

Heizversuche.

Verdampfungsversuche im Jahre 1917.* [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 15. Juli, S. 99/101.]

Roste.

Pradel: Neuere Ausbildung von Staukörpern für Wanderroste.* [Braunkohle 1918, 26. Juli, S. 185/7.]

Künstlicher Zug.

Natürlicher Schornsteinzug und künstlicher Saugzug. [Rauch u. St. 1918, Mai, S. 73/4.]

Rauchfrage.

Ueber die Beseitigung des Flugstaubes aus den Abgasen von Drehrohröfen. [Zement 1918, 28. März, S. 77/9.]

Oefen.

C. E. Pedersens Flammofen.* [Tek. U. 1918, 21. Juni, S. 329.]

W. E. Ruder: Widerstandsofen für hohe Temperaturen.* [Mining and Scientific Press 1918, 2. März, S. 301/2.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines.

R. Ridolfi: Die elektrische Energie im Hüttenwesen. [Met. Ital. 1917, Febr., S. 94/9.]

Dampfkessel.

Geiger: Schutz der außer Betrieb befindlichen Dampfkessel. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 15. Juli, S. 101/2.]

Rudolf Kaesbohrer: Ueber Saturateure, Saturatedoren, Zirkulationsregeneratoren und ähnliche „Dampfsparer“.* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1918, 12. Juli, S. 217/9.]

Wasserturbinen.

Dr. Hans Baudisch: Die Abwasserturbinen.* [Z. f. Turb. 1918, 10. Juni, S. 141/3; 20. Juni, S. 149/51; 30. Juni, S. 190/1.]

Arbeitsmaschinen.

Hämmer.

Schmiedemaschinen im Werftbetrieb.* [Schiffbau 1918, 10. Juli, S. 417/22.]

Verladeanlagen.

Neuartige Knüppelverladevorrichtung.* [St. u. E. 1918, 18. Juli, S. 665/6.]

Neuer Typ von Erzverladeeinrichtungen in Duluth, Minn.* [Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Bauwesen 1918, 28. Febr., S. 101.]

Werkseinrichtungen.

Eisenbetonbau.

Diagonal-Betoneisen in Oesterreich.* [Bet. u. E. 1918, 4. Juli, S. 125/6.]

Roheisenerzeugung.

Allgemeines.

Dr. Heinrich Pudor: Zur Entwicklung der Roheisen-, Hochofen- und Eisenhüttenindustrie. Kurzer geschichtlicher Ueberblick. [Z. d. Oest. I. u. A. 1918, 26. Juli, S. 232/3.]

Hochofenanlagen.

Ein neuer Hochofen.* Beschreibung des von der Republic Iron and Steel Co., Youngstown, O., erbauten neuen Hochofens mit einer täglichen Leistung von 600 t. [Ir. Tr. Rev. 1917, 13. Sept., S. 550/2.]

Gebläsewind.

Gebläsewind-Vorwärmer. Beschreibung eines amerikanischen Patentes, das die Vorwärmung des Gebläsewindes vor Eintritt in den Winderhitzer bezweckt. [Ir. Tr. Rev. 1918, 28. Febr., S. 541/2.]

Gießerei.

Allgemeines.

Allgemeine Ratschläge über Gießereieinrichtungen. [Z. Gießereipraxis. 1918, 27. Juli, S. 387.]

E. Schütz: Die Materialien der Gießerei. [Z. Gießereipraxis. 1918, 27. Juli, S. 385/6.]

Anlage und Betrieb.

A. M. Henderson: Stahlgießereibetrieb in Australien. [Ir. Tr. Rev. 1918, 17. Jan., S. 212/3.]

C. Irresberger: Die Gießerei der Buick Motor Co. in Flint, Mich.* [St. u. E. 1918, 25. Juli, S. 679/83.]

Formstoffe.

Zur Aufbereitung des Formsandes. [Z. Gießereipraxis. 1918, 20. Juli, S. 373/4.]

Formerei.

Modernes Formverfahren. [Z. Gießereipraxis. 1918, 27. Juli, S. 386/7.]

