

## Brikettierung von Metallspänen und deren Wert für die Eisen- und Bronze-Gießereien.\*

Von Zivilingenieur Oscar Leyde aus Wilmersdorf bei Berlin.

Seit einer langen Reihe von Jahren ist man in den Gießereien bemüht, eine möglichst nutzbringende Verwendung von Eisenspänen zu finden. Den mit den größeren Produktionen arbeitenden Handelsgießereien, bei denen die Erzeugnisse fast unbearbeitet oder ganz unbearbeitet aus dem Werke gehen, liegt die Gelegenheit ferner; doch haben die Maschinenfabriken mit eigenen Gießereien sowie diejenigen, welche ihren Bedarf an Gußstücken von auswärts beziehen, und bei denen je nach der Art ihrer Arbeit 5 bis 10 % Gußspäne fallen — in ähnlichen Verhältnissen auch Schmiedeeisen- und Stahlspäne —, ein wohlbegreifliches, reges Interesse daran, dieses unbequeme Nebenprodukt bestens zu verwerten. Denkt man sich eine mittlere Maschinenfabrik mit einem Jahresbedarf von etwa 2500 t Gußstücken, so könnte eine solche jährlich einbegriffen Schmiedeeisen und Stahl unter Umständen 250 t Späne abstoßen müssen. Diese Späne lassen sich in Eisenindustrie-Bezirken zu verhältnismäßig guten Preisen unterbringen — nicht so in Bezirken, denen die Flammofenbetriebe fern liegen. Wohl braucht an einzelnen Plätzen die chemische Industrie ziemlich bedeutende Mengen von Eisenspänen, doch steht dieser Bedarf nicht im Verhältnis zu der Gesamtproduktion.

Schon der Platzmangel drängt viele Fabriken dahin, sich die lästigen Späne möglichst schnell aus dem Hofe und aus dem Sinne zu schaffen; ganz natürlich war da das Bestreben der Maschinenfabriken mit eigenen Gießereien, die Späne durch Umschmelzung im eigenen Betriebe kurzerhand zu beseitigen und gleich einem Phönix aus der Asche wieder erstehen zu lassen.

Wie viele Gießereichefs mögen nicht zur eigenen Information die Späne ihrem Kupolofen direkt aufgegeben haben, wie viele mögen nicht

auf die verschiedensten Weisen versucht haben, das lästige Material mit flüssigem Eisen zu verbinden! Ueberall stand man vor gleichen Mißerfolgen!

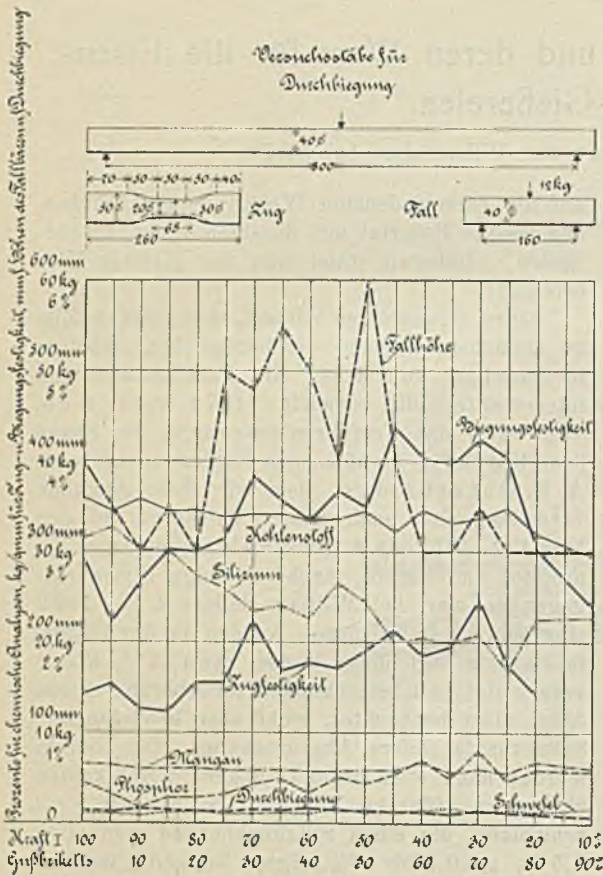
Einen eigenartigen Verlauf, das ersehnte Ziel zu erreichen, nahmen die bezüglichen Arbeiten in Amerika, von denen die Fachliteratur ein interessantes Bild entwirft. 1872 wurde Geo. Whitney das Verfahren patentiert, die Späne dem Kupolofen in hölzernen Kasten zuzuführen. A. E. Outerbridge, dem wir diese Angaben verdanken, hat nach diesem Verfahren bei der Firma A. Whitney & Sons viele Jahre lang gearbeitet und hat es, nachdem obige Firma eingegangen war, bei William Sellers & Co. 1887 eingeführt. Bei Whitney wurden in der Räderfabrikation auf diese Weise etwa 5 % Späne verarbeitet; ein bemerkenswerter Abbrand wurde dabei nicht beobachtet, wohl aber bewirkte der Spänezusatz tiefere Abschreckung. Bei Sellers wurden dann etwa 8000 kg Späne in Holzkasten über etwa 1000 kg Roheisen zu Masseln verschmolzen, die einen Siliziumabbrand von etwa 2,5 % zu 0,5 bis 1 % zeigten bei völlig weißem Bruche; der Verlust bei solcher Schmelzung stellte sich auf 10 %. Während es bei direkter Benutzung der Späne nicht zu empfehlen war, Stücke von Qualität zu gießen, da die Beschickung leicht durch einen eventuell im Ofen vorzeitig zerbrochenen Kasten völlig umgeworfen werden konnte, war das Material als Zusatz Eisen gut verwertbar. Das System hing aber von der Konjunktur im Holz- und Eisenhandel ab. 1892 wurde das Holz so teuer und das Eisen so billig, daß man zur Verwendung gußeiserner Töpfe übergehen mußte; diese sollten nur aus Resteisen gegossen werden — nicht immer entsprach aber das Quantum des Resteisens der Menge der aufzubrauchenden Späne. Obgleich nun das mit eisernen Töpfen gegossene Material besser war als das mit Holzkasten hergestellte, obgleich es nicht der Roheisen-Unterlage bedurfte, obgleich

\* Vortrag, gehalten auf der 11. Versammlung deutscher Gießereifachleute am 17. September 1909 zu Dresden.



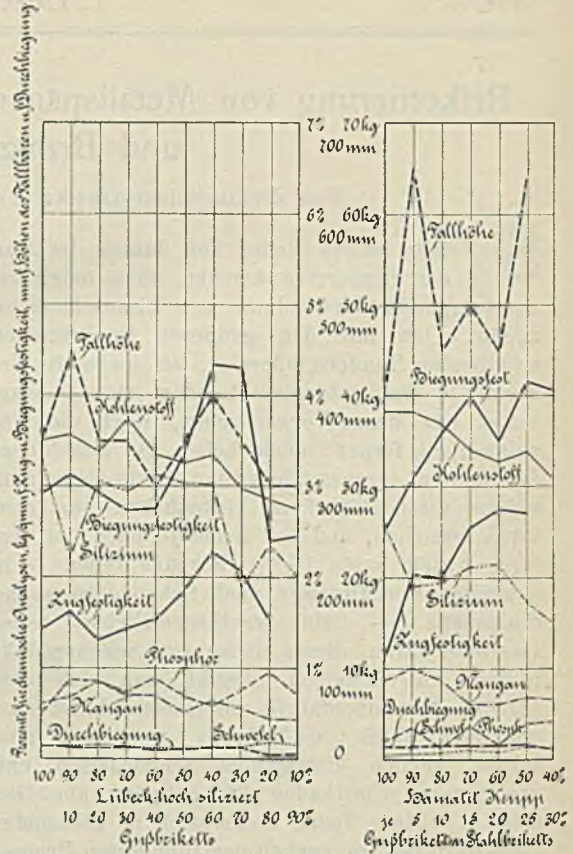
es direkt verwendbar war, 20 kg/qmm Zugfestigkeit ergab, im Korn fein, dicht und hell war, dabei nicht hart, so verbot sich die dauernde Verwendung doch, da es sich häufig zu teuer stellte. Im Laufe der Jahre hat sich nichts dabei geändert. Der als Gießereischriftsteller häufig und mit Erfolg hervorgetretene Dr. Edward Kirk berichtet, daß ihm mindestens 20 Gießereien bekannt geworden sind, welche

wendung der Späne als Zusatzmaterial an Stelle teurer Spezialmarken, wo es sich darum handelte, Güsse von großer Festigkeit und feinem Korn bei guter Bearbeitungsfähigkeit zu erhalten. Angeregt durch die Vorgänge beim Brikkettieren von Erzen kam man auf den glücklichen Gedanken, daß die schlechten Erfolge der Aufgabe loser Späne in Holzkasten oder in Eisentöpfen darin zu suchen seien, daß die Späne die Schmelz-



Gußproben für Gattungen von Nr. I (3,5% Si) und Gußspänebriketts (A. Dörzig.)

Abbildung 1.



Gußproben für Gattungen von Lübeck hoch siliziert und Gußspänebriketts. Dämmatit Kumpu. Stahl- und Gußspänebriketts.

Abbildung 2.

das Whitneysche System versucht, aber wieder aufgegeben haben, da die Erfolge zu unsicher und nicht lohnend waren.

Den letzten Jahren war es vorbehalten, zu Resultaten zu führen, die zeigten, wie das spröde, schwierig zu behandelnde Material nicht nur im Werte des Brucheisens zu verwenden ist (was man früher als einziges Ziel erstrebte), sondern wie es in seiner Eigenart berufen ist, die Eisenmischungen für Qualitätsguß auf das beste zu beeinflussen. Vielfache Versuche führten auf sehr bedeutenden Werken zu dauernder Ver-

zone des Ofens in ganz lockerem Zustand erreichen; man setzte mit Recht voraus, daß die Späne unter starker Pressung brikkettiert in der Schmelzzone nicht so wie in lockerem Zustande dem Verbrennen ausgesetzt seien, daß sie aber leichter aufzuschließen seien als dichte Roheisen- oder Bruch Eisenstücke. Diese Voraussetzungen wurden durch die Praxis glänzend bestätigt. Von mehreren Seiten wurde das Studium der Angelegenheit mit großem Eifer und gleich günstigen Erfolgen aufgenommen.







heiten: Briketts aus grauem Gußeisen ergaben unter Verschuß im Tiegel geschmolzen weißes Eisen. Briketts aus grauem Gußeisen durch den Kupolofen geschmolzen (1500 kg) ergaben bei wiederholten Versuchen gleichfalls weißes Eisen. Während man bei Einschmelzung roher Späne etwa 50 % Verlust feststellen konnte, und während der Abbrand bei der Einschmelzung von Roheisen sich auf etwa 2,5 bis 3 % stellte, ergab sich bei der Einschmelzung von reinen Gußbriketts ein Abbrand von 8 bis 10 %; bei Einschmelzung von 80 % Gußbriketts mit 20 % Roheisen verminderte sich der Abbrand auf 3,5 %, so daß man im allgemeinen bei der Verwendung von Gußbriketts, die doch nur in kleineren Mengen beigesetzt zu werden pflegen, von einer Erhöhung des Abbrandes gegenüber den bekannten Normalien gar nicht sprechen kann.

Bei der Umschmelzung reiner Gußeisenbriketts ergab sich folgende chemische Veränderung:

	Einsatz Ausbringen	
	%	%
Silizium . . . . .	2,51	1,27
Schwefel . . . . .	0,105	0,19
Mangan . . . . .	0,33	0,50
Phosphor . . . . .	0,50	0,44
Graphit . . . . .	2,68	0,12 (mit Temperkohle)
Geb. Kohlenstoff	0,92	1,96 (Kerbidkohle)
		0,96 (Härtungskohle)

Um zu ermitteln, wie weit sich die Einwirkung der Brikettverwendung in Gegenwart gebräuchlicher Roheisenmarken bemerkbar macht, wurden Reihenversuche angestellt, deren Ergebnisse aus den Schaubildern 1 und 2 ersichtlich sind. Es wurden je 1500 kg „Kraft I“ mit Gußspänebriketts verschmolzen in Abstufungen von 5 zu 5 %, ferner hochsiliziert „Lübeck“ desgleichen in Abstufungen von 10 zu 10 %, weiterhin „Hamatit Krupp“ mit Abstufungen von 5 % Briketts aus Gußspänen und von 5 % Briketts aus Stahlspänen.

Die Schaubilder zeigen, daß der Schwefelgehalt mit zunehmender Brikettverwendung steigt, ebenso der Phosphorgehalt, der Mangangehalt bleibt unverändert, der Siliziumgehalt bedeutend, der Kohlenstoffgehalt fällt ziemlich stark. Die Durchbiegung nimmt mit zunehmender Verwendung von Briketts ab, die Bruchfestigkeit steigt entsprechend, die Zugfestigkeit und die Schlagfestigkeit steigen auf Schaubild 1 zu den Mittellagen, wogegen sie auf Schaubild 2 unsicher schwanken. Diese physikalischen und chemischen Untersuchungen sind nur einmal ausgeführt worden; bei dem stets etwas unsicheren Gußmaterial kann man kaum ganz genaue Ergebnisse erwarten, doch war aus den Versuchen die Tendenz der Einwirkung der Briketts erkennbar.

Auf Grund solcher Versuche haben die Werke A. Borsig und andere große Gießereien die Benutzung der Briketts in großem Maßstabe auf-

genommen; ganz besonders haben sich diese bewährt beim Gusse von Lokomotivzylindern, von denen jedes dieser Werke schon mehrere Hundert mit Brikettzusatz gegossen hat. Bohrung und Schieberfläche zeigen ganz vorzügliches Korn, und die früher sehr schwer erfüllbaren Anforderungen an die Festigkeit des Zylindereisens können jetzt spielend leicht und mit Sicherheit erfüllt werden. So forderte z. B. die französische Eisenbahngesellschaft Paris-Orléans eine Zugfestigkeit von 18 kg/qmm in einem Stabe, der 60 mm rund zu gießen und auf 20 mm abzudrehen war; trotz der ungünstigen Abmessungen wurden hierbei mit Hilfe von Briketts Zugfestigkeiten bis zu 25 kg/qmm erreicht.

Auf Schaubild 3 ist eine Reihe von Gattierungen mit ihren Festigkeitsziffern und zum Teil mit ihren chemischen Zusammensetzungen dargestellt, wie sie in den Gießereien von A. Borsig und einer anderen Maschinenfabrik erfolgreich zur Anwendung kamen, und bei denen zum Teil vergleichsweise die Einwirkung der Briketts ersichtlich ist. Aus diesem Schaubild geht auch hervor, mit wie vielerlei und zum großen Teil ausländischen Spezial-Eisenmarken bislang hier gearbeitet worden ist. Nach seiner günstigen Wirkung könnte man den Brikettzusatz den besten Roheisen-Zusatzmarken ähnlich bewerten; A. Borsig rechnet sich im eigenen Betriebe die Briketts zurzeit mit 50 *M* f. d. t.; dagegen stehen zurzeit die gebräuchlichen Zusatzmarken frei Verwendungsstelle etwa wie folgt:

Coldair . . . . .	95	Bearcliff . . . . .	140
L. O. C. . . . .	92	Frodair . . . . .	115
Black . . . . .	150	Concordia Spez. . .	120
Crown . . . . .	150	Siegerländer . . .	95
Dud . . . . .	150		

Hiernach stellte sich früher der Satz für Zylindereisen:

30 % Coldair . . . . .	f. d. t	95	
30 " L. O. C. . . . .	" " "	90	
40 " Zylinderbruch . . .	" " "	70	83,50 <i>M</i>

Bei Brikettverwendung stellt sich jetzt das Zylindereisen:

10 % Stahlbriketts . . .	f. d. t	50	
20 " Gußbriketts . . .	" " "	50	
30 " Kraft I . . . . .	" " "	70	
20 " Zylinderbruch aus dieser Mischung " " "	" " "	60	61,00 <i>M</i>

Das macht bei jährlich 1500 t Zylindersatz früher . . . . .	125 000 <i>M</i>
jetzt . . . . .	91 000 "

Unterschied rund 25 % Jahresgewinn 34 000 *M*

Was die Gußbriketts für den Betrieb besonders wertvoll macht, das ist ihre durch Mischung der Späne zu erzielende Gleichmäßigkeit; sie sind in dieser Beziehung nicht nur dem Bruch Eisen überlegen, sondern selbst dem Roheisen derselben Bezugsquelle und Sendung.



Angenehm ist ferner ihre bequeme Handtierung beim Wiegen (ev. brauchen sie auch nur gezählt zu werden), beim Setzen und Stapeln. Sie brauchen beim Stapeln wenig Platz, auch sind sie wetterbeständig und können selbst im Freien unbeschadet überwintern.

Bei größeren Werken lohnt sich eine eigene Brikettierungsanlage, kleinere Werke können ihren Bedarf aus eigenen Abfällen in Brikettierungszentralen pressen lassen, die Brikettierungszentralen kaufen mit Erfolg aus Maschinenfabriken Späne auf zur Brikettierung und können Briketts für Interessenten auf Lager halten. Der Kleinhandel wird auf diese Weise einen nutzbringenden Regulator finden; schwerlich werden künftig, wie das früher wohl geschehen ist, die Späne einfach zur Aufbesserung der Wege verwendet werden. Was von den Gußeisenspänen gilt, trifft meist auch für die Schmiedeisen- und Stahlspäne zu. Die schwersten, auf stärksten Werkzeugmaschinen mit den modernen Rapidstählen erzeugten Späne, welche den Pressen zu großen Widerstand entgegenzusetzen, müssen mechanisch vor dem Pressen zerkleinert werden.

Wie in den Eisengießereien, können die Spänebriketts auch erfolgreich in Tempergießereien, Bessemerereien, im Martinbetrieb usw. Anwendung finden — besonders wegen der bequemen Handhabung, wegen Beschränkung des Verlustes und wegen der leichten Aufschließbarkeit. Das Borsigwerk in Oberschlesien hat nach dieser Richtung zufriedenstellende Versuche ausgeführt, desgleichen die Friedenshütte, Königshütte, Stahlwerk Falvahütte. Für manche Zwecke hüttenmännischer Natur sind auch die Briketts mit Kohlenstoff, Ferromangan, Manganerz, Kalkstein usw. versetzt worden; Versuche sind im Gange, auch Ferrosilizium, Titan usw. mit Hilfe der Briketts zur Veredelung der Rohmaterialien zu verwenden.

Unter den ausgelegten Musterstücken ist auch auf die Versuche hinzuweisen, welche einige Schmiedegußstücke zeigen, die aus Schmiedeisenbriketts hergestellt wurden; dieses Eisen läßt sich auch sehr gut schmieden und schweißen.

Aber auch in den Bronzegießereien eröffnet die Brikettierung eine neue Epoche. Bei der losen Einschmelzung von Aluminiumspänen hat man leicht 50 % Verlust, bei der Umschmelzung von Messingspänen steigt der Verlust wohl bis 20 %, bei Rotguß bis 8 %. Besonders schwierig gestaltet sich die direkte Einschmelzung von harten, federnden, langgelockten Kupfer- oder Phosphorbronzespänen. Mit Hilfe der Brikettierung sind alle diese Späne mit dem geringsten Verlust einzuschmelzen, vor allem verlieren sie nicht an Güte und liefern so tadelloser Guß wie Neumaterial, oder sogar besseren in Anbetracht der bei Neulegerungen gefürchteten

Seigerungen. Natürlich wird die Brikettierung auch mit Nutzen bei Umschmelzung jeder Art von Weißmetallegerungen, Blei usw. angewandt.

Schließlich verdient noch die Brikettierung eines den Fabrikbetrieb belästigenden Materiales Erwähnung — des Sägemehles. Die Sägespäne lassen sich bei entsprechender Behandlung mit geringen Kosten zu einem brauchbaren Feueranzünder bezw. Brennmaterial umsetzen, womit namentlich Betrieben gedient sein dürfte, die eine eigene Presse haben.

So ist durch die Erfindung der Brikettierung von Gießereiabfällen ein wesentlicher Fortschritt zu begrüßen, der den weitesten Kreisen des Gießereigewerbes zum Segen zu werden verspricht, wie er schon an verschiedenen Stellen beste Erfolge zeitigte. Ich schließe, indem ich an dieser Stelle den Leitern der Firmen besten Dank sage, welche mir gestatteteten, ihre Studien und Betriebsresultate der Versammlung Deutscher Gießereifachleute öffentlich bekanntzugeben. Dem Erfinder der durch verschiedene Patente geschützten Brikettierungsverfahren wünsche ich weiter guten Erfolg und Glückauf!

\* \* \*

In der anschließenden Besprechung des Vortrages teilte Direktor Frhr. von Gienanth (Berlin) als Kuriosum mit, daß ihm bei Schmelzversuchen, die er unter Verwendung von Gußspänebriketts angestellt habe, die außerordentliche Festigkeit der Probestäbe trotz hoher Silizierungsstufe aufgefallen sei. Ein Nachteil sei die bedeutende Abnahme des Kohlenstoffes bei dem mit Briketts versetzten Eisen, wodurch eine vermehrte Schwindung und stärkeres Saugen veranlaßt werde. Die von ihm bei jenem Versuche gegossenen Maschinengußstücke seien deshalb beinahe sämtlich unbrauchbar gewesen. Die Gattierung nach Analyse sei noch nicht zuverlässig, denn der die Versuche leitende Herr habe z. B. angegeben, man müsse 2,8 % Silizium setzen, um 1,8 % im fertigen Guß zu erhalten. Trotzdem habe der fertige Guß 2,3 % aufgewiesen. Der Herr habe zur Vornahme der Versuche sehr hoch siliziertes Roheisen verlangt, da nach seinen Angaben der Abbrand an Silizium 1 bis 1,5 % betragen soll.

Oberingenieur Jak. Leber (Tegel) erwiderte, daß seines Wissens bei den Versuchen von Frhrn. v. Gienanth etwa 40 % Gußbriketts mit gewissem Roheisen zu einem ausgesprochenen Zylindereisen gattiert worden seien, mit dem infolge seiner höheren Schwindungsenergie ohne gewisse Vorkehrungen gewöhnlicher Maschinenguß kaum erfolgreich zu gießen sei. Die charakteristischen Eigenschaften des Zylindereisens stehen eben mit der Neigung zum Lunkern in einem ursächlichen Zusammenhang. Mit seinem früheren Zylindereisen ohne Briketts sei es ihm bei gewöhnlichen Maschinengußteilen nicht besser ergangen.

Prof. Osann (Clausthal) bemerkte, es sei ein weitverbreitetes Hilfsmittel, Schmiedeisenabfälle zuzusetzen, um den Kohlenstoff- und Siliziumgehalt im Gußstücke zu drücken. Wenn man ein solches Verfahren billige, so werde man zweifellos die Einführung solcher Briketts willkommen heißen; denn ihr lockeres, von den Feurgasen leicht durchdringbares Gefüge werde den Uebelstand beseitigen, daß schwere Schmiedeisenabfälle eine lange Zeitdauer im Ofen beanspruchen und zeitweilig erst dann geschmolzen seien, wenn die Gußstücke, welche von



ihnen Nutzen ziehen sollten, längst abgegossen sind. Es sei auch glaubhaft, daß solche Briketts aus Schmiedeisenspänen aus dem oben erwähnten Grunde einen geringeren Schmelzkoksbedarf erfordern als Schmiedeisenschrott. Er komme aber zurück auf die Frage: Ist es gerechtfertigt, auf geringen Kohlenstoffgehalt überall da zu sehen, wo es geschieht? Sollte nicht, obwohl die Bruchfestigkeitsziffer wächst, die Zähigkeit Einbuße erleiden, also die Fähigkeit, eine große Formveränderung zu ertragen, ehe der Bruch erfolgt? Seiner Ansicht nach müsse man sich, wenigstens in Fällen sehr hoher Anforderungen, auf die Verringerung des Siliziumgehaltes beschränken und den Kohlenstoffgehalt so lassen, wie er ist oder ihn womöglich noch erhöhen.

Allerdings müsse er zugeben, daß die siliziumarmen und dabei nicht zu mangan- und schwefelreichen Puddelroheisen, die man früher zusetzte, kaum mehr auf dem Markte seien. Holzkohlenroheisen sei außerordentlich teuer, dagegen seien Schmiedeisensätze sehr billig und leicht zu beschaffen. Sie werden ja auch in sehr gut geleiteten Eisengießereien angewendet mit dem unbestrittenen Erfolge, daß die mit ihnen gesetzten Gußstücke bessere Festigkeitseigenschaften haben als die ohne Zusatz. Dies beweise aber noch nicht, daß es nicht noch andere Gattierungen gebe, die vielleicht noch besseres erreichen lassen. Darauf möchte er im Zusammenhang mit den neuerdings in den Vordergrund tretenden Schlagversuchen hinweisen.

Zivilingenieur Leyde wies hierzu darauf hin, wie die Gießerei eine empirische Wissenschaft sei, und wie hier von verschiedenen hochanschlämlichen Firmen so viele und einwandfreie, vorzügliche Festigkeitsergebnisse bei verringertem Kohlenstoffgehalte vorgeführt seien, daß man danach vor einer bedingungsweise neuen Auffassung vom Werte des Kohlenstoffes im Gußeisen stehe. Er erachte es als eine dankbare Professorenarbeit, die Theorie den vorliegenden Erfahrungen anzupassen, was gewiß für die weitere Entwicklung des Gießereiwesens von Nutzen werden könne.

Zu diesen Fragen erklärte Oberingenieur J. Leber, die im Vortrag angeführten Versuchsergebnisse stammen aus den ihm unterstellten Gießereien von A. Borsig in Tegel, und er könne vielleicht auf gewisse sich ergebende Fragen Auskunft erteilen. Seiner Erfahrung nach könne man ein gewisses Maß von physikalischen Eigenschaften dem Graueisen durch bloßes Umformen des Kohlenstoffes geben, vorausgesetzt, daß die in Wechselwirkung stehenden üblichen Fremdkörper ihren Mengenverhältnissen nach dem Zweck nicht entgegenstehen. Wenn aber eine außergewöhnliche Steigerung der physikalischen Eigenschaften verlangt werde, dann sei eine Erniedrigung des Kohlenstoffgehaltes als weiteres Moment unerlässlich. Wenn es möglich sei, mit verhältnismäßig hohem Kohlenstoff- und hohem Siliziumgehalt außergewöhnliche Festigkeiten zu erzielen, so sei das zur Verhandlung stehende Verfahren überholt und es erübrige sich eine Diskussion darüber, denn die Wirkungsweise der Briketts beruhe neben der auf die Erniedrigung des Silizium- und Zunahme des Schwefelgehaltes zurückzuführenden Verwandlung des größeren Teiles des Kohlenstoffes in legierten Zustand gerade in erster Linie auf der absoluten Verringerung des Kohlenstoffgehaltes. Von welchem Einfluß die letztere auf die Verschiebung der physikalischen Eigenschaften des Graueisens sei, lehren die englischen Spezialisen, die, nur auf den niedrigen Kohlenstoffgehalt gestützt, sich ungewöhnliche Mengen an Phosphor und auch an Schwefel leisten können und dennoch vorwiegend vorteilhafte Eigenschaften zeigen.

Im Anschluß hieran erinnerte Dr. H. Fürth (Berlin) an den diese Fragen behandelnden Vortrag von Oberingenieur C. Henning (Mannheim) auf der

Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien im Jahre 1905 zu Eisenach,\* welcher den günstigen Einfluß des niedrigen Kohlenstoffgehaltes auf die Festigkeit des Gußeisens behandelt.

Dipl.-Ing. E. Leber führte aus, es sei die Frage aufgeworfen worden, wie sich die hohen Festigkeitsziffern bei dem hohen Siliziumgehalt erklären; seines Erachtens sei die Erklärung naheliegend, man dürfe nur nicht bloß den Siliziumgehalt und Kohlenstoffgehalt im Auge haben, das erkläre die Erscheinung nicht, vielmehr müsse man die übrigen Fremdkörper, insbesondere das Mangan und den Schwefel, dem Silizium gegenüberstellen und die Wirkung dieser Körper auf den Kohlenstoff beachten. Der Mangangehalt sei verhältnismäßig hoch geblieben, also ein Moment, das zur vermehrten Bildung von Härtungskohle und somit höheren Festigkeit beitrage. Dann sei auch der ziemlich hohe Schwefelgehalt nicht außer acht zu lassen. Bis zu einem gewissen Prozentsatz wirke der Schwefel dem Silizium direkt entgegen, und zwar in schneller wachsendem Maße als proportional seiner Mengenzunahme. Der Schwefel arbeite auf Weißisen hin, erhöhe somit aus gleichen Gründen wie der Mangangehalt die Festigkeit, wenigstens bis zu einem gewissen Prozentsatz. Dann erkläre der höhere Schwefelgehalt auch zum Teil die Kohlenstoffabnahme. Schon bei 0,15 % könne diese Neigung, Weißisen zu bilden, eine ziemliche Rolle spielen. Die Wirkung im Sinne der Festigkeitssteigerung schlage dann bei weiterer Steigerung natürlich ins Gegenteil um. Also der Schwefel könne unter Umständen auch einmal günstige Wirkungen haben.