R. H. Palmer: Formen und Gießen von Lokomotivzylindern mit angegossenen Dampf- und -abströmkanälen.* Modellanordnung — Kerneinleitung — Kerneinlegen und -entlüften. — Sehr bemerkenswerte Darstellung der Formerei eines besonders schwierigen Abgusses. [Foundry 1918, Juni, S. 276/9.]

H. Cole Estep: Formen und Gießen von Kurbelgehäusen für Unterseebotsjäger. Einrichtung der Modelle — Kernherstellung — Eigenartige Eingußanordnung. [Foundry 1918, Juni, S. 244/7.]

Bruno Rahn: Gasgefeuerte Kern- und Formentrockenöfen. Schaulinien des Wärmeanschwellens beim Betriebsbeginn — Ausführungsformen verschiedener großer Trockenanlagen. [Foundry 1918, Juni, S. 250/1.]

Schmelzen.

H. Adämmer: Etwas über Stahlzusatz beim Gußeisenschmelzen. Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute. Vgl. St. u. E. 1918, 27. Juni, S. 590. [Gieß.-Zg. 1918, 1. Juli, S. 197/200; 15. Juli, S. 216/20.]

F. Meurer, Walter Cretin: Veränderung der chemischen Zusammensetzung durch ständiges Wiedereinschmelzen der Eingüsse von Gußgattierungen und Berechnung der Grenzwerte durch geometrische Reihen. (Zuschriften.) [Gieß.-Zg. 1918, 15. Juli, S. 220/1.]

Jakob Forsl: Versuche mit einem elektrischen Widerstandsofen für hohe Temperaturen.* Erörterungen über elektrische Widerstandsofen im allgemeinen und elektrisch geheizte Tiegelöfen für Gießereien insbesondere. [Tek. T. 1918, Juli, S. 93/8.]

Sonderguß.

Praktische Winke für die Herstellung von Spritzguß. [Metall 1918, 25. Juli, S. 186/7.]

Carl Irresberger: Einrichtungs- und Betriebs-eigentümlichkeiten einer amerikanischen Röhrengießerei.* [Gieß.-Zg. 1918, 1. Juli, S. 200/7.]

H. Rix und H. Whitaker: Aluminiumbronze-Preßguß.* Grundlagen des Verfahrens — Behandlung

der Legierungen — Ursache von Hohlstellen. — Mittel zur Erzeugung tadelloser Abgüsse. [Foundry 1918, Juni, S. 272/4.]

Stahlformguß.

C. M. Wesson: Erzeugung hochwertiger Stahlgüsse für Artilleriebedarf. [Ir. Tr. Rev. 1917, 4. Okt., S. 707/9; 11. Okt., S. 767/74. — Vgl. St. u. E. 1918, 25. Juli, S. 687/8.]

Gußveredelung.

Ferd. Laissle: Inoxydation von Kernstützen. [Gieß.-Zg. 1918, 15. Juli, S. 221.]

Sonstiges.

H. C. Arnold: In der Gießerei zur Verwendung kommende feuerfeste Materialien. [Foundry 1918, Juni, S. 252/5.]

Ueber die elektrische Lichtbogenschweißung.* Die elektrische Lichtbogenschweißung zur Ausbesserung von Grauguß- und Stahlgußstücken. [Gießerei 1918, 7. Juli, S. 101/3.]

J. E. Johnson jr.: Ueber die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Gießereiroh-eisen.* [Met. Chem. Eng. 1916, 1. Nov., S. 530/7; 15. Nov., S. 588/97; 1. Dez., S. 642/6; 15. Dez., S. 683/5. — Vgl. St. u. E. 1918, 25. Juli, S. 683/6.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Flußeisen (Allgemeines).

B. Takbot: Herstellung von dichten Stahlblöcken durch seitlichen Druck auf den Blockkopf.* Beschreibung der Druckvorrichtung. Näherer Bericht folgt. (Vortrag vor dem Iron and Steel Institute.) [Engineer 1918, 31. Mai, S. 480.]

Verfahren zur Erzeugung dichter Stahlblöcke.* [Nach Gießereipraxis 1917, Nr. 5, S. 59. — Vgl. St. u. E. 1918, 25. Juli, S. 686.]

Thomasverfahren.