Oberingenieur Schalk (Kalk bei Köln) teilte mit, daß er bei 100 % Einsatz Gußspänebriketts etwa 10 % Abbrand gehabt und weißes Eisen erhalten habe; der Schwefelgehalt sei von 0,06 % auf 0,12 % gestiegen, während der Kohlenstoffgehalt von 3,5 % auf 3,0 % zurückgegangen sei.

Oberingenieur J. Leber erwiderte, daß die Abbrandfeststellungen mit den seinen übereinstimmen; es sei aber auffallend und bisher nicht recht erklärt, daß schon bei etwa 20 % Roheisenzusatz der Abbrand auf das normale Maß heruntergehe. Was den Schwefelgehalt angehe, so sei eine gewisse Neigung zur Schwefelaufnahme nicht zu leugnen; es gebe indessen Abwehrmaßregeln. Die hohen Schwefelgehalte in den angeführten Analysen seien schwerm und nicht in Betracht zu ziehen, da zur Zeit der Versuche der Schwefel des Schmelzkoks eine unzulässige Höhe, bis zu 1,5 %, aufgewiesen habe. Mit einem Koks von nur 0,8 bis 0,9 % Schwefel seien günstigere Erfahrungen gemacht worden. Uebrigens fürchten die Gießereileute den Schwefelgehalt nicht bloß wegen seines bei reichlichem Auftreten unvorteilhaften Einflusses auf die Festigkeitseigenschaften, sondern mehr noch die mit ihm verbundene Beeinträchtigung der Gießbarkeit des Eisens, das selbst stark überhitzt in der Form rasch abfalle und die Fähigkeit, „abzuschneiden und sich zu sättigen“, verliere. In den Borsigschen Gießereien werden mit vollem Erfolg bei bis zu 40 % Brikettzusatz Zylinder und gleiche Körper für Dampfmaschinen, Lokomotiven, hydraulische Maschinen, Kompressoren für Luft, schweflige Säure, Ammoniak (Eis- und Kältemaschinen), gelegentlich auch Teile für Gasmaschinen, Heißdampfmaschinen und Dampfturbinen gegossen. Es sei nur wie bei allen kohlenstoffarmen Eisen scharfes Gießen erforderlich.

Oberingenieur Lochner (Sterkrade) bemerkte, daß wahrscheinlich bei lockeren Briketts der Graphit herausgeblasen werde. Werden gemischte Briketts, d. h. aus Stahl- und Graueisenspänen zusammengesetzte, verwendet, so dürften wohl die Stahlspäne auf Kosten der Graueisenspäne sich mit Kohlenstoff

\* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 1253.



anreichern. Letzterer Ansicht schloß sich Oberingenieur J. Leber an, indem er ausführte, daß diese Ueberlegung, neben dem Gedanken, damit eine noch innigere Mischung herbeizuführen, für ihn auch die Veranlassung gewesen sei, beide Spänesorten in gewissen Mengenverhältnissen zusammen zu brikketieren. Nach seinen Beobachtungen vollziehe sich folgender Vorgang im Ofen: In den oberen Zonen verbrenne der Graphit der Brikketts, die trotz ihres hohen spezifischen Gewichtes doch noch so locker seien, daß die oxydierende Flamme ins Innere Zugang finde, fast vollkommen. In der Schmelzzone finde eine Wiederanreicherung statt, die aber den verloren gegangenen Kohlenstoff nicht wieder ganz ersetzen könne, so daß das Endergebnis eine beträchtliche Erniedrigung des Gesamtkohlenstoffgehaltes sei. Zylindereisen mit nur 2,6 % Kohlenstoff im Stück sei keine Seltenheit. Die Analyse der eingesetzten 100 % Guß-Brikketts habe 2,3 % Silizium und 3,5 % Gesamtkohlenstoff bei 3 % Graphit gezeigt, während nach dem Umschmelzen das Silizium auf 1,3 %, der Gesamtkohlenstoff auf 2,7 % gesunken war, und zwar habe er stets als auffallendes Ergebnis festgestellt, daß von den 2,7 % Kohlenstoff nur 0,2 % aus Graphit und das übrige annähernd zur einen Hälfte aus Karbidkohle, zur andern aus Härtingkohle bestanden habe. Das Silizium sei demnach um rund 40 %, der Kohlenstoff um 20 % abgebrannt.

Der Gegensatz zwischen der Wirkung von Gußspänebrikketts und der von Spezialeisen, Stahl- und Schmiedabfällen und vor allem das Neue der Erscheinung bestehe darin, daß im Kupolofen allen bisherigen Erfahrungen zuwider eine so weitgehende Kohlenstoffentziehung möglich sei.

Oberingenieur Neufang (Dentz) teilte mit, daß er bezüglich des Zerfalles der Brikketts beim Schmelzen dahingehende Versuche gemacht habe. Er habe Brikketts drei Stunden lang der Weißglut in einem Tiegelofen ausgesetzt. Diese Brikketts seien angeschmolzen, aber nicht zerfallen. Des weiteren habe er reine Brikketts in einem kleinen Kupolofen von 500 mm l. W. heruntergeschmolzen. Nach dem Ausleeren, welches absichtlich frühzeitig erfolgte, zeigten sich die noch vorhandenen Brikketts angeschmolzen, also nicht zerfallen. Die Brikketts schmolzen demnach wie jedes andere Stück Gußeisen. Die Versuchsstücke, welche aus den flüssigen Brikketts gegossen wurden, waren zum größten Teil an den Ecken weiß und durchweg sehr hart. Die Neigung zum Saugen wurde an Winkeln geprüft. Diese zeigten beim Zerschlagen keine Saugstellen, so daß es wohl möglich sei, durch Zusatz von Spänebrikketts die Neigung zum Lunkern herabzudrücken. Ferner sollte man nach seiner Ansicht die Gußspäne zuerst sortieren und dann brikketieren; doch dürfte sich das Sortieren schwierig gestalten, da die meisten Gußstücke auf mehreren Werkzeugmaschinen bearbeitet werden müssen. Bei seinen Versuchen habe er auch noch festgestellt, daß die Schwefelaufnahme bei reinen Spänebrikketts etwa 100 % betrage. Diese Schwefelaufnahme zeige sich ja auch in den bei dem Vortrag ausgestellten graphischen Auf-

zeichnungen. Es sei richtig, daß der Kohlenstoffgehalt bedeutend herabgedrückt werde, und diesem Umstand schreibe er die erhöhte Festigkeit zu. Der Zusatz von Brikketts zu Lokomotivzylindern möge gut sein. Ob es auch ratsam sei, sie für Gasmaschinenzylinder zuzusetzen, müsse er einstweilen dahingestellt sein lassen. Jedenfalls sei das Arbeitsvermögen, welches ausgedrückt werde durch Durchbiegung mal Bruchfestigkeit, geringer, als bei Gußstücken ohne Brikkettzusatz, und ferner gebe die bedeutende Schwefelaufnahme zu denken.

Gießereichef Adämer (Hengelo) bemerkte, daß die ausgestellten Proben zuweilen einen Bruch von erdgrauer Farbe zeigen. Er habe dieses häufiger bei Eisen beobachtet, welches im Kupolofen durch irgend welche Umstände stärker oxydierenden Einflüssen unterworfen gewesen sei. Hand in Hand hiermit gehe eine beträchtliche Schwefelaufnahme und eine Verminderung der Durchbiegung der Probestäbe. Die Abnahme des Kohlenstoffes und die gesteigerte Schwefelaufnahme beim Schmelzen der Brikketts lasse sich demgemäß dadurch erklären, daß diese beim Schmelzen stärker oxydiert werden, als anderes Eisen. Rodner hat diese Erscheinung auch an sogenanntem Spaneisen beobachtet, entstanden durch Schmelzen von Gußdrehspänen im Kupolofen unter besonderen Vorsichtsmaßregeln. Die angeführte höchste Durchbiegung von ungefähr 16 mm sei für den Stab von den angegebenen Abmessungen nicht hervorragend und finde ihre Erklärung in dem vorhergesagten.

Oberingenieur J. Leber entgegnete, daß das fahle Aussehen der Brüche nur bei den auf Kokille gegossenen Proben zutreffe. Wenn der Schwefel derart überhand genommen habe, daß das erwähnte charakteristische Gran eintrete, so sei es auch mit der höheren Biege- und Schlagfestigkeit, wie sie die Proben besitzen, vorbei. Im übrigen wäre es, wenn es ihm darum zu tun gewesen wäre, ein leichtes gewesen, aus der Norm herauspringende hohe Ziffern bekanntzugeben. Sie werden gelegentlich auch bei anderer Gattungsweise erreicht, haben aber als zufällige Ergebnisse keine Bedeutung, während den Brikketts die Eigenschaft zukomme, einen zuverlässig hohen Durchschnitt zu vermitteln. Wenn man die niedrigen Biegeziffern des Roheisens als Ausgangsmaterial mit den bei Brikkettzusatz erreichten Höchstziffern vergleiche, so sei der hervorragende Einfluß der Brikketts deutlich ersichtlich. Die Reihenversuche hätten ja auch nur den Zweck, die Gesetzmäßigkeiten der Einwirkungsweise der Brikketts festzustellen, um an Hand der so gewonnenen Erkenntnisse die Gattierungen vornehmen zu können.

Im Schlußworte sprach Zivilingenieur Leyde den Herren, welche durch die lebhaft erörterten dem Gegenstande ihr Interesse bewiesen haben, seinen Dank aus und erwähnte noch, wie sich die Brikkettierung auch in den Dienst der Landwirtschaft gestellt habe durch Herstellung von gepreßtem Viehsalz zu sehr praktisch verwertbaren „Lecksteinen“, die das Vieh auf der Weide sehr gern annimmt.

## Bau der Kupolöfen, Schmelzvorgang und Begichtung.

Von Ingenieur A. Messerschmitt in Wiesbaden.

(Schluß von Seite 1738.)

### XVI. Vorherdbau.

Die Vorherde sind Behälter zur Ansammlung von flüssigem Eisen, also gewissermaßen festgelagerte, unbewegliche Pfannen. Dadurch, daß sie allseitig geschlossen sind und in fester Verbindung mit dem Ofen stehen, ist die Abkühlung

ihres flüssigen Eiseninhaltes eine geringere als bei der offenen Pfanne. Man stelle die Vorherde früher aus gußeisernen Platten zusammen, die man mit feuerfestem Materiale ausmauerte. Neuerdings wendet man nur noch Blechmantel an. Die Abbildung 12 zeigt einen



solchen Vorherd in Verbindung mit dem zugehörigen Ofen.

Wie aus früher Gesagtem hervorgeht, soll ein Vorherd für nicht unter 3000 kg Fassungsraum angelegt werden, besonders für die Schmelzung von weichem, siliziumreichem Rohmaterial. Auch der Ofengang soll ein heißer sein, da sonst die Gußstücke derjenigen ersten Abstiche, welche aus dem nur zu einem geringen Teil gefüllten Vorherd vorgenommen werden, charakteristische Müllflecken zeigen, sobald sie größere Wandstärken besitzen. Erst nachdem etwa 3000 kg

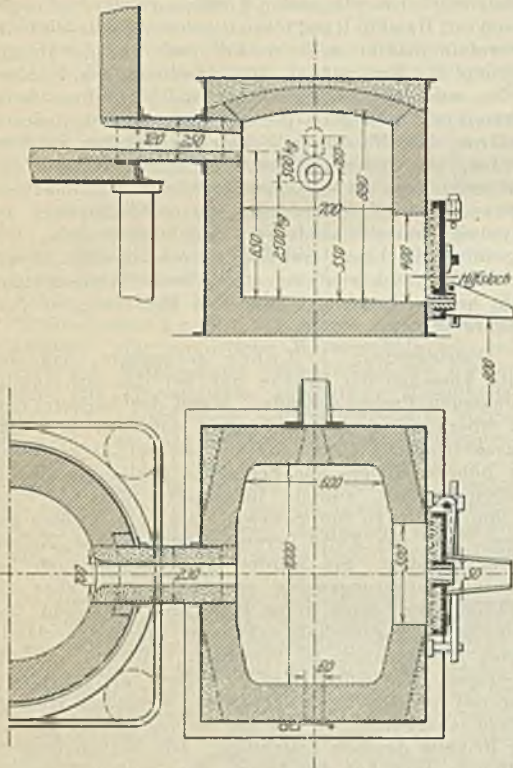


Abbildung 12. Vorherd.

Eisen durch den Vorherd gegangen sind, hört dieser Uebelstand auf. Bei Stärken unter 40 mm zeigt sich die Erscheinung an bearbeiteten Gußstücken wenig oder gar nicht. Trotzdem kann man daraus ableiten, daß die ersten kleinen Eisenmassen sich im Vorherd nicht innig mischen; es bedarf hierzu einer größeren Eisenmenge als Wärmespende.

Der Vorherd, der stets vor dem Kupolofen gelagert ist, bedingt eine erhöhte Lage des Ofens, die man jedoch möglichst niedrig bemessen wünscht. Dieses Verlangen kann zweckmäßig durch eine eckige Gestaltung des Vorherdes erreicht werden. Die Abkühlungsflächen werden alsdann für gleichen Inhalt etwas größer, als bei der runden Gestalt, dagegen läßt sich die Armatur bei der eckigen Gestaltung leichter anbringen, und auch die Auswölbung ist eine bequemere und bessere.

Als kleinster Vorherd für 3000 kg Fassung bis zum Einflußloch ergeben sich nach Abbildung 12 600 mm Höhe, wozu noch als nach dem Schlackenabstich restlich verbleibend 50 mm Schlacken zu rechnen sind, also insgesamt 650 mm Höhe. Der Herd muß eine Türe zur Ausbesserung und Anwärmung haben, er soll einen Schlackenabstich besitzen, der nach dem Prinzip der alten Holzkohlen-Hochöfen als kommunizierende Röhre, wie unter „XIII. Schlackenabstich“ näher angegeben ist, gestaltet werden kann, so daß die Schlacke durch den im Ofen herrschenden Winddruck ausgedrückt wird; es muß auch ein Schauloch zur Beobachtung der ansteigenden Schlacke wie des flüssigen Eisens vorhanden sein; dasselbe schrägt man am besten nach unten ab, wodurch die Beobachtung erleichtert wird. Man kann auch auf dem Ofendeckel eine mit einer gußeisernen Kugel oder sonstwie verschließbare Oeffnung vorsehen, vermittelt der man durch Lüftung den Winddruck im Ofen beseitigen kann, ohne erst das Gebläse abstellen zu müssen, was beim Schlackenablaß wie auch dann sehr bequem ist, wenn das letzte Eisen aus dem Vorherd fließt. Bei dem kleinen Ofen der Abbildung 12 ist dieser Verschuß weg gelassen, da man dort durch Öffnen der Schaulockklappe dasselbe erreicht. Der Deckelverschluß muß sich mittels Stütze sowie eines Hebels und einer daran befestigten Zugkette leicht handhaben lassen. Die Herdtüre soll den Herdboden frei lassen, damit die restliche Schlackenschicht leicht gebrochen und entfernt werden kann. An dieser Türe bringt man zweckmäßig die kleine Abflußrinne für das flüssige Eisen an; letztere ist, wenn das Hochheben der Pfanne mit flüssigem Eisen maschinell erfolgt, drehbar zu gestalten, damit sie nicht durch die Pfanne erfaßt und abgerissen wird, was bei Handbetrieb des Hebekranes nicht vorkommen kann. Die Türe erhält in der anstehenden Abflußrinne das Stichloch für das flüssige Eisen, das mit dem Herdboden in einer Ebene liegen muß.

Bei allen Vorherden, die ihr flüssiges Eisen nicht sehr heiß niedergeschmolzen empfangen, oder deren Anwärmung eine eilige und ungenügende war, muß der erste Abstich gewaltsam erzwungen werden, indem man durch das zuerst am Stichloch angelangte, dort abgekühlte und teigig fest gewordene Eisen eine spitze eiserne Stange mit Hilfe eines schweren Vorschlaghammers eintreibt. Diese Arbeit ist oft eine recht schwierige und zeitraubende. Es kommt aber auch vor, daß die Durcharbeitung nicht gelingt, dann ist der weitere Ofenbetrieb gefährdet oder unmöglich. Um diesem Fall zu begegnen, ist unmittelbar oberhalb des Stichlochs in der Ofentüre ein zweites kleines Loch von 30 bis 40 mm, das gut zugeschmiert bleibt, vorzusehen. Im Notfalle durchstößt man dieses



Notstichloch, das an keinem Vorherd fehlen sollte. Zuweilen bringt man gegenüber dem Ausfluß des Eisens aus dem Ofen in dem Herd ein Schlackenstichloch an, das aber bei den Größen, die man den Ausflüssen gibt, wertlos ist, denn es kann nicht vorkommen, daß sich ein solcher verschlackt. Die innere, gemauerte Herdform genau eckig zu gestalten, ist nicht immer ratsam. Bildet eine Ausschmiermasse das Herdfutter, so gewährt diese Form einen geringeren Halt als eine bogenförmige.

#### XVII. Kupolofensteine.

Wie sich aus den Erörterungen über das Kupolofenschmelzen folgern läßt, ist es von praktischem Vorteil, ferner auch für die Gußwaren, an welche höhere Anforderungen gestellt werden, unerläßlich, daß das Eisen heiß, also rasch mit geringstem Brennstoffaufwand geschmolzen wird. Die Schmelzleistung findet jedoch in der Haltbarkeit des Ofenfutters oder der Steine eine Begrenzung. Werden die Bedingungen einer vorteilhaften Schmelzung erfüllt, und wird die Verbrennungsluft in vollkommenster Weise durch eine Ringdüse in den Ofen eingeführt, so schmilzt das Ofenfutter rasch weg. Es kann einer so raschen und ungestörten Entwicklung der Kohlen-säurebildung und der dadurch bedingten hohen Temperatur nicht widerstehen; man ist genötigt, durch Anwendung von Düsen dieser stürmischen Entwicklung Einhalt zu gebieten. Infolge des Düsen-drucks dringt der Wind gewaltsam bis in die Mitte des Ofens und von dort unter Ueberwindung der Ofenpressung nach oben: er entlastet dadurch die Ofenwände. Die Ofenwände leiden unter diesem aufwärts gerichteten Windstrom nicht so sehr, wie beim ringförmigen Eintritt, bei welchem das Bestreben herrscht, am ganzen Umfange der Ofenwände zunächst emporzustreichen. Die hohe Temperatur, die infolge der gleichmäßig verteilten Windmenge sich bildet, schmelzt das Ofenfutter, auch wenn es aus den besten Dinas-teinen besteht, rasch ab. Die Ofenschlacke wirkt nicht so zerstörend, denn sonst müßte dies bei jedem heißen Schmelzen der Fall sein. Ich habe das Ringdüsen-schmelzen aufgeben müssen, da es trotz der vollkommensten Aus-nutzung des Koks bei nur 250 mm Ofendruck und 1,2 m  $\Phi$  des Ofens nicht lohnend war. Etwas mehr Koksverbrauch bei Blasen durch Düsen und dadurch erzielte Schonung des Ofen-futters ergaben ökonomisch die gleichen Resul-tate, auch soll dadurch der Eisenabbrand, der Verlust an Kohlenstoff, Mangan und Silizium verringert werden. Wie ich aus meinen Ver-suchen in meinem Werkchen „Technik in der Eisengießerei“ Seite 173 mitgeteilt habe, betrug unter gleichen Bedingungen der Steineabgang bei Ringdüsen-schmelzung 16 % auf 1 t Roh-eisen und bei Verwendung von Düsen nur 5 %

in einem und demselben Ofen. Im ersteren Falle waren an der Ofengicht keine Gichtflammen be-merkbar, im letzteren Falle zeigten sich solche als Einfluß der geänderten Windverteilung.

Tonhaltige Steine, ferner basische, endlich kieselsäurehaltige oder kurz saure, sind die beim Ofenbau zur Anwendung kommenden Futter-steine. Die ersteren schwinden, die letzteren wachsen im Feuer. Kupolofenschlacke greift Schamottesteine mehr an, als saure (Dinassteine), da sie meist sauer ist; ist sie jedoch basisch, so hält ihr das saure Dinasfutter schlecht stand. Wenn die tonhaltigen Steine trotzdem sich besser bewähren, so liegt das an der Herstellung der-selben. Die Steine sollen klein sein, damit sie sich gut und gleichmäßig durchbrennen lassen; sie sollen sehr fest und dicht gepreßt sein, damit sie nicht porös sind und der Schlacke vergrößerte Angriffsflächen bieten. Im entgegengesetzten Fall können beste Ton- oder Schamottesteine, die erst bei 1740° C schmelzen, sich ganz schlecht bewähren und weich werden. Die sogenannten „deutschen“ Dinassteine, das sind Dinassteine, die mit Tonerde versetzt sind, sollen sehr zu empfehlen sein; sie wachsen infolge ihrer Mi-schung im Feuer nur sehr wenig. Korund-steine sind außerordentlich feuerfest und ent-sprechen allen Anforderungen, dagegen vertragen sie Temperaturdifferenzen nicht, sie werden rissig und fallen auseinander; solche Steine eignen sich nur für Dauerbetrieb.

Dynamidonsteine sollen allen Anforde-rungen genügen. Sie sind ein Erzeugnis, dessen Grundmasse der Korund bildet. Sie sollen höchst widerstandsfähig und im Kupolofen un-schmelzbar sein. Ihre Schmelzbarkeit soll über Segerkegel 39, also 1910° C, liegen, während beste Ton- und Dinassteine bei Segerkegel 36 (1850° C) schmel-zen und darunter schon weich werden. Auch sollen sie vombeständig sein, weder schwinden noch wachsen und sich ganz unempfindlich gegen Temperatureinflüsse verhalten. Letzterer Umstand ist ein großer Vorteil allen Dinas-teinen gegenüber, die bei plötzlichem Tempe-raturwechsel, wie solcher beim Kupolofenentleeren nach beendeter Schmelzung durch den Luftzug verursacht wird, rissig werden und abspringen. mithin Lückstellen erzeugen, was bei kleinen Kupolöfen dem Aufhängen der Gichten förder-lich ist.

Hochfeuerfestes Material wird im elektrischen Ofen dargestellt und kommt im Handel als Si-loxikon vor. Es soll bis 2750° C feuerbestän-dig sein und weder von saurer noch basischer Schlacke angegriffen werden.\*

Als Temperaturen, die das Ofenfutter in den verschiedenen Schmelzen auszuhalten hat, nimmt man an für:

\* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 795.



	°C
Tiegel- und Flammofen bei Gelbguß	1200—1400
Kupolofen und Flammofen bei Eisenguß . . . . .	1500—1600
Tiegelofen bei Stahlguß . . . . .	1650—1700
Martinofen bei Stahlguß . . . . .	1700—1800

Alles mit dem teigigen, schmelzenden und flüssigen Eisen in Berührung kommende Ofenfutter ist aus den besten, geeignetsten, feuerfesten Steinen herzustellen. Dagegen kann der obere Teil eines Ofenschachtes aus gut gebranntem, sogenanntem halbfeuerfesten Material bestehen. Oberhalb der Gicht kann die Ofen-esse aus gewöhnlichen hart gebrannten Mauerziegelsteinen auf- oder ausgemauert sein.

Die Schlacke der Kupolöfen ist, wie erwähnt, meist sauer, sie zieht in diesem Fall Fäden, ist also lang. Basische Schlacke ist dagegen kurz und wechselt in Farbe von hellgrau, blau und grau; bei schwarzem oder anderem Aussehen enthält sie größere Mengen Eisenoxydul, ein Zeichen, daß im Ofen ein großer Eisenabbrand stattfindet.

### XVIII. Allgemeine Betrachtungen.

Aus den oben aufgestellten Grundsätzen für den Ofenbau ergibt sich ohne weiteres, daß jeder Kupolofen ohne Oberdüsen auf eine Höchstleistung gebracht werden kann, sobald das Gebläse den Erfordernissen genügt und die Koks- und sonstigen Gichtmassen richtig bemessen bleiben. Es ist jedoch aus Gründen der Betriebssicherheit nicht tunlich, den Schmelzkoks äußerst zu beschränken und der Schmelzung nur anzupassen; es ist zweckmäßig und geboten, stets mehr Koks aufzuwenden, als erforderlich sein müßte. Der Gießereikoks wird schon mit Schwankungen von 7% im Aschengehalt geliefert und schwankt, selbst von ein und derselben Kokerei bezogen, oft in seinem Werte. Es ist aus technischen Gründen einer Kohlenzeche oft unmöglich, Kokskohlen aus bestimmten und geeigneten Kohlenflözen zu fördern, stets wird mehr oder weniger mit den Flözen gewechselt, gemengt und gemischt, so daß der Aschengehalt und die Koksgüte häufig wechseln; das Schmelzvermögen ist dann gleichfalls wechselnd, ohne daß der Koks dabei ein verändertes Aussehen hätte.

Betrachtet man die Reklamen für große Ofenleistungen, so sind immer die Bedingungen an beste Koksqualität geknüpft, auch wird ein Schmelzmeister gestellt, der für vertragsmäßige Ablieferung zu sorgen hat. Ein solcher weiß seinen Koks genau einzuschätzen und ist auch für den Ofenbetrieb gedrillt. Wenn aber nach der Ablieferung ein Ofen in Betrieb genommen ist, so kommt vieles anders; besonders kann meist den Anforderungen an den Schmelzmeister und den Koks dauernd nicht entsprochen werden; auch andere Uebelstände kommen zum Vorschein, wie wir weiterhin sehen werden.

So findet man, daß an höchst leistungsfähigen Öfen mit Unterdüsen und darüber angeordneten Oberdüsen späterhin alle oberen Düsen wieder zugemauert sind. Man ist zur Erkenntnis gekommen, daß bei gutem Gebläse und größerer Fürsorge beim Ofenbetriebe in Gichtung und Handhabung der Ofen gleich leistungsfähig wird, und daß die angepriesene Theorie der Gasbildung und Koksnutzung unter Umständen gar nichts oder nicht viel auf sich hat. Es soll sich beispielsweise eine Kokersparnis ergeben, wenn die in der Schmelzzone anfänglich sich bildende Kohlensäure tunlichst wieder in Kohlenoxyd sich umbildet, so daß die ihr innewohnenden 8080 Wärmeeinheiten sich auf 2473 WE reduzieren, denn dann hat man es in der Hand, vom oberen Teil der Schmelzzone, der Füllkoksmenge ab, durch Düsen an verschiedenen Höhenlagen Luftsauerstoff durch das Gebläse dem Oxydgas zuzuführen und wieder in Kohlensäure umzubilden. Dadurch träufelt das schmelzende Eisen durch die darunter befindliche Oxydgasatmosphäre und bleibt „chemisch unverändert“.

Wie letzterer Vorgang beim Ofenbetriebe und bei der geringen Schmelzzonehöhe eines Ofens sich zutragen soll, ist nicht begreiflich. Man braucht beim Ofenbetriebe die volle Kohlen-säurebildung aus der Füllkoksmenge zu einer gewissen Steigerung der Ofentemperatur, die für eine gute Schmelzleistung vorhanden sein muß. Diese kann aber nicht erreicht werden, wenn ihre Anstauung eine gestörte bleibt dadurch, daß sich Kohlenoxyd bildet und die Schmelzung durch niedrige Temperatur verlangsamt wird. Der Weg, den die flüssigen Eisentropfen bis zu ihrer Ansammlung zurücklegen, soll in reiner Kohlen-säureatmosphäre ein kürzerer sein, als wenn in einem Teil der Schmelzzone Kohlenoxydbildung stattfindet. Man vergißt hierbei, daß es nicht allein auf die Weglänge, sondern auch auf die Beharrungszeit ankommt, und daß diese bei geringerer Wärmeentwicklung durch langsames Schmelzen eine größere wird. Es stehen mithin Weglänge und Wegzeit in Gegenwirkung. Bei dem Verfahren erregt weiterhin Bedenken, daß die brennbaren Gase sich durch den Luftzutritt entzünden müssen, sie sollen also noch warm genug sein, ohne daß die von ihnen durchstrichene Koksmasse eine Temperatur erreicht hat, die sie entzündet.

Es ist in einem Betriebe unmöglich, die dem Verfahren gemäß bedingten Treffpunkte für den Windtritt im Auge zu halten, das heißt, die Windmengen beliebig zu leiten und zu korrigieren. Warum aber alle diese Umstände? Verbrennt der Füllkoks zu Kohlensäure, und diese gibt ihre Wärme an die zweckmäßig groß gewählten Eisengichten ab, und strömen die Gase durch diese Abkühlung kalt oder mit geringer Wärme aus der Ofengicht, so ist alle verfüg-



bare Wärme nach Möglichkeit aufgebraucht, und es bedarf keiner weiteren Fürsorge, denn jeder Kupolofen mit reichlich bemessener Winddurchströmung in vollkommen gleichmäßiger Verteilung liefert bei geordneter Gichtung, wie ich in jahrzehntelangem Betriebe bewiesen habe, die höchsten Resultate mit 6% Koksverbrauch vom gegichteten Eisen einschließlich Füllkoksverlust. Die Abkühlung der Kohlensäuregase an den Eisengichten erfolgt so rasch, daß sich der dazwischen und darüber befindliche Satzkokk nicht entzündet, da ihm die Wärme und die Zeit zur Erhitzung fehlt.

Mit 3% Satzkokk sollen Oefen gehen können! Warum nicht? Man verbraucht einfach den Füllkoks mit zur Schmelzung; lange darf eine solche nicht andauern, denn sonst ist kein Koks mehr im Ofen; die Schmelzung muß nach Niedergang einiger tausend Kilogramm Eisen abgebrochen werden, denn sonst stümt's nicht. Bei solch künstlichen Vorteilen wird natürlich noch ganz außer acht gelassen, daß die letzten Eisengichten vor den Formen oder in deren Nähe erscheinen, und das Schmelzeisen vom Winde entkohlt und kaltgeblasen wird. Anfänglich weiche Gußstücke werden jetzt von harten, spröden abgelöst.

Oefen, bei denen das niederträufelnde Schmelzeisen durch eine reichliche Kohlenoxyd- statt Kohlensäureschicht eilt, sollen geringeren Abbrand zeigen. Andere Empfehlungen stehen dem direkt zuwider. Beim Herbertz-Ofen verbrennt nach den Versuchen von Beckert\* der Schmelzkoks zu reiner Kohlensäure; die Abgase enthalten keine Spur von Kohlenoxyd, dagegen reichlich freien Sauerstoff. Es ist also eine reichlich sauerstoffhaltige oxydierende Atmosphäre im Ofen, durch die das träufelnde Eisen zu dringen hat. Dagegen ergaben alle Analysen keinen höheren Abbrand, der Verlust an eingesetztem Roheisen gegenüber dem erschmolzenen ist etwa 2,6%, was sehr gering ist im Vergleich mit anderen modernen Oefen. Der Abbrand hängt demnach im Kupolofen von wesentlich anderen Bedingungen ab, als oben angenommen wurde.

Aus veröffentlichten Schmelzversuchen ergaben sich für Oefen:

Herbertz: der Koksverbrauch einschl. Füll-	%
koksverlust zu . . . . .	9,9
Greiner & Erpf: der Koksverbrauch einschl.	
Füllkoksverlust zu . . . . .	6,0
Gewöhnliche, mit nur Unterdüsen, von mir	
für gleichverteilte Windzuführung umge-	
ändert, zu . . . . .	6,0

Will man ein Eisen schmelzen, das stets denselben Anforderungen entspricht, so ist es nicht ratsam, künstliche Schmelzweisen dafür einzuführen. In welcher Art Irrungen und Nach-

teile entstehen, wenn man nur eine Ersparnis berücksichtigt und voranstellt, kann man aus folgenden in Händen des Verfassers befindlichen Schriftstücken ersehen:

„Wir haben auf vielseitige Rekommandationen einen neuen Kupolofen (Patent H.) beschafft. Wir haben uns bei vielen Gießereien, die damit arbeiten, darüber informiert, und überall wurde uns ein solcher Ofen empfohlen. Wir haben daher einen solchen beschafft, aber trotz aller Verbesserungen, die daran ausgeführt worden sind, hat sich derselbe nicht bewährt; er zeigt folgende Uebelstände: Das Eisen ist genügend hitzig, die Abgüsse zeigen aber nach ihrer Bearbeitung häufig schlackige Stellen trotz aller Sorgfalt des Abschäumens der Pfannen und Gießens. Wir haben erst jetzt erfahren, daß auch andere dieselben Erfahrungen damit machen und ihre bezogenen Oefen umändern auf frühere Weise. Wir verarbeiten Eisen mit etwas mehr Mangan als das englische, der Guß ist aber weich, jedoch nie dicht!“

Ein Betriebschef teilt in bezug auf einen anderen Patentofen mit: „Mit dem Patentofen figurieren wir wohl auf der Reklameliste, aber wir arbeiten längst nicht mehr damit! Wir haben ein gutes Gebläse und gefunden, daß bei sorgfältigerer Gichtweise gegenüber früher wir gerade so weit kommen, ohne die umständliche und lästige Bedienungsweise und große Aufmerksamkeit, die uns der Patentofenbetrieb auferlegte. Die Oberdüsen, diese Kohlensäurelöcher, haben wir alle zugemauert und sind jetzt ganz zufrieden. Wir brauchen ein wenig Koks mehr, das ist aber aus vielen Gründen notwendig!“

Aus den vorstehenden aus der Praxis gewonnenen Folgen von Neuerungen läßt sich erkennen, daß nur eine natürliche Schmelzweise, die keiner besonderen Aufmerksamkeit bedarf, eine gewisse Gewähr für Anforderungen bietet. Dies ist aber ungleich wichtiger, als eine geringe Koksersparnis!

Beim Schmelzen des Roheisens im Kupolofen entsteht ein Abbrand, der von der mehr oder weniger oxydierenden Wirkung der Ofengase herrührt. Wir haben aber beim Herbertz-Ofen gesehen, daß es daran allein nicht liegen kann, denn er besitzt eine hohe oxydierende Atmosphäre und einen sehr geringen Abbrand, wirkt also gegenteilig. Es muß dies mit der Konstitution des Rohmaterials, mit dessen chemischen Verbindungen im Zusammenhang stehen. So fand Ledebur in Schmelzungen aus ein und demselben Ofen den Abbrand von Coltness I zu 4,9% — von Gutehoffnungshütte zu 13,3% — von Gleiwitz zu 14,8% vom ursprünglichen Gehalt an Kohlenstoff, Silizium und Mangan.

Es sind weiterhin auch Ofenkonstruktionen bekannt geworden, die mit weniger Koks schmelzen, als theoretisch notwendig wäre! Das

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1886 S. 399.



mag möglich sein, aber doch nur dann, wenn die fehlende Wärmemenge dem Verbrennen von Bestandteilen des Eisens entnommen wird, wodurch ein großer Abbrand, ein großer Eisenverlust entsteht. Bei einer Schmelzung verbrennen oder oxydieren sich zuerst das Silizium, dann folgen Mangan und schließlich Kohlenstoff und Eisen. Beim Frischprozeß rechnet man für den Abbrand von 1% Silizium eine Temperatursteigerung von fast 200° C. Die Temperatur eines gut gießfähigen Kupolofeneisens beträgt 1250° C. Nimmt man an, daß niederträufelndes Schmelzeisen sich in einer Gebläseluft mit freiem Sauerstoff frische, so entsteht ohne Koksauwand eine große Wärmemenge, die in das Schmelzeisen übergeht. Aber das vorher weiche Eisen liefert nunmehr harte, spröde Gußstücke.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß man bei Neuerungsfragen nach allen Seiten Prüfungen anstellen muß, bevor man zu einer Neuanlage übergeht, und daß das, was dem einen nützlich ist, dem andern schädlich sein kann. Die Reklamen und Anpreisungen geben darüber keine Auskunft.

Als Richtschnur für die Anlage und den Betrieb eines Kupolofens ergibt sich aus unseren Ausführungen:

1. Man darf aus betriebstechnischen Gründen unter einen gewissen Koksüberschuß, der theoretisch zum Schmelzen notwendig wäre, nicht heruntergehen.

2. Je einfacher die Ofenbedienung, desto besser, günstiger und zuverlässiger bleiben die Ergebnisse, die einmal für die Qualität und die Anforderungen an bestimmte Gußwaren erhalten worden sind.

3. Reichliche Gebläseluft, richtige Begichtung, zweckmäßige Geschwindigkeit der Ofengase beim Durchströmen der Gichten, große Düsenflächen im Verhältnis zur Ofenquerschnittsfläche sind für einen guten Ofengang Erfordernis.

4. Der Abbrand eines Eisens hängt weniger von der Schmelzweise als vielmehr von seiner Zusammensetzung ab.

5. Heißes Schmelzen ist Erfordernis für die chemische Vereinigung des Gattierungsmaterials.

6. Sammelherd ist zweckmäßig für gleichbleibende Beschaffenheit und Eigenschaften der Gußstücke von Anfang bis Ende einer Schmelzperiode.

7. Vorwärmung und nicht Erhitzung der aus dem Gebläse austretenden kalten Luft geschieht dadurch, daß die Düsen in den Sammelraum münden oder in anderer Weise. Eine Erwärmung der Luft von 50 bis 100° C ist insofern noch sehr empfehlenswert, als alsdann die Schlacke flüssiger bleibt, sich an den Düsen nicht leicht ansetzt oder hängen bleibt, was

häufiges Stochen verursacht. Dadurch leidet der Ofengang, und auch die Luftmenge, die das Gebläse zu liefern hat, wird, sofern es ein Ventilator oder Niederdruckgebläse ist, in ihrer Menge durch verengte Düsen beeinträchtigt.

8. Auch der Arbeiterstand, d. h. die Höhe von Gichtbühne bis Gichteinwurf, ist beachtenswert. Diese Höhe soll möglichst niedrig bemessen sein, so daß die Arbeiter ohne große Anstrengung die Gichten in den Ofen werfen können. Diese Arbeit würde eine Höhe von etwa 85 cm bedingen. Diese Höhe ist aber zu gering, denn es entströmen einem Ofen während seiner Inbetriebsetzung und häufig auch während des Betriebes Kohlenoxyd und andere Gase. Ist der Einwurf niedrig, so treten die Arbeiter beim Gichten aus Bequemlichkeit ganz an den Ofen heran und geraten mit der Nase in den Gasstrom; die Fälle sind gar nicht selten, daß die Arbeiter alsdann sofort betäubt niederfallen und für einige Zeit wie tot am Ofen liegen bleiben. Wenn zwei Mann gichten, so ist das Ereignis für den Ofenbetrieb von keiner Bedeutung, wenn aber, wie bei kleinen Oefen, nur ein Arbeiter die Gichtung bewirkt, so kann der ganze Ofenbetrieb eine Störung erleiden, selbst wenn die Störungszeit nur 15 Minuten dauern sollte. Der Ofen geht dann mit seinen Gichten zu weit herunter und ist nur mit Mühe wieder auf einen ordnungsmäßigen Gang zu bringen.

Aus diesen letzteren Gründen ist die Gichtstandhöhe höher zu bemessen, als es tunlich wäre, und so hoch, daß die Arbeiter sich nicht in die Gichtöffnung hineinbeugen können, mindestens 1,0 m von Gichtbühnenlur bis Unterkante Gichteinwurf.

9. Nasser Koks als Füll- und Satzkoks ist zu vermeiden. Der von den Kokereien als lufttrocken gelieferte Gießereikoks soll nicht wesentlich über 3% Wassergehalt haben.\* Taucht man solchen Koks längere Zeit in Wasser unter, so kann er bis 20% seines ursprünglichen Gewichts an Wasser aufsaugen, wie Verfasser durch Abwägungen wiederholt festgestellt hat.\*\* Bei feuchter Witterung, durch die Lagerung während seiner Verfrachtung kann man nur mit einer Durchtränkung der oberen Kokslagen, die dem Wasser zunächst ausgesetzt waren, rechnen, die unteren Lagen dürften allmählich auf einen niedrigeren Wassergehalt herabsinken, etwa 6%. Unter letzterer Annahme ergibt sich ein mittlerer Wassergehalt von 14,5%. Nach meinen Erfahrungen kann man mit einem solchen Koks auch dann kein heißes Eisen erschmelzen, wenn solcher Koks im Uebermaß von 12% vom Roh-eisensatz gegichtet wurde. Das geschmolzene Eisen ist steif, fließt träge und die Schmelzzeit

\* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1556.

\*\* Vergl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1908 S. 800, S. 997, S. 1325; 1909 S. 28.



ist eine bedeutend verlängerte gegenüber der Anwendung von lufttrockenem Koks.

Das im Koks enthaltene Wasser entzieht dem Ofen große Wärmemengen. Für jedes Kilogramm Wasser gehen rund 600 WE verloren als nutzlose Verdampfungswärme. Bei einem Heizwerte von 7000 WE des trockenen Koks vermag 1 kg Koks mit 20% Wassergehalt nur  $7000 \cdot 0,8 = 5600$  WE zu erzeugen. Von dieser Summe gehen aber weiter ab für die Verdampfung der 20% oder 0,2 kg Wasser  $600 \times 0,2 = 120$  WE, so daß 1 kg des nassen Koks nur 5480 WE statt 7000 WE für den Schmelzprozeß liefern kann. Außer diesem Wärmeverlust hat ein starker Wassergehalt aber leicht noch chemische Zersetzungen zur Folge, die äußerst ungünstig auf die Wirtschaftlichkeit des Schmelzprozesses und die Qualität des erschmolzenen Eisens einwirken.

Bei Rotglut wird Wasser von Koks wie auch von Eisen zersetzt, von Koks unter Bildung von Wassergas. Enthält dasselbe viel Kohlensäure, so werden bei seiner Entstehung mindestens 476 WE chemisch gebunden; enthält dasselbe nur wenig, so werden bis 1540 WE für 1 kg Wasser gebunden. Der gebildete Wasserstoff entweicht nutzlos an der Gicht.

Im allgemeinen dürfte jedoch im Kupolofen die Einwirkung der Koksfeuchtigkeit nur einen physikalischen Wärmeverlust zur Folge haben, denn da alles Wasser schon bei  $100^{\circ}$  C verdampft sein muß, also schon in den oberen kälteren Schichten entweicht, so hat es keine Gelegenheit mehr, sich unter Bildung von Wassergas zu zersetzen. Nur bei großen Störungen im Ofengang, wo beispielsweise an einer Stelle bereits Rotglut herrscht, während in einer daneben liegenden Partie des Ofens aber noch die Temperatur weniger als  $100^{\circ}$  C beträgt, ist der Fall denkbar, daß der an der kälteren Stelle noch entwickelte Wasserdampf in die rotglühenden Partien eintritt und zersetzt wird.

Ganz anders liegt der Fall bei dem Wasserdampf, der in dem Gebläsewind enthalten ist. Es enthält 1 cbm gesättigter Luft bei:

0° C	etwa	5 g	Wasserdampf
10°	"	10 "	"
22°	"	20 "	"

Da die Luft bei feuchtem Wetter mehr Wasser enthält als bei trockenem, so wird bei feuchter Luft mehr Wasserdampf in den Ofen gelangen als bei trockener Luft, und bei warmem Wetter mehr als bei kaltem. Die Wasserdampfmenge, um die es sich handelt, sind durchaus nicht unbedeutlich, wenn man berücksichtigt, daß auf 1 kg Koks bis 15 cbm Luft in einem Ofenbetrieb zur Verwendung kommen. Für 1 kg Koks werden mit der Gebläseluft bei  $22^{\circ}$  C und 70% Sättigung der Luft:

$$0,7 \times 15 \times 20 \text{ g} = 210 \text{ g Wasserdampf,}$$

d. h. ein Fünftel des ganzen Koksgewichts, ein-geblasen.

Berücksichtigt man letztere Tatsachen, so finden dadurch viele Beobachtungen in der Praxis ihre Erklärung. So kommt es häufig vor, insbesondere bei den gewöhnlich nur wenige Stunden andauernden Schmelzperioden, daß der Füllkoks gar nicht zu einer richtigen Durchbrennung kommt, denn die viel Wärme zu ihrer Trocknung verbrauchenden Koksmassen halten die Ofentemperatur niedrig und die Vergrößerung der Kokssätze verschafft keine Abhilfe gegenüber dem Uebelstande der fortwährenden Wärmeentziehungen. Es ist mir häufig vorgekommen, daß nach mehrstündigem Ofenbetriebe mit nassem Koks kein Eisen aus dem Ofen zu erhalten war, das sich zum Abgüsse für dünnwandige Gegenstände geeignet hätte, und es mußten deren Formen unabgegossen stehen bleiben. Dieselben Erscheinungen beobachtete ich bei einem Ofen mit einem gemauerten Kanal als Gebläseluftleitung. Der Kanal zog sich unter der Erde, unter einem Vordache hin, so daß direkt Nässe nicht in ihn eindringen konnte. Regnete es aber tagelang, so trat Wasser in den Kanal ein, der Gebläsewind strich an den feuchten Wänden des etwa 13 bis 15 m langen Kanales über den etwa angesammelten Wassermengen hinweg und war alsdann äußerst feucht, also mit Wasserdampf gesättigt. Mithin war in beiden Fällen, in dem vorliegenden wie bei der Anwendung von nassem Koks, das Wasser und dessen Verdampfung bezw. dessen Zersetzung die alleinige Ursache des geringen Schmelzerfolges.

Manche wollen beobachtet haben, daß feuchter Koks dem Ofengang förderlich ist, das heißt, daß das Eisen besser schmilzt.\* Das kann aber nur an örtlichen Ursachen liegen, beispielsweise zu niedriger Begichtung oder zu geringer Höhe des Ofens, wobei die Gichtmassen zu einer gewissen Abkühlung von heißen Ofengasen nicht ausreichend waren, denn trockener Koks beansprucht in den Schichten, welche seine Wärme aufnehmen sollen, einen größeren Raum zu seiner Wärmeentziehung als nasser, dem diese Wärmemenge nicht innewohnt, da ein Teil der ursprünglich vorhandenen Wärme zur Wasserverdunstung verbraucht wurde. Daher müssen in solchen Fällen die Gichtmassen entsprechend vermehrt werden können, um überwiegende Vorteile des trockenen Koks in Erscheinung zu bringen.

Manche haben auch beobachtet, daß bei feuchtem Wetter das Eisen besser schmilzt als bei trockenem. Solche Fälle lassen sich schon eher erklären. Der Wassergehalt der Luft ist bei naßkaltem Wetter meist ein geringerer als bei warmem, sogenanntem trockenem Wetter, und demnach enthält 1 cbm Wind mehr Luft,

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 63 u. S. 1029.



mithin Sauerstoff. Demzufolge empfängt ein Ofen in derselben Zeit mehr Sauerstoff und weniger Wasserdampf, als im umgekehrten Falle, was sehr wesentlich für eine rasche Koksverbrennung und erhöhte Ofentemperatur ist, und daher wird die Schmelzleistung eines Ofens erhöht. Es ist aber auch der Fall denkbar, daß bei feuchtem, sehr „warmem“ Wetter, bei welchem der Luftdruck sehr hoch ist, eine bessere Ofenleistung eintreten könnte, als im umgekehrten Falle. Der größere Luftdruck bewirkt eine höhere Spannung, eine größere Verdichtung der Luft gegenüber einem geringeren Luftdrucke, der durch feuchtes, aber „kaltes“ Wetter verursacht wird. Es enthält deshalb 1 cbm Gebläsewind dem Gewichte nach mehr Sauerstoff, weshalb also weiter in der Zeiteinheit dem Ofen mehr Sauerstoff zugeführt wird. Weiterhin kann die Durchdringung etwa durch die Begichtung im Ofen entstandener kleinster Luftkanäle, wie auch der Koksoren selbst, dem Ofenbetriebe nur förderlich sein. Was den Kraftbedarf des Gebläses betrifft, so kann man praktisch annehmen, daß er durch den Luftdruck nicht geändert wird.

Es ist eine Tatsache, daß der Brennstoffaufwand bei Hochofen mit ihrer Höhenlage wächst.\* So betrug der Koksverbrauch in Leadville 3 bis 5% mehr als in dem 1500 m tiefer gelegenen Pueblo. Als Grund kann man nur die geringere Dichte der Atmosphäre annehmen. So gelang es schon Bessemer, durch Anwendung von Gasen unter erhöhtem Drucke im Flammofen eine Temperaturerhöhung von mehreren hundert Grad zu erzeugen, obwohl die Gesamtwärmemenge dieselbe bleibt. Man kann sich auch vorstellen, daß bei niedriger Spannung, also geringem Luftdrucke, die Ofengase in verdünntem, wenig dichtem Zustande dem Ofen enteilen und Wärme entführen; die Zuggeschwindigkeit soll der leichteren Raumbeschaffung der Gase wegen eine größere sein, so daß infolge geringerer Sauerstoffspannung die Durchdringung kleinster Hohlräume und Poren geringer wird, und die Vereinigung von Kohlenstoff mit Sauerstoff, „die Verbrennung“, langsamer, also mit geringerer Intensität vor sich geht, wodurch sich die Ofentemperatur erniedrigen muß. Diese geringere Ofentemperatur muß durch größeren Brennstoffaufwand, also vermehrte Wärmeerzeugung, ausgeglichen werden.

Was die bereits vermerkte Zersetzung des Wassers durch Eisen betrifft, so geht diese Reaktion von „Wasserdampf mit Eisen“ bei Rotglut vor sich, wobei das Eisen durch einen hohen Wasserdampfgehalt der Gebläseluft oxydiert werden kann, ebenso wie beim Beginn einer Schmelzung durch die Verdampfung des

Wassergehaltes der Füllkoksmasse. Es steht dieser Betrachtung die Erfahrung nicht entgegen, daß trockene Luft oder getrockneter Gebläsewind — Wind, dem seine Feuchtigkeit entzogen ist — in hohem Maße den Koks-schwefel zu schwefliger Säure verbrennt,\* die der Kalkzuschlag aufnimmt, dagegen feuchte, wasserhaltige Luft nur in geringem Maße. In letzterem Falle geht der Schwefel des Schmelzkoks in das flüssige Eisen über, es reichert sich damit an, was die Güte der Schmelzprodukte recht ungünstig beeinflussen kann.

Die Oxydation des Eisens durch Wasserdampf erstreckt sich sowohl auf die glühenden Roheisengichten, als auch auf das flüssige, träufelnde Schmelzeisen. Dadurch entsteht ein vermehrter Eisenabbrand. Aber auch der Wasserstoff wird zum Teil von dem flüssigen Eisen aufgenommen und entweicht erst wieder nach dem Gusse von Formstücken bei deren Erkaltung. Was nicht rechtzeitig entweichen kann, bildet Blasen, Hohlräume, poröse Stellen in den Gußstücken. Ein heißer Ofengang soll aber nach vielfacher Erfahrung der Aufnahme von Gasen durch das Schmelzeisen entgegenwirken.

10. Zur Verhütung der Aufnahme von Gasen durch das flüssige Eisen, besonders von Wasserstoff und Stickstoff aus den Brennstoffen und der Gebläseluft, wirkt heißes Schmelzen günstig. Es behindert deren Aufnahme ins Eisen und wirkt auf dichteren Guß.

11. Das Gießen der Gußstücke soll in nicht zu heißem und nicht zu kaltem Zustande des flüssigen Eisens und der Pfanne erfolgen, vielmehr in einer mittleren Gießwärme, da alsdann ein Teil der im Eisen gelöst gewesenen Gase wieder in der Pfanne durch Abkühlung sich ausscheiden und entweichen kann.

12. Der Guß des heiß erschmolzenen Eisens bei nur mittlerer Temperatur aus der Pfanne liefert nach allen Erfahrungen einen Guß von höherer Festigkeit, als bei niedriger oder hoher Gießwärme.\*\*

#### XIX. Ueber die Zeit der Wärmeaufnahme durch die Eisengichten.

Wir haben bei den Betrachtungen über den Schmelzvorgang insbesondere die Wirkung der Bildung von Kohlensäure- und Kohlenoxydgasen berücksichtigt, auch ist der Geschwindigkeit Erwähnung getan, die eine Umbildung der Kohlensäure beeinträchtigen kann. Es erübrigt noch, auch diejenige Geschwindigkeit in Betracht zu ziehen, mit der die erzeugte Wärmemenge vom

\* Vergl. die Versuche Le Chateliers: „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1457.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 658 und „Technik in der Eisengießerei“, A. Messerschmitt, IV. Aufl. S. 358.

\* „Engineering and Mining Journal“ 1894.



schmelzenden Eisen aufgenommen wird, denn diese Wärmeentziehung dürfte von großem Einflusse auf den Ofengang sein. Meine Beobachtungen an einem sehr rasch und mit wenig Koks arbeitenden Kupolofen führten zu folgenden Ergebnissen:

Der Ofen war der schon besprochene rechteckige von  $1,0 \times 0,5$  m Weite in der Schmelzzone und dem Schacht. Von Düsenunterkante bis Gicht waren  $3,7$  m Höhe; Oberdüsen waren nicht vorhanden. Die Füllkoksmasse erreichte mit dem unter den Düsen im Sammelraume befindlichen Anmachholz von Unterkante Düsen aus gerechnet  $1,4$  m Höhe im Schachte.

Bei guter Schmelzleistung kam es sehr häufig während des Betriebes vor, daß die Gichtmassen bis  $0,9$  m tief unter die Gichtöffnung herabsanken, da der Schmelzer die Gichteinwürfe nicht so rasch bewerkstelligen konnte, wie zur Erhaltung der Vollgichtung nötig gewesen wäre. Der Ofen, der nie Gichtflammen zeigte, blieb auch in dem gesunkenen Zustande ohne solche, und man konnte die Hand, ohne erhebliche Wärme zu empfinden, auf kurze Zeit in die Gichtöffnung hineinhalten. Die Gichtmassen blieben stets, soweit man sie von der Gichtöffnung aus beobachten konnte, von der inneren Ofenwärme unangegriffen, schwarz, also kalt. Das rasche Sinken der Ofensätze war insbesondere eine Folge der geringen Satzkoksbegichtung. Dadurch wurde der Füllkok bei einer Schmelzung von  $10$  t Roheisen bis auf einen nicht mehr erheblichen Rest mitverbraucht.

Da der niedrigere Stand der Begichtung stets in der Mitte der Betriebszeit eintrat, und der Schmelzer alsdann Hilfeleistung in Anspruch nahm, um den Ofen voll zu begichten, so kann man folgende Betrachtungen daran knüpfen: Die Füllkokshöhe von  $1,4$  m mußte etwa in der Mitte der Betriebsdauer auf  $0,7$  m vermindert sein, und da der Gichtentiefstand von Gicht aus  $0,9$  m betrug, so verbleiben über der Schmelzzone, das heißt der Füllkoksmasse, dem Wärmespeicher, noch  $3,7 - (0,7 + 0,9) = 2,1$  m. Da der herabgegangene Ofen in seinen oberen Gichtmassen keine Merkmale einer Erhitzung zeigte, so sei angenommen, daß der Ofeninhalt bis zu einer Gichttiefe von  $0,6$  m kalt oder doch unter Rotglut bleibt. Es verbleiben alsdann über der Füllkoksmenge  $2,1 - 0,6 = 1,5$  m an Eisen- und Koksbegichtungen, in welchen sich die gänzliche Wärmefangnahme zur Schmelzung des Roheisens vollzogen haben muß. Hieraus folgt, daß das flüssige Eisen von seinem ersten Erglühen an äußerst rasch die Wärme aufsaugt und die Gichtgase so schnell sich abkühlen, daß keine Umbildung der Kohlensäure zu Kohlenoxyd möglich war. Daß die Abgase an der Gicht wenig oder gar kein Kohlenoxyd enthalten haben können, geht daraus hervor, daß im Ofen stets nur

$7,5$  % Koks einschließlich Füllkoksverlust zum Schmelzen von schwer schmelzendem Hämatit benötigt wurden. Der Ofen wurde dabei meistens nur zu einer Schmelzung bis zu  $10$  t benutzt; war die Schmelzung eine größere, so reichten  $6,66$  % Koks aus. Es schmolzen in der Stunde  $4000$  kg Hämatit, für gewöhnliche Roheisengattierung wurden  $4500$  kg ermittelt und angenommen. Das Eisen war sehr heiß und dünnflüssig und wurde zu allen Formgegenständen verwendet.

Die Windgeschwindigkeit im Ofen war ziemlich groß; sie betrug  $2,33$  m/Sek. im leerdachten Ofen, was einer wirklichen von  $4,66$  m/Sek. im begichteten Ofen entspricht, da, wie oben begründet, die Hohlräume von gegichtetem Koks oder Eisenmassen die Hälfte ihrer Raummengen betragen, was für alle geschichteten Massen im Mittel zutrifft, einerlei ob dieselben groß oder klein sind; nur deren Oberflächen-(Mantelflächen)größen ändern sich für gleiche Raummenge. Der Ofen brauchte an Gebläsewind rechnerisch  $15$  cbm für  $1$  kg Koks, obwohl  $10$  cbm zur vollständigen Verbrennung hätten ausreichen können. Nimmt man noch an, daß für die Schlackenbildung und die Oxydationsprodukte eine gewisse Sauerstoffmenge, also Wind, im Ofen gebraucht wurde, und ferner, daß jede chemische Reaktion zu ihrem rascheren Vollzug einen Reagenzüberschuß bedingt, so muß doch viel Gebläseluft an den Ofenwänden nutzlos entleert sein, besonders da die Umfangslänge seines Querprofils von rechteckiger Form gegenüber einem Rundofen von gleicher Querschnittsfläche erheblich größer ist. Es ist auch anzunehmen, daß das Gebläse nicht so viel Wind lieferte, wie es der Rechnung nach liefern mußte. Denn da ein großes Uebermaß von Luft die Temperatur von jeder Verbrennung herabsetzt, indem die Wärme sich in diesem Falle auf eine größere Gasmasse verteilen muß, so hätte der Ofen nicht so heiß gehen können.