L. Blum: Das Verhalten des Schwefels in der Thomasbirne. [St. u. E. 1918, 11. Juli, S. 625/9.]

Martinverfahren.

T. D. Morgans und F. Rogers: Untersuchung einer sauren Siemens-Martin-Schmelzung. [Engineering 1917, 5. Okt., S. 355/7. — Vgl. St. u. E. 1918, 4. Juli, S. 618/9.]

Elektrostahlerzeugung.

G. H. Stanley und W. Buchanan: Einrichtung und Arbeitsweise eines kleinen Kjellin-Ofens.* Der Ofen von 1 t Fassung dient zur Stahlerstellung aus Schrott für Pochschuhe. [Met. Chem. Eng. 1918, 1. April, S. 349/53.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

Walzen.

Anton Schöpf: Zur Bestimmung der Walzarbeit.* [Zuschrift.] [St. u. E. 1918, 4. Juli, S. 613/4.]

Schweißen.

Harte Stellen in der Gußschweißung. [Z. d. V. d. I. 1918, 29. Juni, S. 419.]

Autogenes Schweißen.

E. Höhn: Versuche über die Festigkeit von autogenen Schweißungen.* [Schweiz. Bauz. 1918, 15. Juni, S. 255/6.]

Autogenes Schneiden.

Eine Längsschneidemaschine für autogenes Schneiden. [Z. d. V. d. I. 1918, 29. Juni, S. 419.]

Beizen.

De Kay Thompson und F. W. Dodson: Elektrolytisches Stahlbeizen. [Met. Chem. Eng. 1917, 15. Dez., S. 713/4.]

A. Nolte: Elektrischer Heizantrieb der Dilling-Hüttenwerke.* [St. u. E. 1918, 11. Juli, S. 635/8.]

Rostschutz.

Werner Schoop: Neuerungen im Schoopschen Metallspritzverfahren.* [Schweiz. Bauz. 1918, 20. Juli, S. 24.]

Witold Kasperowicz: Ein elektrisches Zinkspritzverfahren. [Z. f. ang. Chem. 1918, 23. Juli, S. 144.]

Kriegsmaterial.

Die Herstellung der englischen 18pfündigen Sprenggranaten.* [Pr. Masch.-Konstr. 1918, 20. Juni, S. 100/4; 18. Juli, S. 116/20.]

Eigenschaften des Eisens.

Rosten.

P. Medinger: Der Einfluß des Kalziumsulfates auf die Aggressivität des Wassers gegenüber Eisen. [Bor. d. Chem. Ges. 1918, 9. Febr., S. 270/1.]

Metalle und Legierungen.

Metalle.

Burki: Wolframmetall und seine technische Verwertung. Gewinnung. Chemische und physikalische Eigenschaften. Verwertung. [Schweiz. Chem.-Zg. 1918, Febr., S. 24/5.]

Legierungen.

Eine neue Eisen-Aluminium-Legierung „Aoiarel“. [Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Bau-dienst 1918, 28. Febr., S. 103.]

H. Baclessio: Ueber Aluminium-Bronzen.* [Centralbl. d. H. u. W. 1918, Nr. 17, S. 301/6.]

Herstellung und Verwendung von schmiedbarer Manganbronze. Nach Angaben von Jones: Zusammensetzung, Schmelzen, Gießen, Schmieden, Arten von schmiedbarer Manganbronze. [Bayer. Ind.- u. Gew.-Bl. 1918, 13. Juli, S. 134/6.]

Hadfield, Chéneveau und Géneau: Magnetische Eigenschaften des Mangans einiger Mangan-Spezialstähle. Mangan ist paramagnetisch. Die ferromagnetischen Eigenschaften umgeschmolzenen Mangans sind auf Wasserstoffgehalt zurückzuführen. Spezialstähle sind paramagnetisch. Suszeptibilität liegt zwischen $17,10^{-6}$ und $259,10^{-6}$ [Compt. rend. 1918, 4. April, S. 390/2.]

Betriebsüberwachung.

Maschinentechnische Untersuchungen.

F. M. Bayer: Neuerungen an Meßapparaten für Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Körnergut.* [Chem. Apparatur 1918, 25. Mai, S. 73/4; 10. Juni, S. 83/5; 25. Juni, S. 89/91; 10. Juli, S. 90/101; 25. Juli, S. 106/8.]