Theoretisch müssen bei dem großen Luftüberschuß die Ofengase nur Kohlensäure und kein Kohlenoxyd enthalten haben. Aus dem geringen Koksverbrauch kann man aber praktisch die Schlußfolgerung ziehen, daß bei einem derartigen Betriebe der Brennstoff in einer Weise ausgenutzt worden ist, wie es besser kaum möglich ist.

Aus der letzteren Betrachtung ergibt sich eine fast ungläubliche Geschwindigkeit, mit der die Wärme von den Gichtmassen — dem Eisen — aufgenommen wird. In der nur  $1,5$  m hohen Schmelzsäule wird alle Wärme der heißen Ofengase, welche eine Geschwindigkeit von  $4,66$  m/Sek. besaßen, abgegeben, so daß das Roheisen und der Koks nur  $1,5 : 4,66 = 0,32$  Sekunden mit den Gasen in Berührung waren. In Wirklichkeit ist diese Zeit jedoch noch eine viel geringere,



da die Ofengase, wenigstens unten in der Schmelzsäule, noch stark erhitzt sind, also ein viel größeres Volumen besitzen, weshalb dort ihre Geschwindigkeit ein Mehrfaches der oben angegebenen beträgt. Diese außerordentlich schnelle Wärmeaufnahme der Schmelzstoffe ist ein Umstand, der ebenso wichtig ist für die Theorie

des Kupolofenbetriebes wie für die Gesetze der Umwandlung von Kohlenäure in Kohlenoxyd. Man kann daraus den Schluß ziehen, daß die Eisengichtsätze tunlichst hoch und nicht zu gering bemessen sein sollten, und daß es nicht zweckmäßig erscheint, daß neben einem Gichtstücke auch ein Koksstück gelagert sein müsse.

## Aus der Praxis in- und ausländischer Eisen- und Stahlgießereien.

### 14. Formerei eines Hobelmaschinen-Grundgestelles.\*

Das in Abbildung 1 in Vorder- und Seitenansicht, sowie Draufsicht wiedergegebene Grundgestell wurde erstmals nach einem vollständigen Modell abgeformt. Da man aber dieses Modell nur stückweise aus der Form zu bringen vermocht hatte, und die Form hierauf erst nach umfangreichen und zeitraubenden Flickereien guß-

seiner Büchse zu ersehen. Dieser Kern bildet die untere Fläche *p* der Verbindungsplatte *P* der beiden Führungen (Abbildung 1), sowie einen Teil des Führungskörpers selbst. Die Klötze 1 und 2 sitzen nur lose in der Büchse, so daß durch ihre Verstellung ohne weiteres je ein rechter und ein linker Kern hergestellt werden kann. Aus dem gleichen Grunde sitzt auch die Kernmarke 3 nur lose im Klotze 2. Nach Einlegung der Kerne *F* (Abbildung 4) gelangen die Kerne *B* an ihren Platz. Zur Herstellung dieser Kerne wird der äußere Rahmen des Kernes *A* benutzt und in diesen ein Einsatz (Abbild. 5) gestellt. Dieser Einsatz hat zwei in der Abbildung gekennzeichnete Marken, welche

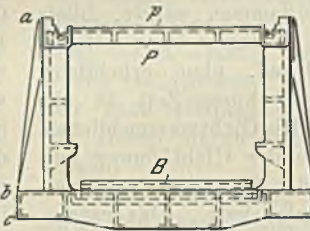
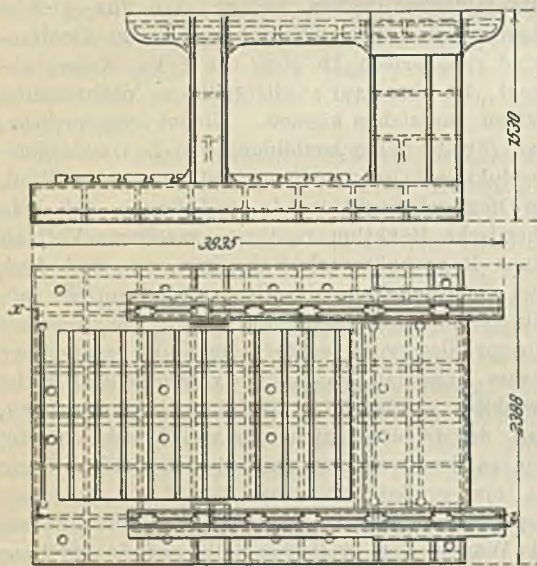


Abbildung 1.  
Hobelmaschinen-Grundgestell.

fertig gemacht werden konnte, entschloß man sich zur teilweisen Kernformerei und erzielte damit gute Erfolge.

Das Werkstück wurde mit dem Führungsschlitten nach unten, entgegengesetzt der Darstellung in Abbildung 1, eingeformt, und zwar von *a* bis *b* nur mit Hilfe von Kernstücken, während für die ausgekernte Grundplatte von *b* bis *c* ein Modell angefertigt wurde.

In einer 2 m tiefen Gießgrube von  $4,5 \times 3$  m im Geviert erstellte man auf einem gut durchlässigen Koksbede die in den Abbildungen 2a, 2b und 2c wiedergegebene Form. Zunächst wurden am sauber geglätteten Grunde die äußeren Linien der Form angerissen, um danach die Kernstücke richtig einlegen zu können. Der erst eingelegte Kern *A* ist in Abbildung 3 aus der Gestaltung

zur Aufnahme von zwei Zusatzkernen *B*<sub>1</sub> dienen, deren Kernbüchse in Abbildung 6 veranschaulicht ist. Auch in letzterer Hilfskernbüchse sitzen die Klötze 1 und 2 nur lose, um für rechte und linke Kerne entsprechend verschoben werden zu können. Im Einsatze selbst (Abbild. 5) braucht nur die Rippe *a* verschoben zu werden, um den zweiten Kern richtig herzustellen. Die Kerne *B* liefern nicht nur den Abschluß des Führungskörpers (Abbildung 2b), sondern auch die gekrümmten Ansätze für die seitlichen Versteifungsflanschen der senkrechten Verbindungswände zwischen Führungskörper und Grundbett (Abbildung 2a). Zugleich dienen die beiden Kerne *B* als Träger des Kernes *C* (Abbildung 7). Auch in dieser Kernbüchse sind die Rippen nur lose verübelt angeordnet, da sie für rechts und links verschiedene Lage erhalten, ebenso wie die beiden kleinen Kernmarken *a*, die zur Aufnahme von zwei Schlitzkornen dienen. Die beiden folgenden Kerne *D* und *E* (Abbildungen 8 und 9) bedürfen kaum einer Erläuterung. Beim Kern *D* ist die Rippe *b* für rechts und links zu verschieben, während beim Kern *E* zum gleichen Zwecke, neben der Verschiebung der Rippe *a*, noch das Bogenstück *b* an das andere Ende der Kernbüchse zu verlegen ist. Nun werden die beiden Kerne *H* (Abbildung 10) eingelegt, auf

\* „The Foundry“, Mai 1909, S. 109 u. f.



welche je ein Kern F (Abbildung 4) zu liegen kommt. Zur Erstellung dieses mittleren Kernes F braucht nur der gekrümmte Endklotz e aus der Büchse genommen zu werden; es ergibt sich ein an beiden Enden gerade und winkelig abschnei-

(Abbildung 12 und 13) sitzen teilweise auf den vorgenannten Kernen auf und ergeben zusammen die völlig abgeschlossene Form der hinteren, schmalen Verbindungswand. Zur weiteren Abdeckung des Führungskörpers wird noch Kern

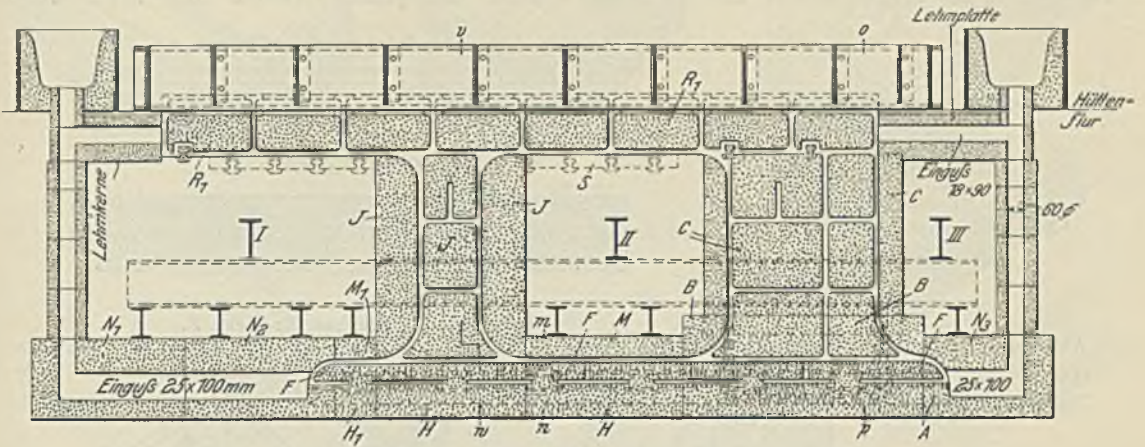


Abbildung 2a. Schnitt durch die fertige Form nach x-y (Abbildung 1).

dender Kern der benötigten Länge. Die Ein-sätze a zur Gewinnung der Oelkammerwände sind verschiebbar angeordnet, um für die End- und Mittelkerne am richtigen Fleck festgeschraubt zu werden. Nachdem noch der abschließende Kern M (Abbildung 11), dessen Lage aus den

M<sub>1</sub> eingelegt, worauf die Eingußkerne N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> und N<sub>3</sub> (Abbildung 14) an Ort und Stelle gebracht werden (Abbildung 2a). Die Büchse dieser Kerne enthält einen Eingußtrichter A, einen Verbindungssteg B, ein Abschlußmodell C und ein Abdämm Brett D, welche für jeden der drei Kerne nur teilweise Verwendung finden. Die Teile A, B und C müssen um ein bestimmtes Maß über dem Boden der Kernbüchse liegen. Das Endstück C ist daher in die Wand F eingelassen und mit ihr verschraubt, während der Verbindungs-

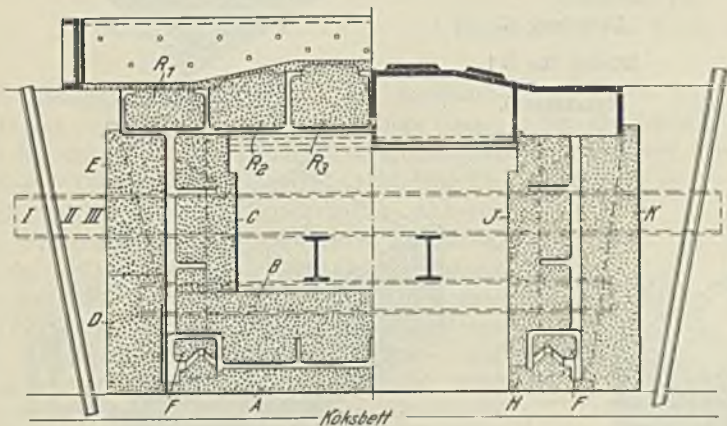


Abbildung 2b.

Schnitt durch die fertige Form nach v-w (Abbildung 2a).

Schnitt durch die Form vor dem Aufstampfen (des Oberteiles nach o-p (Abbildung 2a).

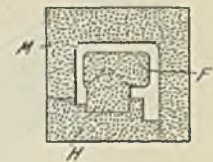


Abbildung 2c.

Schnitt m-n (Abbild. 2a).

Abbildungen 2a und 2c zu ersehen ist, eingelegt worden ist, kann mit dem Aufbau der zweiten, schmaleren Verbindungswand (Abbildung 2a und 2b, Schnitt o-p) begonnen werden. Zu unterst wird ein Kern H (Abbildung 10) eingelegt und anschließend an diesen ein kürzerer in der gleichen Kernbüchse angefertigter Kern H<sub>1</sub>. Diese beiden tragen wieder einen Endkern F. Die Kerne J und K

steg B mit C fest verbunden ist. Nach dem Aufstampfen des Kernes wird die Büchse auseinander genommen und C mit D seitlich ausgezogen. Der Eingußtrichter A wird durch das Querstück E in richtiger Lage gehalten und nach oben ausgezogen.

Nach Erledigung dieser Arbeiten wurde die Grube bis zur Oberkante der Kerne M und N hochgestampft und eine Reihe I-Träger so



über die eingesetzten Kerne gelegt, daß sie auch auf dem dazwischen und neben den Kernen befindlichen, sehr fest gestampften Sande satt auflagen. Auf diese quer zur Längsachse der Form liegenden Träger wurden der Länge nach zwei weitere I-Träger gelegt und auf diese

gebliebene Raum der Gießgrube bis zur Oberkante der Kerne E, C, J und K vollgestampft werden, wobei mit dem Fortschreiten der Stampfarbeit hart gebrannte Zylinderkerne für die Eingüsse eingestampft wurden. Nach Erreichung dieser Stampfhöhe wurden alle zugänglichen

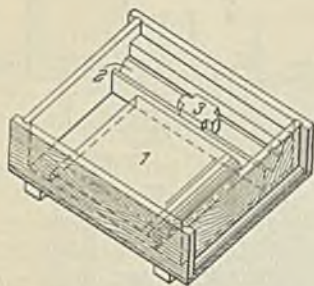


Abbildung 3. Büchse für Kern A. (Die Blöcke 1 und 2 und die Marke 3 sind lose in der Büchse.)

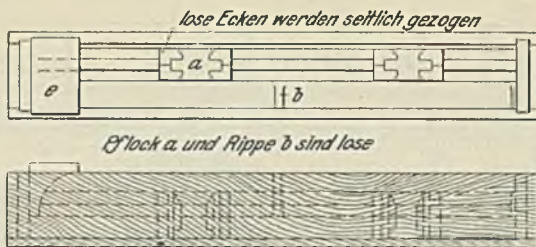


Abbildung 4. Büchse für Kern F.

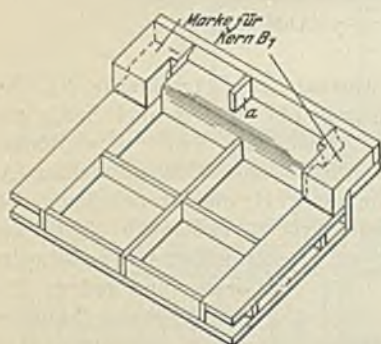


Abbildung 5. Einsatz zum Formen des Kernes B im Rahmen A.

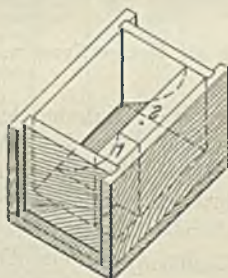


Abbildung 6. Büchse für B 1 (Zusatzkern).

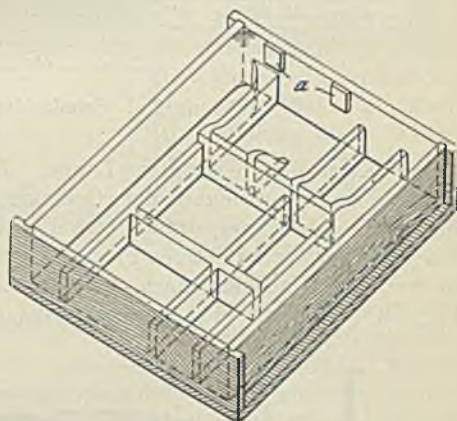


Abbildung 7. Büchse für Kern C.

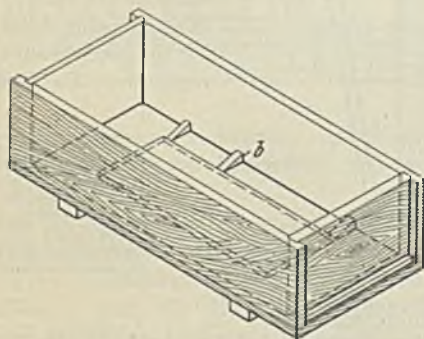


Abbildung 8. Büchse für Kern D.

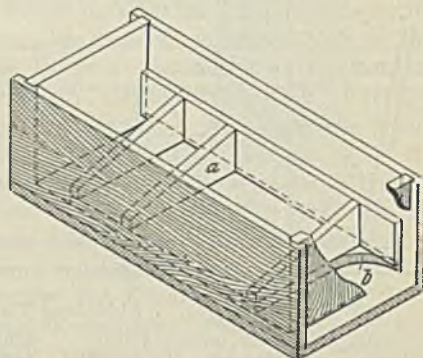


Abbildung 9. Büchse für Kern E.

wiederum quer liegend noch drei Stück. Diese oberste Lage (I, II, III in Abbildung 2a und 2b) ragte seitlich über die Form hinaus, um nach Fertigstellung und Belastung des Oberteiles gegen dessen Belastungseisen versteift und verkeilt zu werden. Man erreichte so eine zuverlässige Belastung aller unteren Kerne und sicherte ihre Lage, ohne sie einem gefahrbringenden Druck auszusetzen. Nun konnte der ganze noch frei

Oeffnungen der Form mit Werg verstopft, längs der äußeren und inneren Oberkante der Kerne ein sauberer „Stand“ hergerichtet, und in diesem die Umrisse der Schlitzkernmarken S (Abbildung 2) eingezeichnet. Nach diesen Rißlinien schnitt man dann die Kernmarken selbst ein, unterstampfte sie gut und schuf durch reichliches Luftstechen und sorgfältiges Glätten ein gutes Bett für das Modellstück B (Abbildung 1)



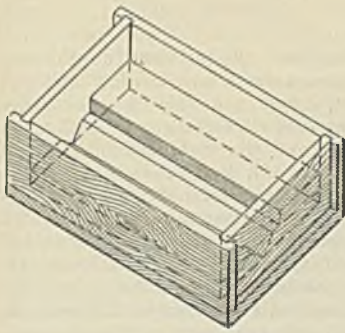


Abbildung 10.  
Büchse für Kern H.

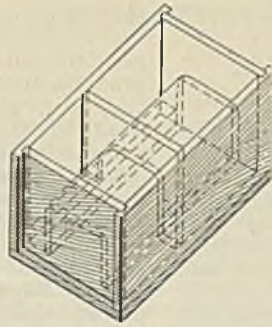


Abbildung 11.  
Büchse für Kern M und Mi.

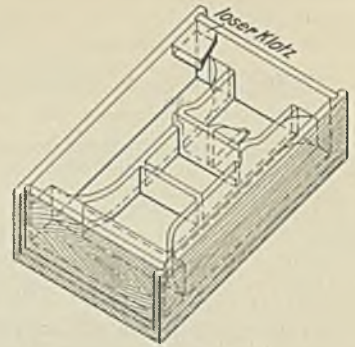


Abbildung 12.  
Büchse für Kern J.

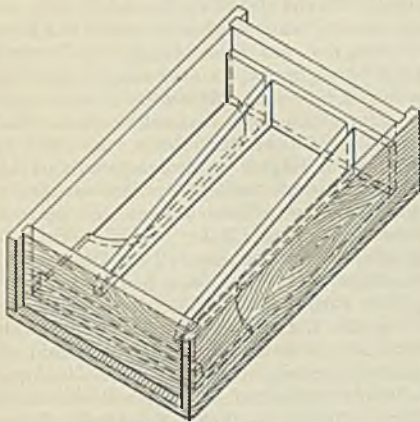


Abbildung 13.  
Büchse für Kern K.

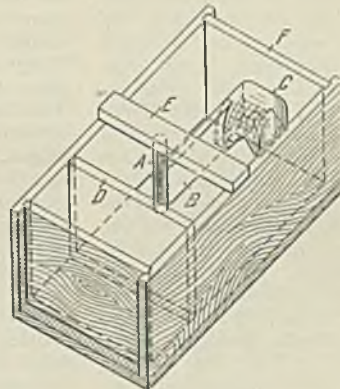


Abbildung 14.  
Büchse für Kerne N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> und N<sub>3</sub>.

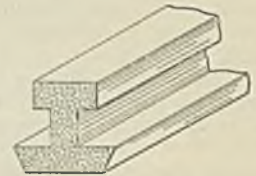


Abbildung 15.  
Schlitzkern 675 mm  
lang.

Zwischenwände fielen. Für die Kerne R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> war nur die Erstellung einer Kernbüchse (Abb. 16) nötig. Mit Hilfe der Einlagen R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> konnte jede benötigte

Nach Einlegung dieses Teiles — der Aufspannplatte des Gußstückes — war eine sichere Unterlage für das große Hauptmodell des Grundbettes gegeben. Dieses wurde eingelegt (Abbildung 2b, Schnitt o-p) und durch wiederholtes Abheben und Wiedereinsetzen die Gewißheit gewonnen, daß der „Stand“ in seiner ganzen Ausdehnung eben und wohl in Ordnung war. Hierauf konnte das Oberteil aufgesetzt, hoch gestampft und mit dem Modell wieder abgehoben werden. Auf Trocknung des Oberteiles wurde verzichtet, wohl aber trocknete man die geschwärzte Oberfläche der Form und verwandte dazu einige Heizkörbe. Es folgte die Einlegung der Schlitzkerne (Abbildung 15) und der Kerne R<sub>1</sub> (Abbildung 2b), letztere auf Doppelstützen. Die inneren Kernreihen R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> wurden im Oberteil festgemacht. Man hätte auch die Kerne R<sub>1</sub> der beiden äußeren Reihen mit Marken versehen und am Oberteil festmachen können. Es war aber anzustreben, das Oberteil nicht schwerer werden zu lassen, als unbedingt nötig war, und man vermied bei der getroffenen Anordnung zugleich die Gefahr, daß etwa während der Zustellung des Oberteiles abbröckelnde Form- oder Kernteilchen in die weit nach unten reichenden

Art dieser Kerne erstellt werden. Der Steg A für die Löcher der Fundamentschrauben wurde nach Bedarf verschoben und mit Holzschrauben befestigt. —

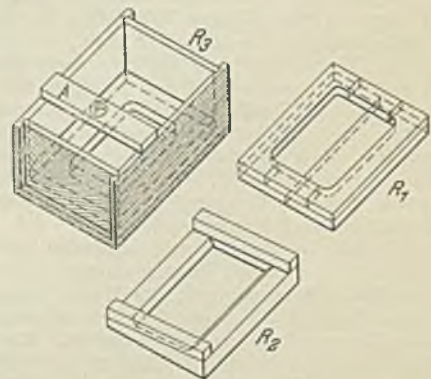


Abbildung 16.  
Büchse mit Einsätzen für Kerne R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub>.

Die Form brauchte nun nur noch in der üblichen Weise fertiggestellt und gut beschwert zu werden, bei welcher letzterer Arbeit die Übertragung der vorerwähnten Belastung auf die unteren Kerne bewirkt wurde. Irresberger.



## Gießerei-Mitteilungen.

### Die Herstellung von schmiedbarem Guß.

(Schluß von S. 1744.)

Wenn das Material im Schmelzofen fortgigeschmolzen, abgeschlackt und durch Prüfung der Probestäbe als gut befunden worden ist, wird der Ofen abgestochen. Für kleine Gußstücke wird das Eisen in den üblichen Hand- und Gabelpfannen abgefangen, während man für größere Stücke große Kranen- oder fahrbare Pfannen zur Aufnahme des Eisens aus dem Schmelzofen\* bereit stellt.

Das flüssige Roheisen soll weißglühend sein und muß, damit es die Formen gut füllt, rasch vergossen werden. Das Abstechen von Oefen mit drei Stichlöchern in verschiedenen Höhenlagen des Bades geschieht am besten in eine große Pfanne, indem man zuerst den oberen Abstich öffnet und so weit das Material durch Verteilung in kleinere Pfannen usw. vergießt, daß nur noch wenig in der Pfanne bleibt. Da dieser Rest für kleineren Guß meist zu kalt ist, wird der zweite Abstich aus dem zweiten Loch, in mittlerer Höhe des Bades, genommen und dazufließen gelassen. Dadurch wird das Ganze, da das Eisen im Ofen höher erhitzt war, wieder vergießbar; der Rest, der dritte Abstich, ist der heißeste Anteil und eignet sich selbst für die dünnsten und schwierigsten Gußstücke.

Moldenke hebt hier noch den Wert des Gießens mit solchen Pfannen hervor, die nicht gekippt werden, sondern am Boden einen Auslaß, ähnlich wie man sie beim Stahlguß anwendet, besitzen. Dabei kann das Eisen unter der Schlackendecke heiß gehalten werden, und man erhält, da das Eisen kurze Zeit ruhig stehen und sich von Gasen und Schlacke reinigen kann, einen reinen und dichten Guß. Nach dem Gießen läßt man das Stück in den Formen genügend erkalten, sodann wirft man die Formen aus, schlägt Eingüsse, Steiger und nötigenfalls Wrackguß ab und bringt die guten Gußstücke in die Rommeln für den Hartguß. Der Guß sollte in keinem Falle rotwarm aus der Form kommen — ausgenommen der aus Dauerformen, wie vorher gesagt wurde — da er sonst leicht reißt. Diese Risse sind oft so klein, daß sie bei der Untersuchung keine Beachtung finden. Deshalb sollte auch nach dem Klang der Stücke geprüft werden, wobei sich solche Risse verraten.

Hat man es mit größeren Gußstücken zu tun, bei denen Gußspannungen auftreten können, so verfährt man in der Weise, daß man sie kurz nach dem Erstarren aus der Form nimmt und in einen Glühofen bringt, wo sie über Nacht ausglühen und langsam erkalten können. Dadurch wird das Material in gewissem Sinne weich gemacht, jedoch nicht getempert, und man hat den Vorteil, daß die Gußspannungen nicht etwa erst im Temperofen auftreten und ein Reißen des Gußstückes hervorrufen.

Die Gußstücke werden nun entweder aus dem Glühofen oder den Formen herausgenommen, die Eingüsse vorsichtig abgeschlagen, die Kerne soweit als zugänglich entfernt, die Kerneisen wieder aufgesammelt und in der Kernmacherei weiter verwendet. Ein oberflächliches Sortieren geschieht schon in der Gießerei, die bei großen Anlagen meist in der Nacht für die Formereiarbeit des kommenden Tages wieder her-

\* Die Schmelzöfen, besonders die Martinöfen für Temperguß, werden in Deutschland meist als kleine Oefen von nur wenigen t Fassungsraum gebaut, in Amerika hingegen verwendet man Martinöfen für Temperguß erst bei größeren Anlagen, so daß Oefen von 5 bis 10 t keine Seltenheit sind, aber auch solche bis zu 20 t Einsatz vorkommen.

gerichtet wird. Eingüsse, Schrott und dergleichen gehen in die Schlackenrommel und werden dort von Sand usw. gereinigt, damit sie nur in reinem Zustande zur Gattierung und Verschmelzung gelangen, weil der anhaftende Sand die Schlackenbildung im Schmelzofen und dadurch ein Verschleifen des Ofenmauerwerks befördern würde, wobei ferner zu beachten ist, daß das Schmelzgut selbst darunter leidet.