Mechanische Materialprüfung.

Prüfungsanstalten.

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes im Jahre 1916/17. [St. u. E. 1918, 4. Juli, S. 614/6; 11. Juli, S. 640/2.]

Zugversuche.

H. F. Moore: Ueber die Bestimmung der Proportionalitätsgrenze.* [Ir. Tr. Rev. 1918, 31. Jan., S. 327/9.]

Kerbschlagversuche.

P. Fillinger: Bemerkungen zur Kerbschlagprobe.* Vorschlag einer neuen Bestimmungsart auf Grund einer Hypothese. Wir werden auf den Gegenstand noch näher eingehen. [Z. d. Oest. I. u. A. 1918, 26. Juli, S. 229/31.]

Dauerversuche.

William Mason: Ueber Dauerversuche.* [Engineering 1917, 23. Febr., S. 187/90; 2. März, S. 211/4. — Vgl. St. u. E. 1918, 11. Juli, S. 639/40.]

Sonderuntersuchungen.

Dr. G. Berndt: Zusammenhang von Kerbschlagarbeit, Zerreißfestigkeit, Dehnung und Brinell-Härte.* Die Versuche wurden an gewalzten Stangen aus einer Reihe von Einsätzen desselben Siemens-Martin-Stahles, die alle von einer Hütte stammen, vorgenommen und ergaben, daß die Festigkeit, Dehnung und Brinell-

Härte nicht parallel der Kerbschlagarbeit gehen. Dagegen scheint im allgemeinen ein Zusammenhang mit dem Kohlenstoffgehalt zu bestehen, derart, daß mit zunehmender Ferritmenge (also abnehmendem Kohlenstoffgehalt) die Kerbschlagarbeit größer wird. [Z. d. V. d. I. 1918, 6. Juli, S. 421/2.]

Metallographie.

Physikalisch-thermisches Verhalten.

H. J. French: Die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Chrom-Nickel-Stählen.* [Met. Chem. Eng. 1917, 15. Okt., S. 473/6.]

A. M. Masloff: Ueber die allotropen Umwandlungen und das Kleingefüge von Nickel-Chrom-Stahl.* [Rev. de la Soc. russe de Mét. 1915, I, S. 494/515. — Vgl. Rev. Mét. 1918, Jan./Febr., S. 37/44.]

C. R. Hayward und A. B. Johnstow: Kupfer in Stahl. Ein vor dem American Institute of Mining Engineers vorlesener Bericht über den Einfluß geringer Mengen von Kupfer auf Kohlenstoffstahl. [Met. Chem. Eng. 1918, 1. März, S. 260/1.]

Wheeler P. Davey: Radiographie der Metalle. [Rev. Mét. 1918, März/April, S. 110. Nach Amer. Inst. Min. Eng. 1915, Aug., S. 1915.]

Aufbau.

M. Matwejeff: Ueber die Umwandlung des Martensit in hypocutektischem Stahl. [Rev. de la Soc. russe de Mét. 1916, I, S. 149/55. — Vgl. Rev. Mét. 1918, Jan./Febr., S. 44/8.]

G. Charpy und S. Bonnerot: Ueber die Heterogenität der Stähle.* [Rev. Mét. 1918, März/April, S. 132/6.]

H. Le Chatelier und E. L. Dupuy: Ueber die Heterogenität der Stähle.* [Rev. Mét. 1918, März/April, S. 127/31.]

J. Czochralski: Veränderung der Korngliederung in Metallen.* [Z. d. V. d. I. 1917, 21. April, S. 345/51. — Vgl. St. u. E. 1918, 20. Juni, S. 570/1.]

Henry M. Howe: Ueber die Korngröße beim Stahl.* [Rev. Mét. 1918, März/April, S. 137/72.]

Zay Jeffries: Korngrößenmessungen. [Met. Chem. Eng. 1918, 15. Febr., S. 185.]

A. Portevin und V. Bernard: Das Großgefüge von Stahl.* [Rev. Mét. 1918, Mai/Juni, S. 273/80.]

Einfluß der Wärmebehandlung.

William Beardmore: Die Wärmebehandlung von schweren Schmiedestücken.* [Ir. Tr. Rev. 1918, 17. Jan., S. 216/8.]

Sonstiges.

Robert J. Anderson: Die Metallographie des Aluminiums.* [Met. Chem. Eng. 1918, 15. Febr., S. 172/8.]

E. C. W. van Dijk: Fließbilder auf der Oberfläche gespannter Metalle.* [De Ing. 1916, 11. März, Auszug aus dem Bericht im „Organ“ 1917, 1. Sept., S. 276/81. — Vgl. St. u. E. 1918, 6. Juni, S. 520/2.]

M. Yatsévitch: Untersuchungen an Schnellstählen.* [Rev. Mét. 1918, Jan./Febr., S. 65/115.]

Chemische Prüfung.

Einzelbestimmungen.

Kohlenstoff.

J. H. Whiteley: Kohlenstoffbestimmung im Stahl nach Eggertz. [St. u. E. 1918, 4. Juli, S. 619/20.]

Arsen.

L. Moser, K. Zwioknagl: Ueber Schnellmethoden zur Arsenbestimmung mit besonderer Berücksichtigung der Destillation mit nachfolgender Titration. (Zuschriftenwechsel.) [Chem.-Zg. 1918, 13. Juli, S. 344/7.]

Antimon.

E. Groschuff: Reines Antimon.* Präparative Reinigung des Antimons. Analytische Untersuchung des Antimons. Analytische und physikalische Kennzeichnung

von sogenanntem reinem Antimon. [Z. f. anorg. Chem. 1918, 21. Juni, S. 164/88.]

Blei.

Dr. W. Stahl: Zur analytischen Bestimmung des Bleies in Erzen und Aufbereitungsprodukten. Das beschriebene Verfahren gibt bei der Untersuchung sowohl der bleireichen Erze als auch der bleiärmeren Aufbereitungsstufen gute Ergebnisse und ermöglicht die schnelle Ausführung mehrerer Untersuchungen nebeneinander. [Chem.-Zg. 1918, 3. Juli, S. 317.]

Wolfram.

A. Travers: Kolorimetrische Bestimmung des Wolframs. Das Verfahren beruht darauf, daß die Wolframsäure durch Titanchlorid zu einem blauen Oxyd reduziert wird, das unter bestimmten Bedingungen in kolloider Lösung bleibt. [Chemisches Zentralblatt 1918, 24. Juli, S. 149. Gén. Civ. 1918, 23. März, S. 206.]

Vanadin.

A. Travers: Ueber die Bestimmung von Vanadin durch Titanchlorid in Gegenwart von Molybdän. Durch Reduktion mit Titanchlorid wird die Summe von Molybdän und Vanadin bestimmt und in einer zweiten Probe das Vanadin kolorimetrisch mit Wasserstoffsperoxyd. [Chemisches Zentralblatt 1918, 24. Juli, S. 149.]

Tantal.

A. Travers: Bestimmung des Tantals in Eisenlegierungen. Die sonst schwierige und ungenaue Trennung der Tantalensäure von der Kieselsäure erfolgt durch Verflüchtigen der Tantalensäure im Salzsäurestrom bei 900°. [Gén. Civ. 1918, 6. April, S. 245. Chemisches Zentralblatt 1918, 10. Juli, S. 71.]

Thomasmehl.

Prof. Dr. Paul Wagner: Bestimmung der zitrone-säurelöslichen Phosphorsäure im Thomasmehl. Dr. Hartlob hat vorgeschlagen, die Zitronensäure bei der Bestimmung der bodenlöslichen Phosphorsäure im Thomasmehl durch verdünnte Salpetersäure von bestimmter Konzentration zu ersetzen. Die Versuche des Verfassers zeigen, daß bei Verwendung der Salpetersäure ganz unregelmäßige Ergebnisse erhalten werden. [Z. f. ang. Chem. 1918, 9. Juli, S. 136.]

Brennstoffe.

Fritz Hoffmann: Der feuerungstechnische Wert der Elementaranalyse von Kohlen. Die bei der Verbrennung entstehenden Gasmengen können in den meisten Fällen nur durch Berechnung aus der Elementaranalyse der Kohlen und der Gasanalyse ermittelt werden. Vorschlag für die Wiedergabe des Analyseergebnisses, die diesem Zweck Rechnung trägt. [Braunkohle 1918, 5. April, S. 1/4; 12. April, S. 11/5.]