Die guten Abgüsse werden in die Rommelei gebracht und dort durch Rommeln vom Sand gereinigt. Diese Rommelräume sollten, da sie gut beobachtet werden müssen, mit den nötigen Hilfsmitteln, wie Entstaubungseinrichtungen usw., genügend staubfrei gehalten werden, denn der dort herrschende Lärm macht ohnehin den Aufenthalt von Menschen zur Beschickung und Beaufsichtigung der Rollfässer nicht gerade angenehm. Es ist dabei zu beachten, daß man die Rommeln nur so lange laufen läßt, wie die Reinigung der Gußstücke von Sand durch die Rommelsterne wirklich beansprucht, da man sonst neben einer Vergeudung an Kraft auch Materialschäden, wenigstens an der Einrichtung, zu verzeichnen hat. Nach amerikanischen Verhältnissen sollen 20 Minuten Rommelzeit zum Reinigen von Temperrohguß genügen. Bisweilen jedoch haftet der Sand so fest an den Gußstücken, daß er in dieser kurzen Zeit nicht abgerommelt werden kann. Rollt man den Guß den ganzen Tag ohne Unterbrechung, so erhält man eine polierte Oberfläche an Stelle der Reinigung; diese Erscheinung tritt vornehmlich bei stark angebackenem Sand, der eine Art Emaille auf der Gußfläche bildet, auf. Um sie zu vermeiden, ist bei Auswahl des Sandes darauf zu achten, daß nicht zu viel schmelzbare Stoffe darin enthalten sind. Auch durch verbranntes Eisen können ähnliche Mißstände hervorgerufen werden. In der Rommelei ist scharf aufzu merken, daß der Guß einer Schmelzung rasch und vollständig den Arbeitsgang durchmacht und ohne Rückstand in den eigentlichen Lutzraum, wo er für das Tempern zurechtgemacht und sorgfältig geprüft wird, übergeht. Große, schwere Gußstücke kann man, da sie zu viel Bruchgefahr für andern Guß bieten, nicht mit kleineren Gußstücken gemeinsam in ein Rollfaß packen. Bisweilen hilft man sich in der Art, daß man die großen Stücke in den Rommeln mit Holzkeilen festkeilt, so daß sie sich nicht bewegen können; man läßt das Reinigen durch Rommelsterne und kleineren Guß bewirken, womit das Rollfaß vollgepackt wird. Leichte und zerbrechliche Gußwaren werden überhaupt nicht gerommelt, sondern gebeizt, und zwar entweder mit verdünnter Schwefelsäure oder mit Flußsäure, oder man behandelt sie mit Sandstrahl.

Die Schwefelsäure wird in einer Verdünnung von 30 : 1, bisweilen auch etwas stärker, angewandt. Man taucht die Gußstücke einfach auf Holzhornden oder dergl. in die Beizbottiche und erhitzt bisweilen auch durch direkt eingeleiteten Dampf; wenn sie sauber gebeizt sind, nimmt man sie heraus, spritzt sie mit Wasser ab und übergibt sie der Temperci. Da die Schwefelsäure nicht den Sand, sondern das Eisen angreift, ist ihre Wirkung nicht gerade erwünscht, besonders wenn man es mit Rohguß zu tun hat, der nach dem Tempern nicht weiter behandelt, sondern direkt in Gebrauch genommen werden soll. Für getemperten Guß hingegen, der verzinkt\* werden soll, beizt man zuerst mit Schwefelsäure und dann

\* Ueber Verzinkung im feuerflüssigen und galvanischen Bade berichtet Moldenke in einem Artikel über schmiedbaren Guß in „The Foundry“ 1909, Augustheft, S. 296.



mit Salzsäure nach, um dem Zink eine bessere Haftfläche und reinere Oberfläche zu geben. (In Deutschland beizt man für den gleichen Zweck oft auch zuerst mit Flußsäure und hinterher mit Salzsäure.)

Die Flußsäure hat den Vorteil, daß sie das Eisen nicht angreift und nur den Sand zerstört. Erwärmt man die Beize, so kann man schon mit Verdünnungen 1:50 gute Resultate erzielen, doch ist dabei zu beachten, daß Flußsäure bis zu einem gewissen Grade giftig wirkt und daß das Flußsäuregas die Schleimhäute angreift, ferner auf den Händen nur schwer heilende Wunden zu verursachen imstande ist.\* Moldenke gibt an, daß beim täglichen Beizen von 25 t Guß die Kosten nicht höher sind, als für das Rommeln. Dabei wurde beobachtet, daß der gebeizte Rohguß leicht rostet, daß dieser Guß nach dem regelrechten Tempern aber so reine, blauschwarze Oberflächen aufweist, daß ein nochmaliges Rommeln im getemperten Zustande unnötig wird.

Das Putzen mit Sandstrahl führte sich in den amerikanischen Gießereien erst neuerdings ein und wird auch dort, ebenso wie bei uns, als ein ausgezeichnetes Gußputzverfahren anerkannt, besonders wenn man die kleineren Gußstücke in Rollfässern mit Sandstrahlgebläse behandelt.

Von der Gußrommel aus gelangen die Gußstücke zunächst nach der Fein- oder Handputzerei, wo sie von den Eingüssen befreit und dann sortiert werden. Hier kann bereits der Nachputzerei der getemperten Ware viel Arbeit abgenommen werden, wenn man das Putzen der harten Gegenstände möglichst sorgfältig ausführt, doch ist dort vor allem auf sorgfältige Arbeit zu achten, damit nicht schlecht geputzte, schlecht aussehende oder durch Einbrüche ins Material verdorbene Abgüsse in den Temperofen oder zur Ablieferung an die Abnehmer gelangen. Diese Abteilung hat ebenfalls die Abgüsse zu wiegen und zu zählen und den Bestellungen usw. gemäß der Temperei zu übergeben. Auch zurückgewiesene Abgüsse sollten hier den Formern zur Ansicht und Kenntnisnahme vorgelegt werden, schon aus dem Grunde, um zur Vermeidung von Lohnstreitigkeiten und zur besseren Innehaltung der beim Formen und Gießen zu beachtenden Maßregeln die nicht bezahlten Abgüsse den Arbeitern vor Augen zu führen; Betriebsleiter und Meister sind dann ebenfalls in der Lage, die einzelnen Fälle zu prüfen und Erfahrungen für das Formen und Gießen zu sammeln.

Die guten Abgüsse kommen, wie oben gesagt, nunmehr in die Tempereiabteilung; diese zerfällt unter amerikanischen Verhältnissen fast durchgängig, unter deutschen bzw. europäischen Verhältnissen nur in einzelnen Fällen, wenn die Anlage neueren Ursprungs ist, in zwei Teile, wovon der eine den Packraum für die Tempergefäße, der andere die Oefen enthält. Nach Moldenke sind die neueren amerikanischen Anlagen mit Oefen ausgerüstet, die in den Boden eingebaut sind und von oben beschickt werden. Dabei läuft über die ganze Ofen- und Packraumabteilung ein Laufkran, der den Transport der gepackten Tempertöpfe nach und von den Oefen besorgen muß. Die Anordnung der ganzen Anlage ist dadurch in Form eines langgestreckten Raumes gegeben. Bei älteren Werken sind die Oefen von vorn zu beschicken. Die Oefen stehen alsdann meist in zwei Reihen einander gegenüber und lassen zwischen den Reihen einen genügend breiten Platz zum Packen der Tempertöpfe.

Der Packraum selbst hat einen Fußbodenbelag aus einzölligen Eisenplatten, um dem Fahren mit den

\* Uebrigens ist die gewöhnliche Flußsäure nur selten frei von anderen Säuren, wodurch es vorkommt, daß bei gewisser Verdünnung auch im Flußsäurebad das Eisen angegriffen wird.

Wagen für das Einsetzen der Töpfe, dem Packen und sonstiger schwerer Arbeit und auch der Hitze, die beim Ausleeren bzw. Ausfahren der Töpfe auftreten kann, genügend Widerstand zu leisten.

Die Tempertöpfe oder Brennkapseln sind schwere Behälter von rundem, quadratischem oder, wie meist üblich, von länglichem Querschnitt. Im noch ungebrauchten, frischgegossenen Zustande haben sie etwa 1" Wandstärke. Anfangs bestehen sie ganz aus Weißeisen, dann aber tempern sie von innen aus und zundern nach und nach, da sie wiederholt gebraucht werden, stark ab. Sobald sie zu dünn geworden sind, werden sie in den Schrott geworfen und wieder zu Topfmaterial verschmolzen. Diese Töpfe werden auf eisernen Unterlagsplatten, die mit Füßen oder Rippen an der Unterseite versehen sind, zu drei oder vier Stück, bisweilen mit eisernen ringförmigen Zwischenlagen, während des Packens aufgebaut. Die Stoßflächen werden durch einen Brei aus feuerfestem Ton und ausgebranntem Sand aus der Rommelmehle verklebt, außen werden die ganzen Töpfe damit bestrichen, um so den Zutritt der Flamme zu den Töpfen zu erschweren. Als Deckel dient eine Eisenplatte, die in gleicher Weise behandelt wird. Ein solcher Stoß Tempertopf bildet daher einen mehr oder weniger dichten Behälter für die in Hammerschlag gepackten Gußstücke.

Der Hammerschlag für Temperzwecke stammt meistens aus den Schweißeisenwerken und stellt eine sehr eisenreiche Silikatschlacke dar, in der viele kleine Eisenstückchen enthalten sind. Da das Material immer und immer wieder gebraucht wird, mischt es sich mit den abblätternden verbrannten Eisenteilen der Tempertöpfe, und auch die in der Schlacke enthaltenen Eisenstückchen verbrennen, so daß schließlich ein mehr oder weniger reiches Eisenoxid entsteht. Ein Zumischen von Guß- und Stahlspänen ist nicht zu empfehlen, ebenso wie das Besprengen von Haufen solcher Schlacken mit Salmiaklösung zum Zwecke des Rostens keinen andern Erfolg, als unnötige Vermehrung der Unkosten aufweist. Das beste Material bleiben immer die verbrannten Eisenteile der Tempertöpfe, die man entsprechend zerkleinert. Um aber ein Anbrennen des Tempermittels an den Gußstücken zu verhindern, was durch etwa anhaftenden Sand leicht geschehen kann, sibt man die feinpulvrigen Anteile des Packmaterials von den gröberen ab und verwendet nur die letzteren. Aber nicht nur Hammerschlag, sondern auch Hämatitierz und Magneteisenstein (in Deutschland usw. meist das erstere, also Roteisenstein) in feinkörniger Form werden entweder allein, d. h. altes mit neuem gemischt, oder in Mischung mit Hammerschlag u. a. für den gleichen Zweck verwendet. In den amerikanischen Tempereien bevorzugt man Magneteisenstein vom Adirondackgebiete in Korngrößen gleich gespaltenen Erbsen.

Als Packmaterial hat man, wie schon früher erwähnt, auch Sand, Ziegelmehl und ähnliche Stoffe verwendet. Damit erreicht man ebenfalls eine Temperwirkung, doch scheidet sich dabei vorwiegend der Hauptteil des Kohlenstoffes nur als Temperkohle aus, und man erzielt daher die in amerikanischen Gießereien neben eigentlichem Temperguß vorwiegend hergestellten „black-heart“-Gußstücke. Für diesen Zweck kann man aber auch andere Packmaterialien verwenden, wenn sie einen Schutz für die Gußstücke gegen Verbrennen, Gase und übermäßige Hitze gewähren. Um den Nachweis dafür zu erbringen, hat Moldenke Vergleichsversuche mit Temperguß in der üblichen Weise und in feuerfestem Ton verpackt gemacht. Dadurch wurde, wie Moldenke ausführt, erwiesen, daß, wenn der Kohlenstoff aus dem Gußstück nicht herauswandern und verbrennen kann, die Zugfestigkeit im Vergleich zu regelrecht getempertem



Guß um weit über 100 kg/qcm verringert wird, weshalb der genannte Verfasser ein Abweichen von dem üblichen regelrechten Temperverfahren als nicht empfehlenswert erachtet.

Beim Füllen der Tempertöpfe setzt der Arbeiter zunächst einen Topf auf die mit Füßen oder Rippen versehene Bodenplatte, gibt eine Unterlage von Tempormaterial (Hammerschlag, Erz oder dergl.) und legt die Gußstücke in regelmässiger Reihenfolge mit Hammerschlag neben- und übereinander, wobei er an den Topf bisweilen klopft, damit das Erz und die Gußstücke sich möglichst dicht lagern. Dadurch wird auch dem Vorziehen der Gußstücke beim Tempern vorgebengt. Die schweren Gußstücke müssen dabei so eingepackt werden, daß sie nicht durch ihr Gewicht die leichteren zusammendrücken, sondern der ganzen Masse einen gewissen inneren Halt geben.

befindet sich ungefähr auf der gleichen Höhe wie der Fußboden und wird unter die Bodenplatte des Topfstoßes geschoben, bis der Topf an der senkrechten Verbindung der beiden Hebelarme anliegt. Dann wird der lange Hebelarm niedergedrückt, der Stoß vom Boden gehoben, und die Töpfe werden auf ihren bestimmten Platz im Ofen gefahren und abgesetzt. Derselbe Wagen dient auch zum Entleeren des Ofens.

Durch den Bau von 30 großen Oefen für die Pennsylvania Malleable Co. zu Mc Kees Rocks, Pa., hat Moldenke dem Temperofenbau eine neue Richtung gewiesen. Diese Oefen sind in eine große Grube eingebaut, die gegen Grundwasser durch Beton geschützt ist. Die Decke wurde abnehmbar eingerichtet, und das Einsetzen geschieht, wie schon vorher erläutert, durch einen Laufkran, der auch das

Abheben bezw. Aufsetzen der Deckenteile vornimmt. Später hat man noch je zwei dieser Oefen durch Herausnehmen der Zwischenwand vereinigt, so daß diese Oefen je etwa 12 m lang, 3 1/3 m breit und 3 m hoch sind und an beiden Enden Feuerstellen haben. Die möglichen Temperaturschwankungen im Ofen sollen 25° C nicht überschreiten.

Natürlich sind auch die älteren Oefen nach und nach verbessert worden, und zwar durch Aenderung an den Türen, die man in Teilen abnehmbar anordnete, da das Anhängen der schweren Türen an Scharnieren leicht eine Beschädigung der Oefen oder der Türen selbst herbeiführt. Auch die Beschickungswagen hat man verbessert, indem man sie für Druckluftbetrieb einrichtete.

Die Konstruktion der Temperöfen ist in der Hauptsache ziemlich einfach, wie auch die Abbildung 19 ergibt. Dieser Ofen ist für direkte Heizung

mit Kohlen eingerichtet und zu ebener Erde aufgebaut. Es ist zu beachten, daß der Ofen gut verankert ist, weil er sonst leicht bei der starken Beanspruchung durch die Hitze in Stücke geht oder Risse erhält. Benutzt man den Ofen aber noch weiter, wenn er schon Risse aufweist, so muß man stärker heizen und erhält so zwar ein noch brauchbares Resultat, aber man benötigt erstens mehr Brennstoff und gefährdet außerdem den Erfolg des Temperns, indem man durch die höhere Temperatur einem Verbrennen des Gusses Möglichkeiten bietet.

Beim Bau dieses Ofens muß das Grundprinzip die Einführung der Hitze bezw. Feuergase an einem passenden Punkte, die Ausbreitung derselben in gleichmäßiger Weise und das Abhalten von überschüssiger Luft sein, damit die Verbrennung möglichst vollständig ist und kein freier Sauerstoff zum Verbrennen der Tempertöpfe übrig bleibt. Der Ofen muß ferner eine rasche Erhitzung und langsame Abkühlung gestatten. Der Verbrennungsraum für den Brennstoff ist daher nur so groß zu halten, wie unbedingt nötig ist; die Regulierung des Zuges muß möglichst vollkommen sein. Der Boden des Ofens muß eine Anzahl Kanäle enthalten, damit die Abgase dort zirkulieren.

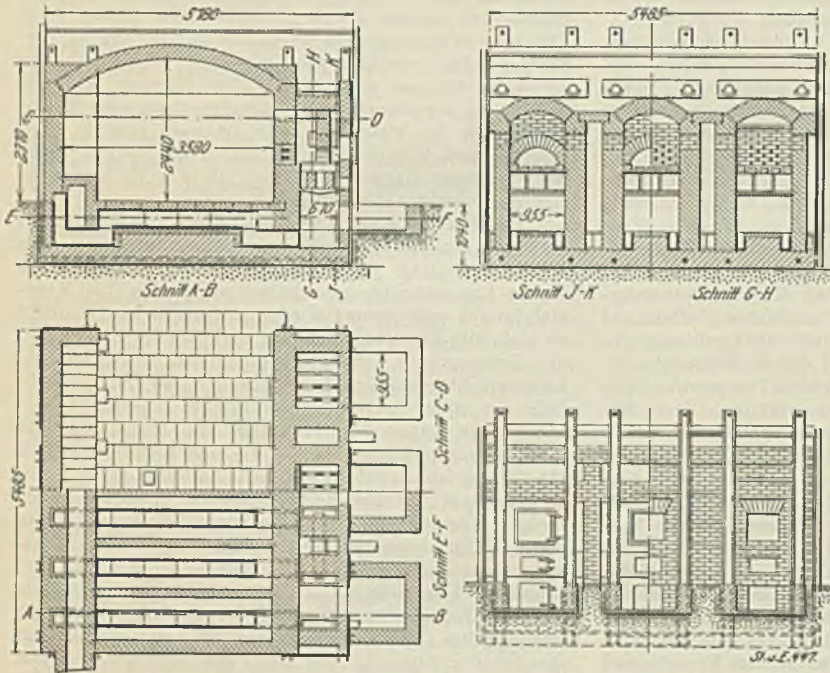


Abbildung 19. Temperofen.

Bisweilen ist es bei flachen Gußstücken nicht nötig, zwischen jede einzelne Schicht noch Hammerschlag einzufüllen. Lange flache Abgüsse stellt man aufrecht, damit sie sich nicht verbiegen, doch ist dabei zu beachten, daß man oft bei sehr langen Stücken sehr hohe Kastenaufbauten erhält. Die Töpfe müssen so dicht gepackt sein, daß ein Zusammenstoßen der Füllung im Feuer ausgeschlossen ist. Außerdem müssen sämtliche Zwischenräume ausgefüllt sein, damit keine Luftkanäle in der Füllung entstehen können, wozu auch ein sorgfältiges Verschmieren der Töpfe beiträgt. Beachtet man diese Vorschriften nicht, so wird man neben verbranntem Guß viele verbogene Stücke erhalten, die nachträglich ein kostspieliges Richten verlangen, wenn dies überhaupt möglich und noch zugänglich ist.

Die sorgfältig gepackten Stöße von Tempertöpfen werden mit einer Eisenplatte, die ebenfalls dicht aufgelegt und mit feuerfestem Ton verschmiert wird, abgedeckt und dann in den Temperofen eingesetzt.

Bei den älteren Temperöfen bedient man sich zum Einsetzen der Töpfe eines Wagens mit hohen Rädern, dessen Transportvorrichtung aus einem ungleicharmigen Hebel besteht. Der kurze Hebelarm



lieren und vor, dem Entweichen in den Schornstein ihre überschüssige Hitze abgeben können. Die Anordnung von solchen Kanälen in den Seitenwänden und der Decke ist wegen der Schwächung der Konstruktion nicht anzuraten. Bei der Anordnung von je zwölf Öfen zu einer Serie mit einem gemeinsamen Schornstein ergab sich, daß der Wärmeverlust praktisch unbedeutend war, so daß der Vorschlag, die Abhitze zum Heizen von Dampfkesseln auszunutzen, abgelehnt wurde, zumal dadurch der Zug zu sehr beeinträchtigt worden wäre. Die feuerfeste Innenausmauerung der Temperöfen braucht bei Anwendung bester Steine an den Seiten nur  $\frac{1}{2}$  Stein, in der Decke nur 1 Stein stark zu sein, während das Außenmauerwerk aus gewöhnlichen Ziegeln besteht. Abnehmbare Decken werden nur aus 1 Stein starken feuerfesten Wölbsteinen gebaut. Die Anlagekosten solcher Temperöfen sind verhältnismäßig gering, und man tut gut, in Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der Gießerei genügend Öfen anzulegen, damit man durch Reparaturen nicht in der Produktion behindert ist.

Die Feuerstellen der Temperöfen werden stets innen angeordnet, damit der Wärmeverlust durch Strahlung möglichst verringert wird. Man braucht zum Beheizen dieser Öfen eine reine lange Flamme, die aus der Feuerung bis an die Decke herausschlägt und dort nach vorwärts gebogen wird. Bei einer guten Konstruktion soll, wenn der Ofen auf voller Hitze steht, nur eine etwa 1 Fuß lange Flamme über die Feuerbrücke herüberschlagen, während die Schieber so weit als möglich geschlossen sein sollen.

Der ideale Brennstoff ist für solche Öfen Naturgas, mit dem Moldenke besondere Versuche angestellt hat. Bei zu hohem Druck saugt das Gas zu viel Luft mit an und verursacht so einen großen Verschleiß der Töpfe, so daß diese statt 15 Chargen nur etwa 9 Chargen aushielten. Da aber Naturgas nur für bestimmte Distrikte in Frage kommen kann, ist die Verwendung von Generatorgas als Brennstoff in Erwägung zu ziehen, welches das nächstbeste Brennmaterial ist und dem Gebrauch direkter Kohlenfeuerungen vorzuziehen ist. Der Hauptgrund ist auch hier in der Regulierbarkeit der Zuführung von Gas und Verbrennungsluft zu suchen, wobei gleichzeitig darauf aufmerksam zu machen ist, daß bei Verwendung von Martinöfen zum Schmelzen des Eisens die Gaserzeugeranlage für Schmelzerei und Tempererei gemeinsam angeordnet werden kann. Wenn auch bei kleinen Anlagen die Verwendung von Gas auf Schwierigkeiten stößt, so ist doch bei mittleren und großen Anlagen die Gasfeuerung mit so erheblichen Ersparnissen verknüpft, daß sie immer Anwendung finden sollte; allerdings erfordert sie genaue Ueberwachung und sorgfältige Behandlung, doch überwiegen die Vorteile diese Sonderausgaben bedeutend. Die Eintrittsstelle für das Gas ist so anzuordnen, daß wie beim Naturgas außer der innen eingebauten Feuerkammer bezw. Verbrennungskammer außen noch eine Gaskammer (oder ein Gasbehälter) angebaut wird. Die Verbrennungsluft soll durch den Schornsteinzug angesaugt werden, und zwar soll über jedem der zwei Gasoinlässe je ein Lufterinlaß so angeordnet werden, daß die Luft senkrecht zum Gasstrom einströmt, damit eine innige Mischung von Gas und Luft zur vollständigen Verbrennung ohne Schwierigkeit ermöglicht wird. Diese Anordnung muß ferner so getroffen sein, daß so wenig wie möglich die Hitze gegen das neu zugeführte Gas zurückstrahlt, da sich sonst das Gas zersetzt und Ruß abscheidet, der die Gasoinlässe verstopfen kann.

Auch Oel wird als Heizstoff angewandt und zwar sowohl mit gewöhnlichem als überhitztem Dampf, Preßluft, Gebläseluft von geringerem Druck oder auch ohne besondere derartige Zerstäubungsmittel. Das

einfachste Verfahren soll dasjenige sein, das für sämtliche Verbrauchsstellen in der Fabrik das Oel unter einem konstanten Druck von 2,7 at hält und durch Rohrleitungen verteilt. Das Oel wird durch ein sehr feines Loch in dem Zuleitungsrohr in die Verbrennungskammer eingespritzt. Die Hauptleitung muß natürlich genügend weit (etwa 50 mm) sein, damit ein gewisser Oelvorrat nachfließen kann, während das Rohr, das in die Verbrennungskammer mündet, nur etwa 3 mm weit ist, eine sehr feine, dünne Austrittsöffnung hat und, um das Rohr vor dem Verbrennen zu schützen, mit einem gußeisernen Mantel bedeckt ist. In die Verbrennungskammer wird mittels eines Ventilators Luft eingeblasen und so eine vollständige Verteilung des feinen Oelstrahles und damit vollständige Verbrennung erzielt. Die Flamme wird auch hier oben über den Töpfen entlang geleitet, ebenso wie bei den Gasfeuerungen, doch ist zu bemerken, daß Oelfeuerungen immer nur örtliche Hitzewirkungen ergeben, so daß man diese Heizweise nur für solche Gegenden empfehlen kann, wo das Oel billig, Kohle hingegen teuer ist, zumal bei dieser Art der Temperofenheizung das Ofenbauwerk stark leidet und viele Reparaturen erfordert.

Auch Kohlenstaubfeuerungen sind zum Temperofenheizen in Anwendung gekommen, doch haben diese ebenfalls nur örtliche Bedeutung erlangt, da die Mahlung der Kohle bis zur Staubfeinheit erhebliche Kosten verursacht, außerdem die mit in den Ofen eingeblasenen natürlichen Aschenbestandteile der Kohle eine lästige Beigabe und oft auch ein Hindernis für gutes Erhitzen bezw. den Abzug der Verbrennungsgase bilden. Dieser Heizungsweise ist, wenn man sich nicht zur Gasfeuerung entschließen kann, selbst die gewöhnliche Kohlenheizung vorzuziehen. Moldenke bemerkt dazu, daß die mit Kohlenstaub arbeitenden Werke nur wenig darüber\* in die Öffentlichkeit gelangen lassen, doch sind viele auch wieder davon abgekommen.

Das Weichmachen der regelrecht erzeugten harten Gußstücke im Temperprozeß ist in Wirklichkeit eine besondere Wissenschaft, und die dabei auftretenden Schwierigkeiten sind sehr mannigfaltig, besonders wenn keine besonderen Kontrollverfahren zur Hand sind. Dabei ist ferner zu bemerken, daß nach Moldenkes Ansicht die meisten beim Tempern auftretenden Schwierigkeiten auf die Herstellungsweise des Rohgusses zu setzen sind, durch die der ganze Ausfall des Endproduktes bedingt wird. Sind die zu tempernden Abgüsse aber gut gelungen und einwandfrei, so kann man auf zweierlei Weise die Wärmebehandlung, d. h. den Temperprozeß, durchführen, und zwar erstens durch sehr hohe Erhitzung von kurzer Dauer oder zweitens durch lange Erhitzung auf weniger hohe Temperatur. Das letztere Verfahren wird in Amerika für den gewöhnlichen „black-heart“-Temperguß angewendet, während man bei höherer Temperatur und ebenfalls längerer Erhitzung den europäischen „white-heart“-Temperguß,\*\* d. h. unseren gewöhnlichen Temperguß mit weißem bis hellgrauem Bruch, erhält.

\* Ebenso wie in Deutschland hat auch in Amerika die Kohlenstaubfeuerung für Dampfkesselheizung vollkommen versagt, und zwar nicht nur wegen der Kosten der Mahlung der Kohle und der Zuführung unter Druck, sondern auch wegen der Asche, die in fein verteiltem Zustande die Kanäle verstopft. Das gleiche wird wohl für andere Verwendungsmöglichkeiten dieser Heizweise ins Gewicht fallen, und dürfte sie daher für die Heizung von Temperöfen oder gar Schmelzöfen nicht zu empfehlen sein. *Ann. d. B.-E.*

\*\* In amerikanischen Tempergießereien stellt man außer dem „black-heart“-Temperguß auch bedeutende Mengen von anderem Temperguß her; so z. B. liefern für die landwirtschaftlichen Maschinen und viele Zwecke,



Der „black-heart“-Temperguß zeigt einen charakteristischen Bruch. Der Kern des Materials ist bei höchstem Kohlenstoffgehalt samt schwarz, bei niedrigerem Kohlenstoffgehalt, der durch hohen Stahlzusatz bedingt wurde, zeigt er eine hellere Färbung und unregelmäßige Struktur. Die äußere Schicht, die nicht über 1½ mm dick sein soll, ist weiß. Zwischen dieser äußeren Hülle und dem Kern liegt ein schwarzer Stroifen, der einen helleren Stich hat und noch Anzeichen der ursprünglichen kristallinen Struktur des Rohgusses mit der Kristallanordnung senkrecht zur Oberfläche aufweist. Der europäische Temperguß hingegen zeigt stahlartigen Bruch mit ziemlich rauher Struktur. Dieses Material ist äußerst biegsam und auch sehr gut, wird aber seltener für große Gußstücke angewandt, da das Durchtempern schwieriger ist, als bei der amerikanischen Methode. Der normale Hergang der Erzeugung von „black-heart“-Temperguß ist der, daß man den Ofen möglichst rasch auf die eigentliche Arbeitstemperatur bringt, ohne diese zu überschreiten, dann hält man diese Hitze auf die Dauer von 60 Stunden an und läßt nachher so langsam wie möglich abkühlen. Jedenfalls dürfen die Töpfe nicht eher herausgenommen werden, als bis sie schwarz aussehen, doch soll man sie nicht eher entleeren, als bis sie kalt sind.

Bei dem Studium des Temperprozesses sind von Moldonke Versuche angestellt worden, indem er Probe-stäbe in besonderen Röhren oder kleinen Büchsen mit Hammerschlag verpackt und diese Proben während des Prozesses herausgenommen hat, um den jeweiligen Fortschritt desselben kennen zu lernen.

Die Probestäbe wurden in Zeitabständen von je sechs Stunden aus dem Ofen entnommen und zur Prüfung des Bruches verwendet. Der Bruch wird mit dem Fortschreiten des Prozesses immer dunkler, doch bleibt die kristalline Struktur davon vorläufig unberührt. Nach und nach zeigen sich schwarze Flecken zwischen den Eisenkristallen, die sich bei genauer Untersuchung als ausgeschiedener Kohlenstoff erwiesen, und zwar schreitet der Prozeß in der Weise fort, daß schließlich die Kristallstruktur verschwindet und die schwarze Kohlenstoffausscheidung sich über die ganze Bruchfläche verteilt. Da die kleinen Probeküchsen aber die Hitze rascher aufnehmen, als die großen Tempertöpfe, konnte man ein rascheres Fortschreiten des Prozesses beobachten und auch ein Ubertempern feststellen. Die Ecken dieser letzteren Stäbe waren schon weiß und der schwarze Kern auf eine runde Mittelzone zurückgedrängt, wobei die weiße Haut kristalline Struktur angenommen hatte. Diese Proben zeigten einen sehr kurzen Bruch. Hätte man die Versuche weiter fortgesetzt, ohne die für den Prozeß gefährvolle höhere Temperaturzone

bei denen es auf hohe Festigkeit und Dehnung, Biegsamkeit und dergl. ankommt, große Tempergießereien jahraus jahrein so erhebliche Mengen von „white-heart“-Temperguß, daß auch diese Produktionsmengen den in europäischen Tempergießereien erzeugten Gußmengen mindestens gleichkommen, wahrscheinlich aber sie bei weitem übertreffen. Ich stütze mich hierbei auf das selbst an Ort und Stelle Gesehene und eigene Erfahrungen und urteile danach. Besonders für landwirtschaftliche Maschinen werden an den Guß in Beziehung auf Weichheit, Biegsamkeit, Dehnung und Festigkeit ganz bedeutende Anforderungen gestellt, die eben nur der eigentliche Temperguß erfüllen kann, während der Temperguß mit schwarzem Kern diesen Ansprüchen nicht entsprechen würde. Dennoch soll nach Moldonke die eigentliche amerikanische Methode etwa 90% der Gesamtleistung der dortigen Produktion ausmachen.

*Ann. d. Berichterstatters.*

zu erreichen, so würde man europäischen Temperguß erhalten haben.

Durch einen sehr kostspieligen Vorfall infolge Nachlässigkeit des Heizers wurde in Pittsburg das Vorhandensein der Gefahrenzone beim Tempern festgestellt. Der Druck des Naturgases war plötzlich gestiegen und der Inhalt von 20 Temperöfen wurde bis zu einem unbekanntem Temperaturpunkt\* auf die Dauer mehrerer Stunden erhitzt. Am andern Morgen fand man ein betäubendes Ergebnis: die Töpfe waren zusammengesunken und gaben nach dem Heraus-schaffen und Auseinanderschlagen eine Menge Gußstücke, deren Oberfläche durch angeschmolzenen Hammerschlag emailliert war, und deren Bruch große Stücke von verbranntem Eisen zeigte. Dies beweist, daß rasches Erhitzen auf hohe Temperatur nicht, wie manche Erfinder besonderer Temperverfahren angeben, ein regelrechtes Tempern, sondern ein Verbrennen des Gusses ergibt, so daß ein Eingehen auf solche Schnellverfahren sich hier erübrigt.

Beim Tempern, besonders aber bei dem „black-heart“-Tempern, kommt es daher auf die Temperatur in den Tempertöpfen wesentlich an. Wenn z. B. der Ofen von hinten gefeuert wird, so ist die kälteste Stelle im Ofen bei den untersten Töpfen der vordersten Reihe zu suchen, und zwar soll diese Stelle etwa 730° C aufweisen und nicht unter 680° C sowie nicht über 760° C gehen. Die erstgenannte Temperatur soll jedoch nach Möglichkeit eingehalten werden. Hat man es mit Guß aus dem Kupolofen zu tun, so ist die erforderliche Temperatur um 80 bis 120° C höher. Diese Temperaturen müssen unter steter Beobachtung eingehalten werden, wenn auch bei der Heizung mit Naturgas ein zeitweiliges Sinken um etwa 50 bis 100° C noch keinen Nachteil für den Ausfall der Arbeit ergibt. Die praktisch als am besten ausprobierte Zeitdauer für das Einhalten der höchsten Temperatur ist, wie schon gesagt, 60 Stunden, doch kann man, anstatt den ganzen Prozeß vom Anheizen bis zum Erkalten in sechs Tagen durchzuführen, schon in vier Tagen zum Ziele gelangen, allerdings unter ungünstiger Beeinflussung der Güte des Materials. So haben z. B. Versuche des Smithsonian-Institutes mit Meteoriten ergeben, daß man bei genügend langer Zeit schon bei etwa 425 bis 430° C die Abscheidung von Temperkohle erreichen kann. Die Zeit des Anheizens bis zur erwünschten Temperatur hängt vorwiegend von der Ofenkonstruktion und der Größe der Ofen ab, so daß man bei kleineren Ofen schon in 24 bis 36 Stunden auf volle Hitze rechnen kann, während die größeren Ofen oft 48 bis 60 Stunden erfordern.

Das Entleeren der Tempertöpfe sollte nie im rotwarmen Zustande geschehen, da das Metall darunter leidet. Die rasche Abkühlung der Gußstücke von Rotglut beeinflusst ihre Festigkeit und das Bruchgefüge des „black-heart“-Materials, indem es einen weißen Bruch erzeugt, der eine leicht zerbrechende Ware darstellt. Besonders deutlich tritt dies bei stärkeren Stücken in die Erscheinung, da diese weniger entkohlt sind als dünnere, doch auch das Richten dieser Sorte Temperguß soll nicht im rotwarmen, sondern im kalten Zustande erfolgen. Das Abkühlen der Töpfe muß also möglichst langsam geschehen, wenn das Endprodukt zufriedenstellen soll, doch kann man die Abkühlungsdauer immerhin etwas abkürzen,

\* In einem neueren Artikel („Foundry“ 1909, Augustheft S. 295) empfiehlt Moldonke die Anwendung von Pyrometern in Tempereien. Diese Neuerung hat auch bei uns schon Eingang gefunden und zwar vorwiegend als Elektropyrometer, dessen Elemente in die Ofen eingebaut sind und durch eine Schaltungsvorrichtung die Beobachtung der Temperaturen einzelner Ofen an ein und demselben Galvanometer gestatten.



indem man den Ofen stellenweise öffnet und der Hitze einen Ausweg verschafft. Bei diesem Verfahren ist aber andererseits zu beachten, daß man die Luft nicht zu viel Zutreten lassen darf, da sonst das Topfmaterial zu sehr leidet und ein starker Verschleiß der Töpfe stattfindet.

Nach dem Tempern werden die Abgüsse nochmals blank gerommt, um angebackenes Tempererz und dergl. abzulösen und dem Guß ein sauberes, blankes Aussehen zu verleihen.

Für „white-heart“-Temperguß, wie er bei uns üblich ist, braucht man nicht nur höhere Temperatur als bei dem oben beschriebenen Material, sondern man muß etwa 100 bis 120 Stunden die höchste Temperatur einhalten, und darauf ebenfalls möglichst langsam abkühlen.

Der Grund, weshalb Güsse aus dem Kupulofen bei der gleichen Zusammensetzung wie solche aus dem Flammofen eine höhere Temperatur beim Tempern erfordern, ist ein noch ungelöstes Problem, das seinen Grund vielleicht in der chemischen und physikalischen, molekularen Konstitution finden kann.

Der Temperprozeß besteht nach der Ansicht Moldenkes zunächst darin, daß gebundener Kohlenstoff in Temperkohle umgewandelt wird. Beim „black-heart“-Temperguß wird von diesem ausgeschiedenen Kohlenstoff nur wenig, und zwar nur der in der äußeren Materialzone liegende, entfernt, indem sich der an der Außenfläche des Stückes befindliche mit dem Sauerstoff des Packmaterials verbindet, während von innen neuer Kohlenstoff nachwandert und so nach und nach eine hellere Zone im Guß erzeugt, wobei der am weitesten außenliegende rascher wandert als der mehr nach dem Kern zu liegende. Kommt freier Sauerstoff in das Gußstück hinein, so bildet sich, nach Moldenkes Beobachtungen, innen verbranntes Eisen. Fraglos spielt der Sauerstoff beim Temperprozeß eine Rolle, doch sei hier auch auf die Arbeiten anderer Forscher verwiesen.\*

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 1137 u. 1201; 1908 S. 442; 1909 S. 759.

Der letztgenannte Vorgang kann vorwiegend an dem europäischen Temperprozeß, der ja meist nur Stücke bis  $\frac{1}{2}$ “ Wandstärke als Haupterzeugnis liefert, beobachtet werden. —

Diese in 13 Abschnitten auf über ein Jahr verteilte Abhandlung Moldenkes gibt ein anschauliches Bild der amerikanischen Tempergußerzeugung. Gleichzeitig sei hier auf eine Abhandlung von C. A. Swallow\* hingewiesen, die in kurzen Erörterungen im wesentlichen dasselbe sagt, was Moldenke an Hand von vielen praktischen Beispielen erörtert.

In europäischen und nicht zum mindesten in deutschen Tempergießereien huldigt man noch vielfach der Ansicht, daß die Herstellung von schmiedbarem Guß nur durch Verschmelzen bester Rohmaterialien, die meist schwedisches oder anderes Holzkohlenroheisen bilden, möglich sei. Die vorstehenden Mitteilungen ergeben, daß man sowohl bei uns, vor allem aber in den amerikanischen Tempergießereien, dieses Vorurteil überwunden hat, da man beim Großbetriebe nicht in der Lage war, an dem althergebrachten Standpunkte festzuhalten. Die wissenschaftliche Forschung hat sich ebenfalls der Förderung dieses Gebietes bemächtigt, und es steht zu erwarten, daß die Zukunft noch manche Fortschritte zeitigen wird.

Die Arbeit Moldenkes gibt aber ferner zu erkennen, daß man in den amerikanischen Fachkreisen weniger die Öffentlichkeit scheut als bei uns, so daß die amerikanischen Fachleute in höherem Maße an der allgemeinen Verbreitung des Fachwissens zu arbeiten in der Lage sind als die deutschen, die die Erfahrungen aus der Praxis nur selten preisgeben. Vielleicht regt die Veröffentlichung die deutschen Fachleute zu Entgegnungen und Erörterungen über diesen Zweig des Gießereiwesens an und erreicht damit eine erwünschte Erweiterung unserer Kenntnisse auf dem Gebiete der Erzeugung von schmiedbarem Guß.

Ernst A. Schott.

\* „The Foundry“, November 1908, S. 123 bis 124.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

18. November 1909. Kl. 7a, A 14866. Werkstückvorschub- und Drehvorrichtung für Rückwärts-pilgerschrittwalzwerke. Hugo Ackermann, Berlin, Chodowieckistr. 10.

Kl. 12c, G 25895. Verfahren zum Kühlen und Reinigen technischer Gase; Zus. z. Pat. 216211. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen, Rhld.

Kl. 31b, K 39701. Formmaschine zur Herstellung von Kettenrostgliedern für Ketten oder Wanderrostfeuerungen. Köln-Ehrenfelder „Eisen-Werk“ Fuchsius & Milzkott, Köln-Ehrenfeld.

Kl. 31c, Sch 31865. Verstrichmasse zum Ausstreichen der inneren Formwandungen für Eisen- und Stahlguß. Peter Schwalb, Hettelheimleidenheim.

Kl. 49h, R 27905. Verfahren zur Herstellung bis zum Schweißen fertiger, offener Kettenglieder, bei dem die Werkstücke von einem Stab an beiden Enden schräg abgeschnitten und dann entsprechend gebogen werden, und Vorrichtung dazu. Raffloer, Crone & Co., G. m. b. H., Iserlohn.

22. November 1909. Kl. 7f, L 24725. Radreifenwalzwerk. Henrik Wilhelm von Zernicow Loß, Philadelphia, V. St. A.

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

Kl. 21h, J 10980. Trommelartiger, um eine wage-rechte Achse drehbarer und durch Lichtbogenstrahlung beheizter Tiegelschmelzofen. Antoine Henri Imbert, Grand-Montrouge, Seine.

Kl. 26a, O 6447. Türverschluß für Schrägkammeröfen mit unterer Verriegelung der um eine obere wagerechte Achse schwingenden Tür. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 31b, Sch 32865. Vorrichtung zur Herstellung von Viertel-Formbalken zum Gießen nahtloser Ketten. Gebr. Schürhoff, Gevelsberg i. W.

Kl. 31c, Y 299. Verfahren zum Dichten von Lunkern in Blöcken durch Eindringen von Metall senkrecht zur Achse. James Edwin York, New York.

### Gebrauchsmustereintragungen.

22. November 1909. Kl. 7a, Nr. 398285. Zieh- und Walzvorrichtung. Albert Twer, Nassau a. Lahn.

Kl. 7a, Nr. 398286. Ziehtrichter. Albert Twer, Nassau a. Lahn.

Kl. 7a, Nr. 398313. Walzwerk zur Herstellung nahtloser Röhre. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrather b. Düsseldorf.

Kl. 7a, Nr. 398870. Als Dreistern ausgebildete Rinne für die Zuführung von Walzgut aus den Walzen nach dem Kühlbett. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., A.-G., Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 18a, Nr. 398635. Kombierter Wind-Trocknungs- und Erhitzungs-Apparat. Richard Stetefeld, Pankow-Berlin, Parkstr. 21.



Kl. 18 a, Nr. 398 643. Hochofengasschieber. Alfred Schünhoff, Dortmund, Sunderweg 28.

Kl. 18 c, Nr. 398 438. Einrichtung zum Vorwärmen und Anlassen von Eisen- und Stahlwerkzeugen. Oscar Hoffmann, Kronprinzenstr. 2, u. Oscar Küppers, Sedanstraße 20, Düsseldorf.

**Oesterreichische Patentanmeldungen.\***

15. November 1909. Kl. 7, A 1882/08. Walzwerk mit zentrisch zueinander gelagerter Außen- und Innenwalze zum Anwalzen von Gewinden und Ansätzen an Rundeisen. Albert Benz, Uster (Schweiz).

Kl. 18 b, A 6013/07. Verfahren zur Veredelung von Stahl. Bismarckhütte, Bismarckhütte (Schles.).

Kl. 18 b, A 5143/08. Verfahren zum Verblasen von chromhaltigem Roheisen im Konverter. The Pennsylvania Steel Company, Steelton (Pa., V. St. A.).

Kl. 24 e, A 1996/09. Ofenkopf für Regenerativofen. Oskar Friedrich, Bobrek (Schles.).

Kl. 40 b, A 7476/08. Elektrischer Ofen. Dr. Alois Helfenstein, Wien.

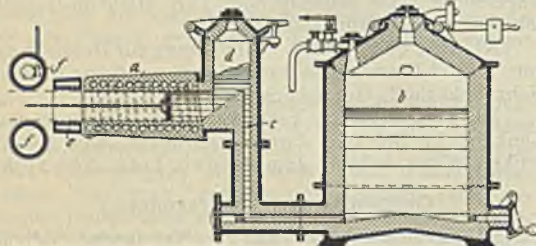
**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 31 a, Nr. 209 616, vom 17. März 1908. Hugo Helberger, G. m. b. H. in München. *Verfahren, die innere Oberfläche von Schmelztiegeln für Metalle durch Entfernen des Graphits aus ihr nicht leitend für den elektrischen Strom zu machen.*

Sollen Graphitschmelztiegel zum elektrischen Schmelzen von Metallen verwendet werden, so ist es nötig, die Fläche, die mit dem Schmelzgut in Berührung kommt, durch einen Ueberzug von nicht stromleitendem Stoff zu überdecken, da sonst der elektrische Strom seinen Weg durch das gut leitende Metall nehmen würde, anstatt durch die schlecht leitenden Wände des Tiegels. Die Folge wäre eine Erkaltung des Tiegels. Statt der Ausfütterung solcher Tiegel mit einem nicht stromleitenden Stoffe sollen nach der Erfindung gewöhnliche Graphittiegel an ihrer inneren Oberfläche dadurch nicht stromleitend gemacht werden, daß ihre Oberfläche durch eine chemische Behandlung, z. B. durch Ausbrennen des glühenden Tiegelinnern mit einem Sauerstoffgebläse, ihre Eigenschaft als Stromleiter verlieren.

Kl. 31 c, Nr. 209 617, vom 10. Oktober 1907. Mathieu Douteur in Lüttich, Belg. *Vorrichtung zur Herstellung von Blöcken in einem fortlaufenden Stahlstrang.*

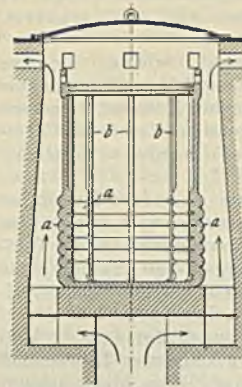
Die wassergekühlte Blockform *a* ist auf gleicher oder etwas größerer Höhe als der Metallspiegel in



dem Behälter *b* angeordnet und mit diesem durch einen aufsteigenden Kanal *c* verbunden, der in einer Beobachtungskammer *d* endigt. Bei dieser Einrichtung kann flüssiger Stahl aus dem verschließbaren Behälter *b* nur so lange in die Form *a* fließen, als im Behälter *b* ein entsprechender Ueberdruck mittels eines Druckgases unterhalten wird, während beim

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

Aufhören des Druckes der Metallzufluß zur Form *a* sofort aufhört. Vor die Form *a* ist eine Kühlform *e* gelegt, in der der austretende Metallstrang durch ausströmenden Dampf genügend heruntergekühlt wird. Durch Walzen *f* wird er einem Spaltbären zugeführt, der den Strang in einzelne Blöcke zerlegt, die durch einen Rollgang dem Walzwerk zugeführt werden.

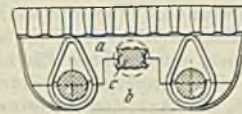


Kl. 18 c, Nr. 209 863, vom 12. Mai 1908. Christian Meyer in Düsseldorf. *Glühgefäß mit gewellter Wandung zum Glühen von Metallen.*

Das Glühgefäß ist zur Vermehrung seiner Festigkeit vornehmlich im unteren Teile innen und außen mit liegenden, umlaufenden Wellen *a* versehen, die sowohl parallel, als auch in einer Schraubenlinie verlaufen können. Die äußeren Wellenberge sind zu den inneren um  $\frac{1}{4}$  Welle versetzt. Um dieser Wellen

eine größere Steifheit zu geben, können auf der Innen- oder Außenwandung senkrecht verlaufende Rippen *b* vorgesehen sein.

Kl. 24 f, Nr. 209 870, vom 12. Mai 1908. Friedrich Heinicke in Chorzwow (Kr. Kattowitz, O.-Schl.). *Kettenrost mit je auf zwei Querstangen sitzenden Kettengliedern.*



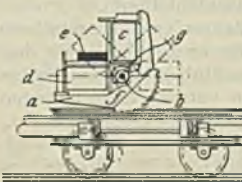
Zwecks leichter Auswechslung besteht jedes Kettenrostglied aus zwei Teilen *a* und *b*, die lagerartig zusammengesetzt sind. Zusammengehalten werden

beide Teile durch einen Keil *c* mit doppelschwalbenschwanzförmigen Seitenflächen.

Kl. 18 b, Nr. 209 914, vom 26. Februar 1908. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. M. *Verfahren zur Herstellung einer zum Desoxydieren von Eisen- oder Stahlguß dienenden, aus Magnesium und Eisen oder aus einer magnesiumhaltigen Legierung und Eisen bestehenden Legierung.*

Um die Anwendung des Magnesiums für das Desoxydieren von Eisen- und Stahlguß gefahrlos zu gestalten, wird eine aus Magnesium und Eisen bestehende Legierung in der Weise hergestellt, daß das Magnesium in das Eisen eingeführt wird, wenn dieses so weit abgekühlt ist, daß es eine dicke breiartige Masse bildet. Diese Legierung wird dem zu desoxydierenden Eisen kalt, breiförmig oder flüssig zugesetzt, wobei Explosionen nicht eintreten sollen.

Kl. 7 a, Nr. 209 957, vom 12. Mai 1908. Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. Gebrüder Klein in Dahlbruch. *Querverschiebbarer, um eine Längsachse schwenkbarer Kantsisch für Walzwerke.*



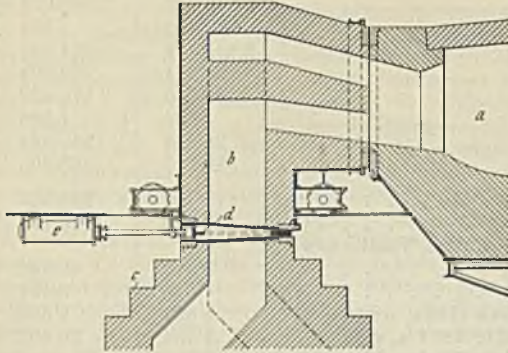
Die Drehachse *b* des Kantisches *a* wird gleichzeitig auch zum Antriebe der Führungsrollen *c* und *d* für das Walzgut *e* benutzt. Außer einer Vereinfachung des Antriebes wird so der Vorteil erzielt, daß der Kantsisch um jeden beliebigen Winkel geschwenkt werden kann, wobei die Kegelzahnäder stets in Eingriff mit dem Antriebe bleiben, indem auf der Drehachse sitzende Kegelzahnäder *f* in auf den Rollachsen sitzende Kegelzahnäder *g* eingreifen.

Die Drehachse *b* des Kantisches *a* wird gleichzeitig auch zum Antriebe der Führungsrollen *c* und *d* für das Walzgut *e* benutzt. Außer einer Vereinfachung des Antriebes wird so der Vorteil erzielt, daß der Kantsisch um jeden beliebigen Winkel geschwenkt werden kann, wobei die Kegelzahnäder stets in Eingriff mit dem Antriebe bleiben, indem auf der Drehachse sitzende Kegelzahnäder *f* in auf den Rollachsen sitzende Kegelzahnäder *g* eingreifen.



**Kl. 24c, Nr. 209971**, vom 4. März 1908. Duisburger Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. Bechem & Keetman in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Abdichtung des Brennerkopfes an kippbaren Flamm-, Schmelz- und anderen Öfen.*

Um beim Kippen des Ofens *a* das Abheben des fahrbaren Brennerkopfes *b* von dem Mauerwerk *c* zu

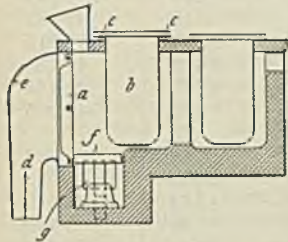


vermeiden, ist zwischen *b* und *c* ein Abdichtungsring *d* vorgesehen, der zweckmäßig im Querschnitt keilförmig gestaltet ist. Soll der Brennerkopf freigelegt werden, so braucht nur der Ringschieber *d* herausgezogen zu werden. Die Bewegung des Ringschiebers erfolgt durch den Druckwasserzylinder *e*, der zweckmäßig auch mit dem Brennerkopf *b* verbunden ist und diesen nach Lüftung von *d* vom Ofenkopf abzieht.

**Kl. 18c, Nr. 210015**, vom 29. Dezember 1906. Henning & Wrede in Dresden. *Glühofen mit Glühröhren.*

Gegenstand des französischen Patentes Nr. 373 166; vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1400.

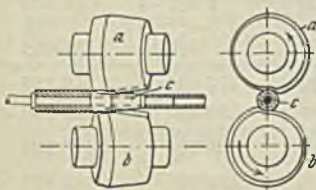
**Kl. 31a, Nr. 210025**, vom 11. November 1907. Norma-Compagnie G. m. b. H. in Cannstatt. *Schmelz- oder Härte-Tiegelofen mit senkrechtem Roste.*



Der Rost *a* befindet sich einseitig und senkrecht vor dem Tiegel *b*, der behufs gleichmäßiger Beheizung auf Kugeln *c* gedreht werden kann. Die Windzuführung *d* befindet sich vor dem Roste und besitzt eine Klappe *e*, durch welche der Rost gereinigt werden kann. Der Brennstoff ruht zweckmäßig auf einer heb- und senkbaren Platte *f*. In gesenkter Stellung wird eine seitliche Öffnung *g* frei, durch die vorhandene Schlacken entfernt werden können.

**Kl. 7a, Nr. 210010**, vom 28. Juli 1906. Otto Briede in Benrath b. Düsseldorf. *Verfahren zum absatzweisen Auswalzen von Hohlkörpern.*

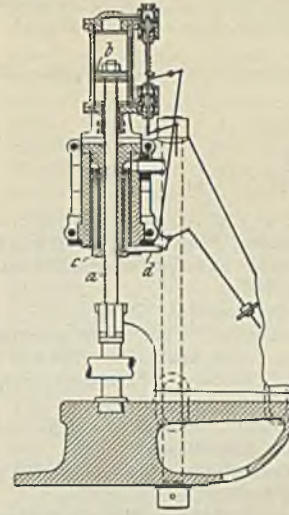
Das Auswalzen der Hohlkörper zu Rohren erfolgt zwischen Schrägwalzen, die absatzweise (pilgerschrittartig) auf das Werkstück einwirken.



Hierbei drücken die Walzen *a* und *b* mit ihren Arbeitskanten in pilgerschrittartiger Wiederholung schraubenförmig zusammenhängende Rillen nacheinander in den Uebergangskegel *c* des Werkstückes ein, indem sie ihm allmählich genähert und nach jedem Streckvorgang wieder von ihm entfernt werden. Hierbei wird das Werkstück erneut zwischen die Walzen geschoben.

**Kl. 18c, Nr. 210347**, vom 24. November 1907. Carl Boller in Neustadt bei Coburg. *Glühofen für Wagenreifen und dergl.*

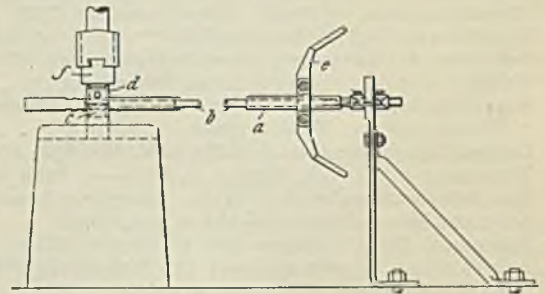
Gegenstand des schweizerischen Patentes Nr. 42924; vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1319.



Die Maschine läßt sich nach Belieben als Hammer oder Presse benutzen. Auf der Kolbenstange *a* des Hammerkolbens *b* sitzt der Kolben *c* der Presse, der in seiner oberen Stellung durch einen Riegel *d* festgehalten wird, in welchem Falle die Maschine als Hammer arbeiten kann. Soll gepreßt werden, so wird der Hammer durch den Hammerkolben *b* angehoben, dann wird der Riegel *d* zurückgezogen und nach Herablassen des Preßkolbens *c* Druckwasser hinter letzteren gelassen. Das Anliehen des Preßkolbens erfolgt gleichfalls durch den Hammerkolben.

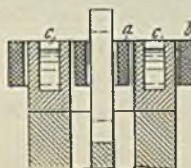
**Kl. 7b, Nr. 210089**, vom 24. Mai 1907. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von Rohren mit schraubenförmig verlaufenden Wellen.*

Das Rohr *a* wird in kaltem Zustande mittels eines feststehenden Dornes *b*, der vorn einige Gewindegänge



besitzt, zwischen zwei mit Muttergewinde versehene Gesenke *c* und *d* gehalten, das obere befindet sich unter dem Hammerbär *f*. Nach Inbetriebsetzung des Hammers wird das Rohr mittels der Handhaben *e* gedreht, wobei es sich dem entstehenden Gewinde entsprechend in den Gesenken *cd* vor- und von der Dornstange *b* abschraubt.

**Kl. 21h, Nr. 210155**, vom 10. Februar 1906. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke Act.-Ges. in Frankfurt a. M. *Elektrischer Induktionsofen.*



Die Primärwicklungen *a* und *b* sind sowohl auf der Innenseite als auch auf der Außenseite des ringförmigen Schmelztiegels *c* angeordnet. Es sollen sich hierdurch für die Erhitzung der Spulen die für die Streuung günstigere Verhältnisse ergeben, als wenn, wie bisher, die Spulen nur auf der Innenseite oder auf der Außenseite des Tiegels liegen.







## Aus Fachvereinen.

### American National Founders' Association.

Der Verband amerikanischer Gießereien, die National Founders' Association, hielt am 9. und 10. November im Hotel Astor zu New York seine von annähernd 150 Herren besuchte 13. Jahresversammlung ab. Die ausschließliche Erörterung wirtschaftlicher Fragen aus dem Gebiete des Gießereibetriebes drückte auch den diesjährigen Sitzungen ein besonderes Gepräge auf. Die Eröffnungsansprache des Präsidenten, Henry A. Carpenter, aus Providence, R. J., gipfelte in der Begründung für die Notwendigkeit einer Organisation der Arbeitgeber in den Gießereien zum Schutz gegen die anmaßungsvollen Forderungen der Iron Moulders' Union, der organisierten, gelehrten Former. Redner kam auf die Verhandlungen zu sprechen, die sich bereits seit sieben Jahren und über annähernd 2500 Besprechungen mit Führern des Arbeiterverbandes hinziehen. Auch der große Formerstreik im Jahre 1906 war von dieser Arbeiterorganisation ins Werk gesetzt worden.