Gase.

Erich Glaser: Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd.* Versuche mit Silberoxyd, Bleisuperoxyd und Natriumsuperoxyd als Absorptionsmittel. [Feuerungstechnik 1918, 15. Mai, S. 149/52; 1. Juni, S. 157/9; 15. Juni, S. 165/8.]

Schlammmittel.

E. Oelschläger: Die Zähigkeit von Oelen.* Abhängigkeit der Zähigkeit von der Temperatur. Zähigkeit von Oelmischungen. [Z. d. V. d. I. 1918, 6. Juli, S. 422/7.]

Wasser.

H. Singer: Chemie und technische Untersuchung des Kesselspeisewassers. Nachprüfung der Schnellmethoden zur Bestimmung der Härte des Wassers. [Chem.-Zg. 1918, 19. Juni, S. 294/6.]

V. Rothmund und G. Kornfeld: Der Basenaustausch im Permutit. I.* Frühere Untersuchungen. Theoretische Ueberlegungen. Neue Versuche. [Z. f. anorg. Chem. 1918, 21. Juni, S. 129/63.]

M. Monhaupt: Bestimmung der Magnesia im Wasser. Verfahren. Anwendungsbeispiele. [Chem.-Zg. 1918, 13. Juli, S. 338.]

Wirtschaftliche Rundschau.

Erhöhung der Eisenbahnfrachten im Verkehr mit den Niederlanden. — Die von den niederländischen Eisenbahnen zur Bestreitung erhöhter Betriebskosten neben den tarifmäßigen Frachten eingeführte Sondergebühr (Extra-Heffing) ist mit Gültigkeit ab 15. August d. J. von 50 auf 70 % der Fracht der niederländischen Güterklasse C für die niederländische Strecke erhöht worden. Die am 20. April 1916 mit 10 % eingeführte Gebühr war am 21. Mai 1917 auf 20 % und am 26. Oktober 1917 auf 50 % erhöht worden.

Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung, Berlin. (Vorläufiger Sitz Saarbrücken.) — Nach dem bereits vor einiger Zeit veröffentlichten Geschäftsberichte der Gesellschaft ergab sich in der Zeit vom 1. Nov. bis zum 31. Dez. 1917 (Gründungsjahr) ein Rohgewinn von 146 124,07 M., dem 204 079,96 M. allgemeine und Gründungs-Unkosten sowie 13 541,20 M. Abschreibungen gegenüberstehen, so daß die Ertragsrechnung mit einem Ver-

luste von 71 497,09 M. abschließt. Die Vermögensaufstellung zeigt auf der einen Seite 1 500 000 M. Aktienkapital, das inzwischen auf 5 000 000 M. erhöht¹⁾ worden ist, 107 080,43 M. Guthaben von Gläubigern, 357 065 M. Anzahlungen von Kunden und 10 000 M. Rückstellungen; auf der anderen Seite sind u. a. verbucht: 550 000 M. Wert der Patente und Versuchsanlage, 14 811,15 M. halbfertige Lieferteile, 3815,30 M. Vorräte, 98 000 M. Wertpapiere, 803 204,90 M. Bankguthaben, 586 748,89 M. Guthaben bei Schuldnern und 45 771,65 M. Anzahlungen an Lieferer.

Siegener Akt.-Ges. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei in Geisweid, Kreis Siegen. — Der Aufsichtsrat der Gesellschaft hat beschlossen, für das Unternehmen die Dreslerschen Drahtwerke in Kreuztal zu erwerben.¹⁾

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 8. Aug., S. 739.]

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Arbeiterforderungen, Sozialpolitische, der deutschen Gewerkschaften. Ein sozialpolitisches Arbeiterprogramm, im Auftrage der Generalkommission der Gewerkschaften Deutschlands ausgearb. von Paul Umbreit. Berlin: Generalkommission der Gewerkschaften Deutschlands (C. Legion) 1918. (112 S.) 8°.