Interessante Mitteilungen brachte der Bericht des Geschäftsführers, P. W. Hutchings, aus welchem hervorgeht, daß die Mitglieder der National Founders' Association im Jahre 1909 es mit nur zwei kleinen Ausständen zu tun gehabt haben, gegenüber 92 im Jahre 1906, 23 in 1907 und vier in 1908. Der Rückgang der Streiks darf jedoch nicht als ein Zeichen dafür angesehen werden, daß die Moulders' Union auf dieses Verfahren, um Forderungen durchzusetzen, verzichtet, indem von ihr im Jahre 1908 Ausstände in 74 Städten und 1909 in 66 Städten angeordnet wurden. Die Ausgaben der Union für solche Zwecke werden im Jahre 1907 insgesamt auf 600 000 \$, in 1908 auf 400 000 \$ und 1909 auf 250 000 \$ geschätzt. Diese Beträge stellen das Fünffache der Ausgaben der National Founders' Association in der gleichen Zeit dar.

Als Kennzeichen für die Besserung in der Gießereindustrie wurde festgestellt, daß die durchschnittliche Anzahl der Angestellten in den Gießereien der Verbandsmitglieder im dritten Vierteljahr 1909 die der entsprechenden Zeit des Vorjahres um 30% übersteigt. Die Mitgliederliste weist zurzeit 408 Firmen auf.

Ein durch Lichtbilder unterstützter Vortrag von A. E. McClintock hatte zum Zweck, den Mitgliedern die mit Hilfe von Formmaschinen zu erreichenden Vorteile für den Gießereibetrieb vor Augen zu führen.

### Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Am 23. November d. J. fand zu Berlin die Hauptversammlung statt, die dem mit Rücksicht auf sein Alter vom Vorsitz zurückgetretenen Geheimrat Servaes ein herzliches Danktelegramm sandte. Zum ersten Vorsitzenden wurde Rechtsanwalt Meyer, Hannover, Mitglied des Peiner Walzwerkes, gewählt. Stellvertreter sind die Generaldirektoren Hilger (Königs- und Laurahütte) und Weißdorff (Burbacher Hütte). Generalsekretär Bueck erstattete sodann einen umfassenden Jahresbericht, in dem er u. a. einen Vergleich der belgischen und französischen Eisenbahnverhältnisse mit den deutschen anstellte und auf die Notwendigkeit einer Ermäßigung der deutschen Gütertarife hinwies. Er besprach ferner die handelspolitischen Verhältnisse, die Lage des Geldmarktes und die allmählich vor sich gehende Besserung in der Konjunktur der Eisen- und Stahlindustrie. Er erörterte endlich die Notwendigkeit von Arbeitsnachweisen in den Händen der Arbeitgeber

und schloß mit einer Darlegung der Haltung der Industrie zum Hansabunde, wie sie aus den Verhandlungen des Centralverbandes Deutscher Industrieller bekannt ist. Der Jahresbericht wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Abg. Dr. Beumer (Düsseldorf) besprach sodann in einem eingehenden Vortrage die Bundesratsverordnung vom 1. April 1909 über die Ruhepausen in den Werken der Großeisenindustrie und legte dar, daß die gegenwärtige Durchführung dieser Verordnung 1. ungleichmäßig ist und darum Verwirrung unter den Arbeitern der verschiedenen Werke anrichtet; 2. die technische Sicherheit der Betriebe beeinträchtigt und deshalb unter Umständen Gefahren für Leib und Leben mit sich bringt; 3. die wirtschaftlichen Interessen nicht allein der Arbeitgeber, sondern auch der Arbeitnehmer zu schädigen geeignet ist. Der Vortragende teilte dabei aus der Praxis des Betriebes unter anderem die Erfahrungen mit, die Direktor O. Graf (Bismarckhütte) bezüglich der Pausen gemacht hat und die in Nr. 47 des Jahrganges 1909 unserer Zeitschrift Seite 1870 ff. mitgeteilt sind. Die Ausführungen des Redners fanden lebhaften Zustimmung und Beifall. An der nachfolgenden Erörterung beteiligten sich Generaldirektor Kommerzienrat Springorum (Dortmund), Ingenieur Röchling (Völklingen), Direktor Dr. Liebrich (Rolandshütte), Generaldirektor Niedt (Gleiwitz), Generaldirektor Grau (Kratzweick), Kommerzienrat W. Brüggemann (Dortmund), Rechtsanwalt Meyer (Peine) und Dr. Beumer (Düsseldorf). Darauf wurde einstimmig folgender Beschlußantrag angenommen: „Der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller beschließt angesichts der verschiedenartigen gegenwärtigen Durchführung der Bundesratsverordnung vom 1. April 1909, angesichts der vielfach mit ihrer Durchführung für den Betrieb verbundenen Gefahren und angesichts der wirtschaftlichen Schäden, die damit nicht allein für den Arbeitgeber, sondern in höchstem Maße auch für die Arbeitnehmer verbunden sind, beim Herrn Minister für Handel und Gewerbe unter Vorlegung des aus der Praxis gesammelten Materiales dahin vorstellig zu werden, daß die Durchführung der Verordnung den Verhältnissen der Praxis angepaßt werde.“

### Zentral-Verein für deutsche Binnenschifffahrt.

Der Verein wird am 8. Dezember d. J. im preussischen Abgeordnetenhaus zu Berlin eine außerordentliche Hauptversammlung abhalten. Die Tagesordnung sieht u. a. folgende Vorträge vor: Gerichtsbarkeit in Schiffsprozessen und die Frage der Errichtung von Flußämtern. Von Justizrat Prof. Dr. P. Alexander-Katz, Berlin. — Die Frage der Vereinheitlichung bezw. Abänderung der Verfrachtungs- bezw. Konnossementsbedingungen in der Binnenschifffahrt. Von Generalsekretär Rágocezy, Berlin, und Syndikus Dr. Bartsch, Duisburg. Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute können auf Grund von Einladungen, die ihnen auf Wunsch von der Geschäftsstelle (Düsseldorf 15, Jacobistr. 3/5) übersandt werden, an der Versammlung teilnehmen.

### Iron and Steel Institute.

#### Andrew - Carnegie - Stipendium.

Obwohl an dieser Stelle die Bestimmungen des Carnegie-Stipendiums schon früher abgedruckt worden sind,\* glaubt die Redaktion doch, im Interesse der jüngeren Leser von „Stahl und Eisen“ das nachfolgende,

\* „Stahl und Eisen“ 1908 S. 100.



ihr vom „Iron and Steel Institute“ erneut übersandte Rundschreiben nochmals wiedergeben zu sollen:

„Der frühere Präsident des „Iron and Steel Institute“, Hr. Andrew Carnegie, hat diesem Institute eine Summe von 100000 £ zu dem Zwecke übergeben, jährlich ein oder mehrere Stipendien, deren Höhe dem Belieben des Vorstandes überlassen ist, an geeignete Bewerber ohne Rücksicht auf Geschlecht oder Nation zu verleihen. Bewerber, die das 35. Lebensjahr noch nicht erreicht haben, haben sich unter Benutzung eines besonderen Vordruckes bis Ende Februar beim Geschäftsführer des Institutes anzumelden.“

„Zweck dieser Stipendien ist es nicht, die gewöhnlichen Studien zu erleichtern, sondern solchen, die ihre Studien vollendet haben oder in industriellen Werken ausgebildet wurden, die Möglichkeit zur Durchführung von Untersuchungen auf eisenhüttenmännischem oder verwandtem Gebiete zu gewähren, um die Entwicklung derselben oder ihre Anwendung in der

Industrie zu fördern. Die Wahl des Ortes, an dem die fraglichen Untersuchungen ausgeführt werden sollen (Universitäten, technische Lehranstalten oder Werke), wird nicht beschränkt, vorausgesetzt, daß der Platz für die Durchführung metallurgischer Untersuchungen passend eingerichtet ist.“

„Jedes Stipendium wird für ein Jahr verliehen, doch steht es dem Vereinsvorstande frei, es für einen weiteren Zeitraum zu verlängern. Die Untersuchungsergebnisse sollen dem „Iron and Steel Institute“ bei seiner Jahresversammlung in Form einer Abhandlung vorgelegt werden. Der Vorstand kann, wenn er die Abhandlung genügend wertvoll findet, dem Verfasser die goldene Andrew-Carnegie-Denk Münze verleihen. Sollte keine genügend würdig befundene Arbeit vorliegen, so unterbleibt in diesem Jahre die Verleihung der Denkmünze.“

Im Auftrage des Vorstandes:

28, Victoria Street,  
London.

G. C. Lloyd, Generalsekretär.

## Umschau.

### Ein Beitrag zur Herstellung kastenloser Formen.

Durch die Anwendung von Abzugformkasten, wie sie in Gießereien immer mehr Eingang finden und in den beigelegten Abbildungen 1 bis 4 auch für eckige oder runde Formen wiedergegeben sind, ist die Anwendung der kastenlosen Formen mehr und mehr in den Vordergrund gerückt worden. Daß sich auch die Formmaschinenteknik damit besonders befaßt, beweisen die Kataloge unserer bedeutenderen Formmaschinenfabriken,\* und man hat ziemlich gute Resultate damit zu erzielen vermocht.

Die Anwendung der kastenlosen Formen bzw. von Abzugkasten in der Handformerei und bei Form-

Anwendung zu bringen, die eben durch diese Veränderbarkeit vor den eisernen Kasten manches voraus haben.

Die Formmaschinenarbeit hat sich besonders neuerdings dieser Formverfahren bemächtigt, doch hat sie noch immer ein Hindernis gefunden, daß bei vielen Gießereien als Hauptpunkt gegen diese kastenlosen Formen vorgebracht wird, nämlich den unabweisbaren Nachteil, daß man für die so erzeugten Formen erheblichen Raum zur Aufstellung braucht, was in den meisten Gießereien bei der heutzutage üblichen Ausnutzung der Gießereifläche, besonders für die Maschinentormerei, sehr ins Gewicht fällt. Bei vielen Gießereien ist daher die Einführung der kastenlosen Maschinenformerei auf Schwierigkeiten

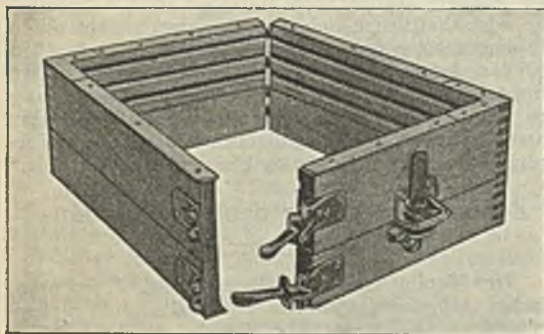


Abbildung 1. Gewöhnlicher Abzugformkasten.



Abbildung 2. Runder Abzugformkasten.

maschinen — unter anderem kann man die jetzt mehr und mehr Eingang und Anklang findende Berkshireformmaschine\*\* mit solchen Abziehkasten betreiben — hat ihren wesentlichen Grund in der Kostenpunktfrage für den Formkastenpark, der sowohl bei ausnehmend großen Formen eine große Rolle spielt, als auch besonders bei der Massenfabrikation in der Maschinenformerei, und da wieder vornehmlich bei solchen automatischen Maschinen, wie der genannten Berkshiremaschine. Andererseits aber kann das Bestreben maßgebend sein, nicht an eiserne Formkasten gebunden zu sein, sondern die bequemer von Fall zu Fall einrichtbaren hölzernen Formkasten in

gestoßen, die aber zu überwinden sind, wenn man eben die Möglichkeit des Stapelns solcher kastenlosen Formen in den Bereich ernsthafter Betrachtungen zieht.

Um kastenlose Formen stapeln zu können, muß man ihnen an unteren Rande soweit einen Halt gewähren, daß man ohne Furcht vor dem Zerdrücken die Unterkasten anfassen und in der üblichen Staffelmanier mit vorkragendem Eingußtrichter aufeinanderstellen kann. Bei den gewöhnlichen kastenlosen Formen kann man dies schon bis zu einem gewissen Grad dadurch erreichen, daß man glatte Platten, die Aussparungen haben können, um sie leicht zu halten, unterlegt und mit einpreßt, wobei man beachten muß, daß die Platte möglichst bis nahe an den Rand heranreicht. Besser noch erzielt man dies durch Einpressen von Einlegerahmen, die etwa den Skizzen (Abbild. 5 und 6) entsprechen, und die man bei den gewöhnlichen Formmaschinen in den Preßrahmen an Stelle der Unter-

\* Zum Beispiel: Ver. Schmirgel- u. Maschinenfabriken A.-G. zu Hannover-Hainholz; Vogel & Schemmann in Kassel (Westf.).

\*\* „Stahl und Eisen“ 1907 S. 276.



platte, bei den Berkshirerformmaschinen in den weitesten Teil des, am besten etwas konischen, Unterkastens einlegt. Diese Rahmen spart man bei gewöhnlichen kastenlosen Formen in der Mitte etwas aus, damit

leisten. Vielleicht veranlaßt die Anregung Fachleute auf diesem Gebiete zur Mitteilung weiterer Verfahren und Erfahrungen.  
Ernst A. Schott.

**Die Formkasten in den Gießereien.**

In früheren Jahren verwendete man wohl größtenteils hölzerne Formkasten, die ihrer Leichtigkeit und der primitiven Hebezeuge wegen den eisernen vorgezogen wurden. Mit dem Fortschritt in der Hebezeugindustrie sind auch die hölzernen Formkasten, bis auf einige Betriebe, ziemlich verschwunden. — In den Poteriegießereien haben sie allerdings bis heute ihren Platz behauptet, da sie für gewisse Teile wegen ihrer bequemen Handhabung unentbehrlich sind. Ebenfalls findet man die hölzernen Formkasten noch in den Rostabgießereien, wo sie als zerlegbare Kasten Verwendung finden. Der moderne Betrieb hat jedoch die Holzformkasten seit langer Zeit verbannt.

Der Herstellung der gußeisernen Formkasten mußte mit der Zeit mehr Beachtung geschenkt werden, namentlich der Maschinenformkasten, die ich zuerst behandeln will. Mit der Einführung der Formmaschinen in den Gießereibetrieb war man ge-

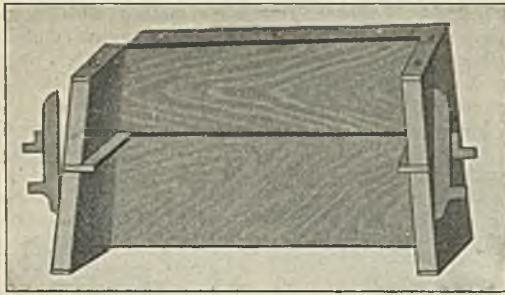


Abbildung 3. Konischer Abzugformkasten.

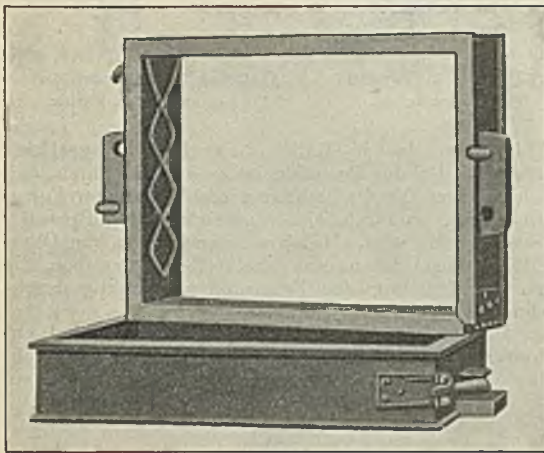


Abbildung 4. Abzugformkasten für Berkshirermaschinen.

man beim Stapeln einen gewissen Angriffspunkt für das Heben des Kastens mit der Hand hat, ohne deshalb die darunter befindliche Form mit den Fingern berühren zu müssen; bei den kastenlosen Berkshire-

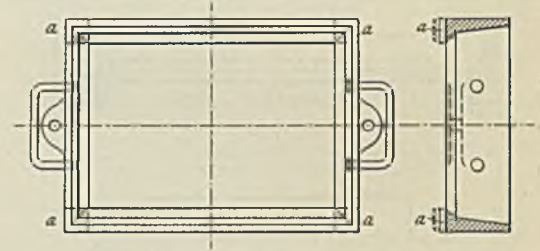


Abbildung 1. Formkasten einer Abhebeformmaschine.

zwungen, genau bearbeitete Formkasten für diese anzufertigen. Von der Konstruktion der Formmaschine hing es ab, in welcher Weise der betreffende Formkasten der mechanischen Bearbeitung unterliegen mußte. Bei der Massenfabrikation der Formkasten ist es zunächst Bedingung, saubere gußeiserne Modelle herzustellen, so daß gleichmäßige und gute Ware erzielt wird. — Abbildung 1 zeigt einen Formkasten einer Abhebeformmaschine, der die geringste Bearbeitung erfordert. Der Formkasten ruht auf den mit a bezeichneten Auflageflächen. Um ein vollständiges Abhobeln des Kastens zu ersparen, sind an den vier Ecken kleine, etwa 3 mm hohe Flächen angebracht, die zwecks genauer Auflage gehobelt werden müssen. Ein Abrichten des Formkastens mit der Feile ist durchaus nicht zu empfehlen, da die Genauigkeit alsdann sehr häufig zu wünschen übrig läßt. Sind derartige Kasten dauernd in Gebrauch, so genügt die oben beschriebene Bearbeitung, da die Abnutzung eine ziemlich gleichmäßige ist; sind sie aber längere Zeit außer Gebrauch gewesen, so können durch Rost Unebenheiten entstehen, die nur durch nochmaliges Hobeln zu beseitigen wären. Deshalb ist es besser, wenn die ganze untere Fläche des Kastens unter Wegfall der Auflageflächen a gehobelt wird, dann erst kann mit Sicherheit der Kasten dauernd verwendet werden. Bei der Bearbeitung von Maschinenformkasten sollen keine Kosten gescheut werden. Sämtliche anderen Formmaschinenkasten müssen auf beiden Seiten gehobelt werden (Abbildung 2). Da die Kasten durchweg leicht gehalten werden, so hat der Hobler scharf aufzupassen, daß er sie auf der Hobelmaschine nicht durchspannt; bei dieser Arbeit ist die größte Aufmerksamkeit am Platze.

Für eine genaue Bohrung der Kasten ist eine Bohrschablone unerlässlich. Ich habe starke gußeis-

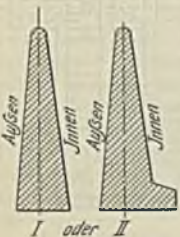


Abbildung 5. Querschnitte des Rahmens.



Abbildung 6. Rahmen zum Einlegen in die Abzugkasten zum Stapeln kastenloser Formen.

formen ist dies nicht nötig, da man dort mit dem Abzugkasten das Stapeln vornimmt und danach erst abzieht.

Die Einlegerahmen werden in Gußeisen hergestellt und können einen erheblichen Nutzen abgeben, wenn man die kastenlose Formerei mit ihrer Hilfe ausführt. Jedenfalls aber dürften sie der Anwendung kastenloser Formmaschinen wesentlich Vorschub



eiserne Schablonen verwendet (Abbild. 3), die natürlich für den Bohrer immer noch handlich sein müssen. Zuerst ist die äußere (die beiden Erhöhungen, in denen die Stahlbuchsen sitzen) und dann die innere Seite der Schablone zu hobeln, so daß, wenn die Schablone auf

kastenstifte und die Steckstifte untereinander verwendet werden können. Sind die Bohrungen der Formkasten ausgeschlossen — der Verschleiß ist bei richtiger Handhabung derselben ein äußerst geringer —, so erhalten die Bohrschablonen eine um etwa 1/2 mm größere Stahlbuchse und sämtliche Kasten werden nachgebohrt. Die Bohrungen erhalten also keinen weiteren Ausguß von Hartblei oder dergleichen.

Ueber die Formkasten der Formmaschinen für doppelseitige Pressung möchte ich noch folgendes bemerken: Bei dieser Konstruktion wird der Formkasten, der ebenfalls auf beiden Seiten gehobelt wird, gegen ein

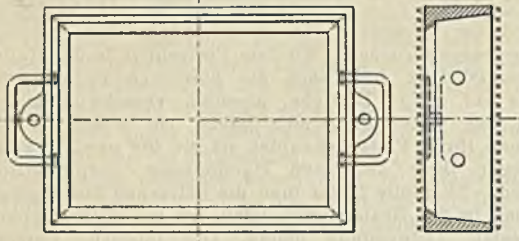


Abbildung 2. Formkasten für Formmaschinen.

einen Kasten gesetzt wird, nur gehobelte Flächen in Berührung kommen. In den beiden Bohrungen der Schablone sitzen gehärtete Stahlbuchsen von etwa 50 mm Länge, die dem Spiralbohrer eine sichere Führung geben. Sämtliche für eine Formmaschine

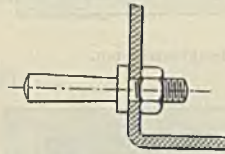


Abbildung 6. Handgriff für Formkasten.

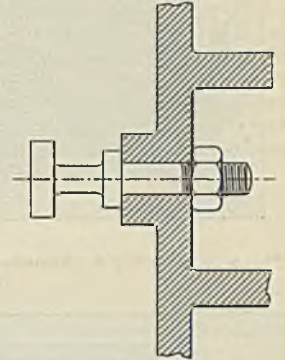


Abbildung 7. Anbringen der Nocken an großen Kasten.

Widerlager, das in Rollen beweglich gelagert ist, gedrückt. Bei der Pressung ist es unvermeidlich, daß sich zwischen Oberkante Kasten und Widerlager Formsand setzt, wodurch eine ungleichmäßige Pressung hervorgerufen wird. Hier ist zu empfehlen, der Oberseite des Formkastens eine scharfe Kante zu geben, die bei der Pressung den Formsand messerartig durchschneidet (Abbildung 5).

Die schmiedeisernen Formkasten sind unstreitig sehr brauchbar für die Handformerei, nicht aber für die Maschinenformerei. Wenn auch dem

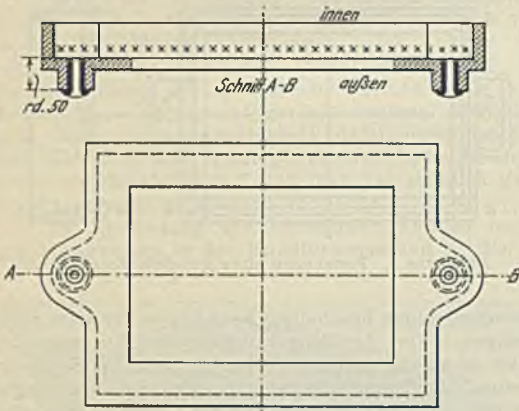


Abbildung 3. Schablone für die Bohrung der Kasten.

erforderlichen Kasten werden auf diese Weise fertiggestellt. Die Platte der Formmaschine, auf der das Modell sitzt, hat auf jeder Seite zwei Stifte, anstatt, wie auch üblich, auf der einen Seite zwei Stifte und auf der andern zwei Löcher. Für die eine Hälfte der

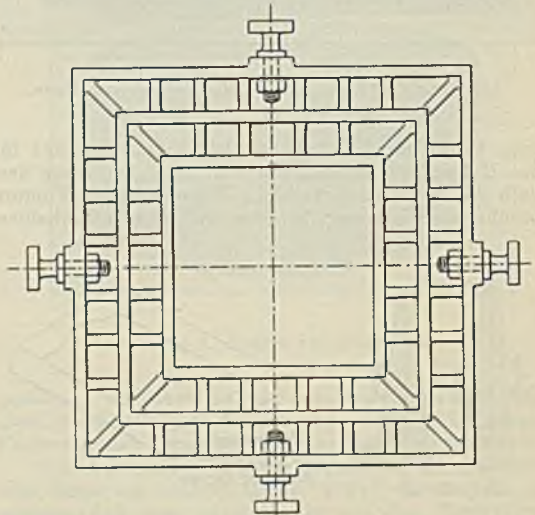


Abbildung 8. Fächerformkasten.

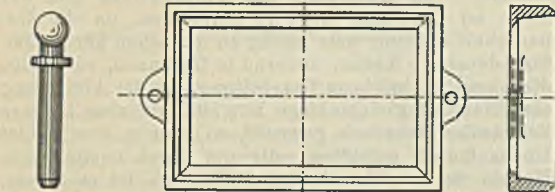


Abbildung 4. Steckstift.

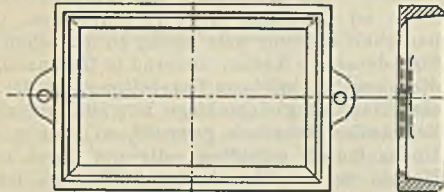


Abbildung 5. Kasten für doppelseitige Pressung.

Formkasten fallen die teuren Kastenstifte fort; die Oberkasten werden mittels zweier Steckstifte (Abbildung 4) auf die Unterkasten gesetzt. Die Steckstifte geben den Oberkasten die Führung. Sobald ein Kasten geschlossen ist, werden diese Stifte aus den Kastennocken herausgezogen und für den nächsten Kasten verwendet. — Bei der Neuanlage einer Maschinenformerei ist zu empfehlen, sämtlichen Formkasten gleiche Bohrung zu geben, damit die Form-

Former verboten wird, den Maschinenkasten mit dem Hammer zu bearbeiten; sobald der Meister den Rücken kehrt, geschieht es doch. — Ein Schlag mit dem Hammer an einen schmiedeisernen Kasten macht ihn unter Umständen für die Maschine unbrauchbar. Erwähnen möchte ich, daß sich die schmiedeisernen Formkasten für den Kleinguß in der Stahl- und Gelbgießerei sehr gut eingeführt haben. Gerade in der Stahlgießerei, wo sich der Formkasten manchen ge-



waltigen Stoß gefallen lassen muß, ist der schmiedeiserne am Platze.

Bei den größeren Formkästen für die Handformerei empfiehlt es sich nicht, schmiedeiserne Handgriffe einzugießen oder gar gußeiserne anzugießen, wie man es noch in mancher Gießerei bemerken kann. Der schmiedeiserne Handgriff erhält einen Bund und Gewinde und wird an den Kasten angeschraubt; ein Ersatz ist dann schnell und bequem möglich (Abbildung 6). Die Befestigung der Nocken (Drehzapfen) bei den großen Kästen ist dieselbe (Abbildung 7). Sie liegen in genügend starkem Material, so daß ein Ausbrechen ausgeschlossen ist.

Bei der Anfertigung eines großen Fächerformkastens (Abbildung 8) ist anzuraten, ihn in der Mitte möglichst frei zu halten, um seine Verwendungsgewise günstig zu gestalten. Die Anfertigung einiger Traversen genügt, um ihn für irgend einen bestimmten Fall anwenden zu können. Der geschlossene Rahmen soll stark genug gehalten sein, um auch schwere Kernstücke mit ihm ohne Gefahr hochziehen zu können.

O. Hutmacher,

Gieß.-Ing. in Berlin-Wilmersdorf.

### Die Anfänge der deutschen Gußröhrenindustrie.

Die deutschen Eisengießereien haben sich erst verhältnismäßig spät dem Röhrenguß zugewendet. Soviel mir bekannt, dürften die ersten deutschen Wasserleitungsröhren um die Mitte des 18. Jahrhunderts in Hessen gegossen worden sein. Der Bergkommissär Rosenthal berichtet nämlich im I. Bande des „Magazins für Eisenberg- und Hüttenkunde“,\* daß der Landgraf von Kassel im Jahre 1772 eine aus eisernen Röhren zusammengesetzte Wasserleitung habe ausinandernehmen und durch eine solche aus Almeroder Tonröhren habe ersetzen lassen. Rosenthal hatte die alten Röhren, die über 50 Jahre in der Erde gelegen hatten und, wie er sagt, auf einer hessischen Eisenhütte gegossen worden waren, selbst gesehen. Sie waren inwendig spiegelblank und außen nur an sehr wenigen Stellen von Rost angegriffen.

In ausgedehnter Weise wurde dann, etwa um 1788 herum, der Röhrenguß auf der gräflich Einsiedelschen Eisengießerei zu Mückenberg (Lauchhammer) betrieben. Die dort hergestellten Röhren zeichneten sich schon damals durch Leichtigkeit und Wohlfeilheit aus. Um sie gegen Rost zu schützen, wurden sie mit einem besonderen Anstrich versehen. Sie fanden zunächst in den Städten Dresden, Torgau, Stolpen und Herrnhuth zu Wasserleitungszwecken Anwendung und haben nirgendwo zu Klagen Anlaß gegeben. Später, etwa um 1803, hat man, wie der Oberfaktor Traugott Lebrecht Hasse zu Rothenhütte berichtet,\*\* auf Harzer Werken diese Mückenberger Röhren mit gutem Erfolge nachgemacht und von hier aus die Städte Nordhausen und Eutin mit gegossenen Wasserleitungsröhren versorgt. Die damaligen Röhren waren 5 bis 6 Fuß lang, 2½ bis 3 Zoll weit und entweder an beiden Enden mit Flanschen\*\*\* versehen, die zum Zusammenschrauben dienten, oder aber sie hatten ein

\* Schöningen 1808, S. 408.