Bericht über die Gründungsversammlung [des] Normenausschuss[es]* der Deutschen Industrie am 22. Dezember 1917. Berlin (NW 7, Sommerstr. 4a, Geschäftsstelle): Verein deutscher Ingenieure [1918]. (10 S.) 4°.

Bericht[e] des Hauptausschusses des Normenausschuss[es]* der Deutschen Industrie [bis Bericht 3: Normalienausschuß für den deutschen Maschinenbau]. Berlin (NW 7, Sommerstr. 4a, Geschäftsstelle): Verein deutscher Ingenieure. 4°.

Bericht 1: (Mit 11 Abb.) 1917. (11 S.)

Bericht 2: (Mit 20 Abb.) 1917. (19 S.)

Bericht 3: (Mit 6 Abb.) 1917. (17 S.)

Bericht 4: (Mit 26 Abb.) 1917. (24 S.)

Enzyklopädie der technischen Chemie. Unter Mitw. von Fachgenossen hrsg. von Professor Dr. Fritz Ullmann. Berlin und Wien: Urban & Schwarzenberg. 4°.

Bd. 5. Essigsäure—Gase, verdichtete und verflüssigte. Mit 294 Textabb. 1917. (737 S.)

Festschrift aus Anlaß des 50jährigen Bestehens der [Firma] Menck & Hambrook*, G. m. b. H., Altona-

[Hamburg, am 1. Febr. 1918. (Mit 12 Abb.) (Altona 1918: H. W. Köbner & Co.) (21 S.) 4°.

Handbuch für Eisenbetonbau. Hrsg. von Dr.-Ing. F. von Emperger, K. K. Oberbaurat, Regierungsrat im K. K. Patentamt in Wien. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 4°. (8°.)

Erg.-Bd. 2 (zur 1. wie zur 2. Aufl.): Böhm-Gera, K.: Neuere Hohlkörperdecken. Mit 330 Textabb. 1917. (XVI, 156 S.)

Lange, Dr. F., Geschäftsführer der Landwirtschaftskammer Bremen: Landwirtschaftlich-Statistischer Atlas. Die landwirtschaftliche Erzeugung der Welt unter besonderer Berücksichtigung der Landwirtschaft in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Polen und der deutsche Außenhandel in land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnissen. In 105 Karten und einer Einl. Nebst einem Geleitwort von Prof. Dr. F. Wohltmann, Kais. Geh. Regierungsrat, Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle. Berlin: Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) 1917. (XIII S., 145 Bl.) 49,5×35,5 cm. Geb. 72 M.

Mitteilungen [des] Normenausschuss[es]* der Deutschen Industrie. (Als Hs. gedr.) Berlin (NW 7, Sommerstr. 4a, Geschäftsstelle): Verein deutscher Ingenieure. 8°.

H. 1: Januar 1918. (Mit 1 Taf., 2 Abb.) (24 S.) Schriften des Gießerverbandes*, E. V. Berlin-Wilmersdorf: Eduard Trewendts Nachfolger. 8°.

H. 2. Haupt-Versammlung, 2., des Gießerverbandes*, E. V., zu Berlin am 19. Mai 1917. 1917. (84 S.)

Im Zusammenhang mit der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien in Wiesbaden¹⁾ findet am Freitag, den 20. September abends 6 Uhr, im kleinen Konzertsaale des Kurhauses zu Wiesbaden die

26. Versammlung deutscher Gießereifachleute

statt. Die Sitzung ist eine geschlossene. Die Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute haben gegen Vorzeigung besonderer Einlaßkarten Einlaß. Wir bitten die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die an der Versammlung teilzunehmen wünschen, sich wegen Erhalts einer Einlaßkarte an unsere Geschäftsstelle zu wenden.

Die Tagesordnung weist folgende Vorträge auf:

1. Geheimer Bergrat Prof. B. Osann, Klausthal: Der wirtschaftlich günstigste Kuppelofenbetrieb.
2. Dr.-Ing. S. G. Werner, Düsseldorf: Die Grundlagen für die Anwendung betriebswissenschaftlicher Methoden in der Gießerei.
3. Dr. Otto Brandt, Düsseldorf: Lehrlingsausbildung in Gießereien.

¹⁾ a. S. 806 dieses Heftes.