\*\* Ebenda S. 190.

\*\*\* Schon 1672 hatte man bei der Wasserleitungsanlage in Versailles gußeiserne Flanschenröhren verwendet. (Ludwig Darmstädter: „Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaft und Technik“. Berlin 1908, S. 140). Nach Dr. L. Beck („Geschichte des Eisens“ II. Bd. S. 1232) hat David Zeltner in Nürnberg (1638—1713) zu derselben Zeit bewegliche Wasserleitungen mit Flanschenröhren konstruiert.

weites und ein zugespitztes Ende. Im letzteren Falle wurden die Röhrenden ineinandergesteckt und festgekeilt oder mit Blei vergossen. Die auf der handöverschen Eisengießerei zu Rothenhütte am Harz hergestellten Röhren mit den oben angegebenen Abmessungen wogen 72 bis 78 kölnische Pfund und kosteten ungefähr 14 Groschen Conv. Münz f. d. laufenden Fuß.

Nach Blumhof\* waren um die Wende des 18. Jahrhunderts auch im Herzogtum Westfalen gußeiserne Leitungsröhren im Gebrauch, so besonders bei den Wasserleitungen in Brilon und Stadbergen. Man goß sie auf den dortigen Hütten in verschiedenen Längen und Weiten; ihr Absatz soll ziemlich beträchtlich gewesen sein.

Otto Vogel.

### Sozialbeamte in der Eisenindustrie.

Der Sozialbeamte der Rombacher Hüttenwerke (Lothringen) hatte, wie wir der „Zeitschrift für Gewerbehygiene usw.“\*\* entnehmen, am 1. April 1908 seine Tätigkeit begonnen. Da die Einführung von berufsmäßigen Sozialbeamten in großen Industriestätten noch neu und selten ist, so kann man der amtlichen Beurteilung der Tätigkeit des Rombacher sozialen Aufsichts- und Vermittlungsbeamten besonderes Interesse entgegenbringen. Im Jahresbericht der Gewerbeaufsichtsbeamten für Lothringen für 1908 (Berlin 1909 S. 71) heißt es hierüber: „In der kurzen Zeit seiner Tätigkeit hat er es verstanden, sich das Vertrauen der Arbeiter zu erwerben, die, ohne besonders darauf hingewiesen worden zu sein, ihn heute mit ihren Anliegen privater und fabrikketretender Natur bereits massenhaft in Anspruch nehmen, zum großen Verdruß der Winkelagenten. Die Arbeiter sind im allgemeinen gegenüber den geschäftlichen und rechtlichen Fragen, die an sie herantreten, sehr unbeholfen und bedürfen des uneigennütigen Rates und der Hilfe in reichlichem Maße, wofür sie sehr dankbar sind. Allein schon aus diesem Grunde müßten die größeren Werke, die das Vertrauen ihrer Arbeiter nicht einbüßen wollen, derartige Beamte anstellen. Bereits gegen Ende des Jahres war die Stelle des Sozialbeamten in Rombach eine derartige, daß er als geeigneter Vermittler zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer zur Beilegung von Zwistigkeiten, die infolge der notwendigen Betriebseinschränkungen entstanden waren, ganz wesentlich beitragen konnte. Die Verbesserung einzelner Wohlfahrtseinrichtungen, die seiner Aufsicht unterstellt sind, ist ebenfalls auf seine Initiative zurückzuführen. Ohne auf weitere Einzelheiten seiner umfassenden Tätigkeit einzugehen, muß jedoch hervorgehoben werden, daß bis jetzt sowohl Arbeitgeber als Arbeitnehmer mit dieser neuen sozialen Einrichtung sehr zufrieden sind und daß deren Einführung allen größeren Unternehmen aufs wärmste empfohlen werden kann. Allerdings muß der Beamte für die sehr heikle Stelle, die Liebe zur Sache, Wissen und Können und viel Takt erfordert, geeignet sein und auch der Arbeitgeber muß Interesse für dessen Tätigkeit haben und ihm eine gewisse Selbständigkeit in der Ausübung seines Amtes lassen, wie dies durch Kommerzienrat Oswald, Vorsitzenden des Aufsichtsrates der Rombacher Hüttenwerke, geschieht. Dann wird die Institution zum Vorteil des Unternehmers und der Arbeiter gedeihen und mit dazu beitragen, den wachsenden Gegensatz zwischen den beiden Parteien zu hemmen und zu mildern.“

\* „Magazin für Eisenberg- und Hüttenkunde“ I. Bd. S. 407.

\*\* 1909, 2. Oktober-Nummer, S. 546.





## Bücherschau.

West, Th. D., ancien président de l'Association des fondeurs américains: *Comment on pratique la Fonderie en Amérique*. Traduit d'après la dixième édition américaine par Pierre Breuil, chef de la section des métaux du Laboratoire d'essais du Conservatoire des arts et métiers, et A. Imbault, ingénieur des arts et manufactures. Paris (VI<sup>e</sup>, 49 Quai des Grands-Augustins) 1909, H. Dunod & E. Pinat. 8 Fr., kart. 9,25 Fr.

Das Buch bietet eine getreue und klare Uebersetzung des englischen Originalwerkes von Thomas D. West. Dieser, ein hervorragender Gießereifachmann Amerikas, hat viel dazu beigetragen, die Gießertechnik in seinem Vaterlande zu entwickeln und seine Fachgenossen in wissenschaftlicher und praktischer Berufserkenntnis zu fördern. Seine „American Foundry Practice“ erschien erstmals im Jahre 1882 und erreichte 1908 schon die 11. Auflage, ein Beweis des Anklanges, den sie allgemein gefunden hat. Der Titel würde etwas zu viel besagen ohne den allerdings in der vorliegenden Uebersetzung nicht wiedergegebenen Nachsatz: „Eine Abhandlung über die Formerei in Lohm, in trockenem und nassem Sand, sowie über die Kupolofenbedienung und das Eisenschmelzen“. Der so beschränkten Aufgabe wird der Verfasser aber in hohem Maße gerecht.

West will mit dem vorliegenden Werke dem Praktiker, dem Former wie dem Modelltischler und nicht zuletzt dem Betriebsleiter an die Hand gehen und ihnen in schwierigen Fällen Anregung, Rat und Hilfe bieten. Er behandelt die verschiedenen Formarten recht gründlich im allgemeinen und geht dann auf Einzelheiten beim Formen von Schwungrädern, Riemscheiben, Zahnrädern, Kesseln, großen Rohren und Formstücken usw. ein. Besondere Abschnitte sind der Fertigstellung nasser und trockener Formen, den Gefahrenquellen, der Oberflächenbehandlung, dem Schwärzen und Polieren, den Schablonierapparaten, den Kernstützen, dem Schweißen und manchen anderen Arbeitsformen gewidmet. Würde der Verfasser an Stelle der Kupolofenbedienung und einiger Flammofenformen auch die Anfangsgründe der Formerei behandelt haben, so hätte sich seine „American Foundry Practice“ zu einem trefflichen „Handbuche der Handformerei“ gestalten lassen. Denn was er bietet, ist durchaus gut und erstreckt sich mit Ausnahme der Anfangsbegriffe über das ganze Gebiet der Handformerei.

Unsere deutsche Gießertechnik steht der amerikanischen nicht nach, aber auch unsere Praktiker könnten dem Buche sehr viel Nützliches entnehmen und daraus „Anregung, Rat und Hilfe in schwierigen Fällen“ gewinnen. Es wäre darum recht wünschenswert, die reichen und wertvollen Erfahrungen des Amerikaners durch eine deutsche Bearbeitung auch unserer Praxis nutzbar zu machen, wie es durch die treffliche französische Bearbeitung für die Franzosen schon geschehen ist.

*Irresberger.*

Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten: *Denkschrift zur Reform des Patentgesetzes*. Zur Sachverständigen-Sitzung am 7. Dezember 1909 in Berlin. Berlin (N. 24) 1909, Julius Springer. 0,60 M.

Mit vorliegender Denkschrift wendet sich der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten an die breite Öffentlichkeit, um seine in wichtigen Einzelfragen von der Ansicht des Deutschen Vereines für den

Schutz des gewerblichen Eigentumes und der von ihm veranstalteten Kongresse für gewerblichen Rechtsschutz abweichenden Anschauungen darzulegen, damit sie bei der bevorstehenden Reform des Patentgesetzes noch berücksichtigt werden können. Die Denkschrift soll als Unterlage für eine vom Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten geplante Sachverständigen-Sitzung dienen und enthält den hauptsächlichlichen Inhalt der in dieser Sitzung zu erstattenden Berichte. Sie erhält erhöhte Bedeutung, da an den Vorarbeiten sich nicht nur die Kreise der Maschinenindustrie, sondern auch Vertreter befreundeter Vereine der mechanischen Industrie beteiligt haben; in fast allen Punkten konnte, wie die Denkschrift ausführt, Uebereinstimmung der Anschauungen in bezug auf die Bedürfnisse und Wünsche der betreffenden Kreise festgestellt werden. Die beabsichtigten Beratungen werden somit die Stellungnahme nicht nur der Maschinenindustrie, sondern der gesamten mechanischen Industrie zum Ausdruck bringen.

Zu der Sachverständigen-Sitzung, deren Verhandlungen für alle am gewerblichen Rechtsschutz beteiligten Kreise von großem Interesse sein dürften, sind Vertreter der gesetzgebenden Körperschaften, der Verbündeten Regierungen und des Reichstages, sowie derjenigen großen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Körperschaften eingeladen worden, die von jeher den Fragen des gewerblichen Rechtsschutzes besondere Aufmerksamkeit zugewendet haben.

Auf die Einzelheiten des Inhaltes soll nur kurz eingegangen werden. Die Denkschrift wendet sich vor allem gegen die Beschlüsse des Stettiner Kongresses für gewerblichen Rechtsschutz\*, die an die Stelle des jetzt bestehenden Rechtes des Anmelders auf das Patent ein Recht des Erfinders auf dasselbe setzen wollen. Eingehend sind die für die Industrie hieraus erwachsenden Schäden dargelegt, vor allem ist auf die bei folgerichtiger Durchführung dieses Grundsatzes unvermeidlichen Rechtstreite und den dabei zu erwartenden Verrat wichtiger Geschäftsgeheimnisse hingewiesen. Getrennt davon ist die Entschädigung der Angestellten für ihre Erfindungen behandelt, eine Frage, die meist mit derjenigen des Erfinderrechtes in irreführender Weise verknüpft wird. Dabei wird betont, daß die heutige Rechtsprechung den Angestellten-Erfindern bereits ein Anrecht auf diejenigen Erfindungen gibt, die nicht in den Bereich ihrer dienstlichen Tätigkeit fallen, und daß sie die Angestellten außerdem vor einer Ausbeutung durch zu weitgehende vertragliche Bindung schützt. Erfindungen, die in das Arbeitsgebiet des Unternehmens gehören und in dem Bereich der dienstlichen Tätigkeit des Angestellten liegen, müssen nach der Denkschrift ohne weiteres in den Besitz des Unternehmens übergehen; bei Erfindungen, die in das Arbeitsgebiet des Unternehmens gehören, aber nicht in dem Bereich der dienstlichen Tätigkeit des Angestellten liegen, muß das Unternehmen wenigstens eine Vorzugstellung gegenüber dritten Personen beanspruchen. Energisch wendet sich die Denkschrift gegen etwaige allgemein gehaltene gesetzliche Vorschriften wie die einer „angemessenen“ Entschädigung oder einer „grundätzlichen Entschädigungspflicht des Unternehmens“ oder eines „Gewinnanteiles“, deren unklare Fassung geeignet erscheine, Zwistigkeiten zwischen Unternehmer und Angestellten zu schaffen. Der Forderung der Angestellten auf Nennung des Namens des Erfinders bei Angestellten-Erfindungen stimmt die Denkschrift zu, verlangt jedoch Sicherheiten dafür, daß diese Bestimmung nicht zu Rechtstreiten mit ihren bereits erwähnten schlimmen Folgen führen kann.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 962.



Die Denkschrift befaßt sich weiter mit der Organisation des Patentamtes und verwirft zunächst alle Bestrebungen auf Abschaffung des Vorprüfungsverfahrens und dessen Ersatz durch ein mehr oder minder verschleiertes Anmeldeverfahren. Die Vorprüfung erscheint der Industrie als die Grundlage des deutschen Patentens, dessen hoher Wert im In- und Auslande allgemein anerkannt sei. Auch gegen den Ersatz der Anmeldeabteilung, d. h. den kollegialen Beschluß über die Erteilung oder Versagung des Patentens, durch einen selbständig als Instanz entscheidenden „Einzelprüfer“ hat die Denkschrift schwerwiegende Bedenken, zumal da die dadurch erhoffte Entlastung des Patentamtes und Beschleunigung des Vorprüfungsverfahrens kaum eintreten werden. Wenn diese Verbesserungen der Organisation sich durch Vermehrung der Arbeitskräfte erreichen lassen, so sollte dies ungesäumt geschehen.

Die Patentgebühren und die Schutzdauer der Patente sollen nicht geändert werden, besonders wäre eine Erhöhung der Anmeldegebühr, die vorgeschlagen ist, um das Uebermaß von wertlosen Anmeldungen einzudämmen, nur gerechtfertigt, wenn die Vorprüfung gleichzeitig erweitert und vertieft würde.

Die Bestimmung über den Ausübungszwang empfiehlt die Denkschrift mit Rücksicht auf die ausländische Gesetzgebung unverändert beizubehalten, solange nicht der Ausübungszwang international geregelt ist.

Endlich nimmt die Denkschrift noch kurz Stellung zu der Gerichtsbarkeit in Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes und bekräftigt aufs neue den ersten grundlegenden Beschluß des Leipziger Kongresses\*. Die von verschiedenen Justizverwaltungen getroffenen Maßnahmen, wie Bildung besonderer Kammern und Senate bei den Land- und Oberlandesgerichten, Kurse für die Referendare usw., werden als Anerkennung der Aenderungsnötigkeit und als Verbesserungsversuche begrüßt, aber zugleich wird ausgesprochen, daß die Industrie von ihnen eine endgültige Besserung nicht erwarten kann. Hierzu ist die entscheidende Mitwirkung technischer Richter neben rechtsgelehrten Richtern erforderlich, allerdings nicht etwa in „Sondergerichten“ — eine Forderung, die man gelegentlich der Industrie in diesem Punkte vorgeworfen hat —, sondern in ordentlichen, innerhalb des Rahmens des Gerichtsverfassungsgesetzes vorzustehenden Gerichten. *Fr. Frölich.*

*Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen:* Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch. Nach der besonderen Methode Deinhardt-Schlomann bearbeitet von Alfred Schlomann, Ingenieur. Bd. V: Eisenbahnbau und -Betrieb. Unter Mitwirkung des Vereines für Eisenbahnkunde zu Berlin, des Vereines deutscher Maschineningenieure und zahlreicher hervorragender Fachleute bearbeitet von Dipl.-Ing. August Boshart. Mit über 1900 Abbildungen und zahlreichen Formeln. München und Berlin 1909, R. Oldenbourg. Geb. 11 *M.*

Wieder ein gutes Stück vorwärts zu dem mit Zuversicht auf die eigene Kraft klar ins Auge gefaßten und bislang mit anerkannter Ausdauer erstrebten Ziele bedeutet für den Herausgeber und für den Verleger das Erscheinen des vorliegenden fünften Bandes der „Illustrierten Technischen Wörterbücher“. Der Band behandelt den im Titel genannten, umfangreichen und schwer zu bewältigenden Stoff in folgenden zehn Abschnitten: Allgemeines (Grundbegriffe und Vor-

schriften) — Vorarbeiten und Vorbereitung der Bauausführung — Bahnkörper und Zubehör — Oberbau — Gleisverbindungen — Bahnhofsanlagen — Elektrische Anlagen — Signal- und Sicherungswesen — Werkzeuge und Geräte für Betrieb und Unterhaltung — Eisenbahnbetrieb. — Ein weiterer Abschnitt bringt in derselben Anordnung wie bei den früheren Bänden ein alphabetisches Verzeichnis sämtlicher in dem Werke enthaltenen Wörter. Von Bedeutung für den Eisenhüttenmann ist namentlich der vierte Abschnitt, weil in ihm die verschiedenen Ausdrücke für Schienen, Schwellen und alles, was damit in Verbindung steht, übersichtlich und in großer Vollständigkeit zusammengestellt sind. Da es sich hierbei zumeist um greifbare Dinge handelt, so legt der Abschnitt auch bereites Zeugnis ab für die Vorzüge der Deinhardt-Schlomannschen Methode, die soweit wie möglich die Uebersetzung der Worte mit Abbildungen begleitet; daß diese Abbildungen durchweg vorzüglich ausgeführt und trotz ihrer Kleinheit fast ohne Ausnahme recht klar und leicht verständlich sind, verdient besonders hervorgehoben zu werden.

Der Band läßt das rollende Material der Eisenbahnen unberücksichtigt; dasselbe soll in einem demnächst erscheinenden weiteren Bande für sich behandelt werden.

Peters, Dr. J., Observator am Kgl. Astronomischen Recheninstitut: *Neue Rechentafeln für Multiplikation und Division mit allen ein- bis vierstelligen Zahlen.* Berlin 1909, Georg Reimer. Geb. 15 *M.*

Die Tafel gibt die Möglichkeit, das Produkt jeder ein- oder zweistelligen mit einer ein- bis vierstelligen Zahl durch einfaches Nachschlagen sofort festzustellen; daneben lassen sich die Produkte von drei- und vierstelligen mit anderen Zahlen gleicher Art durch eine einfache Addition aus der Tafel sehr leicht berechnen. Außerdem kann man die Tafel auch bei der Division vielfach mit Vorteil verwenden. Ob die Zuversicht des Vorfassers, daß die Tafel fehlerfrei sei, gerechtfertigt ist, läßt sich natürlich bei der Unmasse von Zahlen, die das Werk auf 500 Seiten Folio-Formates enthält, so leicht nicht nachprüfen, wohl aber pflichten wir dem Verfasser darin gern bei, daß die übersichtliche Art des Druckes das Auge wesentlich unterstützt und dazu beiträgt, Irrtümer bei der Benutzung der Zahlenreihen selten zu machen; allerdings muß man dafür den Nachteil mit in den Kauf nehmen, daß das ganze Buch etwas unhandlich geworden ist. Jedenfalls verdient die mühevollte Arbeit, die in dem Werke steckt, anerkannt zu werden.

Pitaval, Robert, Ingénieur Civil des Mines: *Annuaire Universel des Mines et de la Métallurgie.* Edition 1909—1910. Paris (68, Rue de la Chaussée-d'Antin), R. Pitaval. 15 Fr.

Was über dieses jetzt in zweiter Auflage vorliegende Adreßbuch im allgemeinen zu sagen ist, haben wir schon bei seinem ersten Erscheinen zum Ausdruck gebracht.\* Die neue Auflage ist wesentlich vermehrt worden, insbesondere hat der Verfasser berg- und hüttenmännische Unternehmungen auf Korsika, in Marokko, der Schweiz, Rumänien, den Niederlanden, auf den Philippinen, in Kolumbien, China, dem Belgischen Kongostaate und Damaraland nun aufgenommen. Leider läßt jedoch, wenigstens soweit das Deutsche Reich in Frage kommt, die Zuverlässigkeit des Buches im einzelnen noch immer recht viel zu wünschen übrig; die Adressen der deutschen Bergwerke und Hütten sind zum großen Teil derart un-

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1004.

\* „Stahl und Eisen“ 1908 S. 643.



genau angegeben, daß es selbst unserer findigen Reichspost nicht leicht werden dürfte, alle Briefe richtig zu bestellen, die etwa nach diesem Adreßverzeichnis verschickt werden sollten. Auffallend ist es, daß sich erneut dieselben Fehler zeigen, die wir schon bei Besprechung der vorhergehenden Ausgabe des Werkes gerügt haben (vergl. Kohlsyndikat usw. auf S. 118). Ohne uns hier weiter auf Einzelheiten, die uns viel zu weit führen würden, einzulassen, möchten wir doch dem Verfasser wiederholt empfehlen, für die Folge jedenfalls den Deutschland behandelnden Abschnitt des Buches von einem deutschen Kenner der Verhältnisse vor dem Druck genau durchprüfen zu lassen. Denn an sich kommt das Werk ohne Zweifel einem vielerorts vorhandenen Bedürfnisse entgegen, der Inhalt muß aber, wenn das Buch diesem Bedürfnisse wirklich gerecht werden soll, auch zuverlässig sein.

Ferner sind bei der Redaktion eingegangen und werden einer Besprechung vorbehalten:

Ignatowsky, Dr. W. v.: *Die Vektoranalysis und ihre Anwendung in der theoretischen Physik*. Teil I: Die Vektoranalysis. Mit 27 Textfiguren. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner. Geb. 3  $\mathcal{M}$ .

Jahnke, Dr. Eugen, Prof. a. d. Kgl. Bergakademie zu Berlin, und Fritz Emde, Ingenieur in Berlin: *Funktionstafeln mit Formeln und Kurven*. Mit 53 Textfiguren. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner. Geb. 6  $\mathcal{M}$ .

Liebetanz, Fr.: *Die Kalziumkarbid-Fabrikation*. Dritte Auflage des ersten Teiles des Handbuchs der Kalziumkarbid-Fabrikation und Azetylenbeleuchtung. Leipzig 1909, Oskar Leiner. 2,75  $\mathcal{M}$ .

Meyer, Alfred, Hauptmann im Kgl. Sächs. Inf.-Reg. Nr. 133: *Der Krieg im Zeitalter des Verkehrs und der Technik*. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 271. Bändchen.) Mit 3 Abbildungen im Text und zwei Tafeln. Leipzig 1909, B. G. Teubner. Geb. 1,25  $\mathcal{M}$ .

Schmidt, Dr.-Ing. Karl, Diplomingenieur: *Die Berechnung der Luftpumpen für Oberflächenkondensationen* unter besonderer Berücksichtigung der Turbinenkondensationen. Mit 68 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1909, Julius Springer. 4,80  $\mathcal{M}$ .

Vater, Richard, Professor an der Königlichen Bergakademie in Berlin: *Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen*. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 86. Bändchen.) Zweite Auflage. Mit 48 Abbildungen. Leipzig 1909, B. G. Teubner. Geb. 1,25  $\mathcal{M}$ .

Wien, Dr. W.: Professor an der Universität Würzburg: *Ueber Elektronen*. Vortrag, gehalten auf der 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Meran. Zweite, die Fortschritte der Wissenschaft berücksichtigende, Auflage. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner. 1,40  $\mathcal{M}$ .

#### Kataloge und Firmenschriften:

Berlin - Anhaltische Maschinenbau - Aktien Gesellschaft, Dessau: *B. A. M. A. G. - Sparlager*. Daimler - Motoren - Gesellschaft, Stuttgart - Untertürkheim: *Luftfahrzeug-Motoren*.

Hochdruckbrikettierung, Ges. m. b. H., Berlin (SW., Wilhelm-Straße 37/38): *Das Brikettieren von Eisen- und Metallspänen ohne Bindemittel (System Ronay)*.

*Mitteilungen aus dem Arbeitsgebiet der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, A.-G., Dynamowerk, Frankfurt a. M.* Nr. 134 bis 137.

*Reactions*. Published by Goldschmidt Thermit Co., New York. Third Quarter, 1909.

Stahlwerke Rich. Lindenbergl, Aktiengesellschaft, Remscheid-Ilsteden: *Qualitäts-Elektro-Konstruktions-Stahl*.

Theodor Zeise, Altona-Ottensen: *Sonderkatalog der Abteilung für Motorbootspropeller und Zubehör*. Ausgabe 1909.

The Power-Gas Corporation, Ltd., Stockton-on-Tees: *Mond Gas for Power and Heating*.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Vom Roheisenmarkte.** — Deutschland. Die Lage des rheinisch-westfälischen Roheisenmarktes hat sich in den letzten Wochen wiederum wenig geändert und ist im allgemeinen als ruhig und fest zu bezeichnen. Vereinzelt wird allerdings gemeldet, daß die Nachfrage sich etwas belebt habe, dagegen darf aber andererseits auch nicht unerwähnt gelassen werden, daß es stellenweise den Verkäufern neuerdings nicht ganz leicht gefallen ist, die in unserem vorigen Berichte mitgeteilten höheren Preise, die durchweg auch heute noch maßgebend sind, durchzusetzen. Größere Abschlüsse sind kaum zustande gekommen. Die Abrufe können nach wie vor als befriedigend angesehen werden.

England. — Ueber das englische Roheisen-geschäft wird uns unterm 27. v. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Der Roheisenmarkt bleibt recht still und schließt etwas flau. Warrants gingen auf sh 50/3 d Käufer, sh 50/9 d Abgeber für sofortige Lieferung zurück. Die aus Amerika berichtete Verminderung der Kauflust, die Abnahme der Verschiffungen von hier in diesem Monat und auch die ungeklärte politische Lage lähmen das Geschäft. Hiesiges Gießereisen G. M. B. Nr. 1 notiert sh 53/3 d, Nr. 3 sh 50/9 d, Hämatit sh 59/6 d f. d. ton netto Kasse ab Werk für sofortige Lieferung. In den hiesigen Warrantslagern befinden sich 358 215 tons, darunter 327 725 tons G. M. B. Nr. 3.

**Verein deutscher Eisengießereien.** — Die engere Harzgruppe des Vereins beschloß, die Preise für Gußwaren mit Rücksicht auf das schon

lange bestehende ungünstige Verhältnis zwischen Selbstkosten und Verkaufspreisen zu erhöhen. Ueber die Höhe des Aufschlages wird eine neue, Mitte Dezember stattfindende Versammlung beschließen. Die Beschäftigung der Eisengießereien ist durchweg zufriedenstellend.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.** — In der am 25. v. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt:

Nach der Ende vorigen Monats beschlossenen Eröffnung des Verkaufs von Halbzeug für das erste Vierteljahr 1910 hat sich untordessen ein großer Teil der inländischen Abnehmer für diesen Zeitraum eingedeckt. Der Abruf ist weiter befriedigend, so daß sich der Versand für den Rest des laufenden Jahres auf der Höhe der letzten Monate halten dürfte. — Auf dem Auslandsmarkte ist die Stimmung im allgemeinen weiter fest. — Im Geschäft von schwerem Eisenbahnmateriale hat sich an der seitherigen Lage nichts geändert; von einigen deutschen Staatsbahnverwaltungen wurden Angaben über den nächstjährigen Bedarf gemacht, der ebenfalls zum Teil erheblich hinter den früheren Bedarfsmengen zurückbleibt. Mit den preußischen Staatsbahnen wurde für die Etatsjahre 1911 und 1912 ein neuer Vertrag über Schienen, Schwellen und Kleinseisenzeug auf der Preisgrundlage von 116,00  $\mathcal{M}$  f. d. t Schienen und von 107,00  $\mathcal{M}$  f. d. t Schwellen getätigt.\* Die Bedarfsmengen

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1876.



dürften sich nach der vorläufigen, seitens der einzelnen Eisenbahndirektionen in Preußen vorgenommenen Schätzung in den kommenden Jahren wieder in aufsteigender Linie bewegen. — Der Auslandsmarkt für schwere Schienen hat von seiner seitherigen Lebhaftigkeit nichts eingebüßt, die Aufträge gehen reichlich und in großem Umfange ein. — Der Absatz in Grubenschienen ist befriedigend und der Spezifikations-ertrag besonders vom Auslande sehr rege, so daß die in Frage kommenden Werke voll besetzt sind. Das Killenschienengeschäft liegt, wie bereits früher gemeldet, ruhiger und dürfte auch vor Frühjahr einen lebhafteren Umfang nicht annehmen. — In Form-eisen ist der Eingang von Spezifikationen befriedigend und erheblich größer als in der entsprechenden Zeit des Vorjahres. Nach Freigabe des Verkaufes begann die inländische Kundschaft ihren Bedarf einzudecken, kaufte jedoch vielfach nur Teilmengen, wobei die Erhöhung des Reichsbank-Diskontes nachteilig auf die Kauflust eingewirkt haben mag. — Das Auslandsgeschäft ist entsprechend der vorgerückten Jahreszeit etwas stiller, doch ist der Eingang von Spezifikationen zufriedenstellend und besser als im Vorjahre.

**Preiskonvention der Grobblechwalzwerke.** — In einer kürzlich abgehaltenen Versammlung wurde die Preiskonvention bis zum 31. März 1910 verlängert. Die Preise wurden unverändert gelassen. Dagegen einigte sich die Versammlung auf eine Ueberpreisliste, die der Skala des früheren Grobblechverbandes angepaßt wird. Ferner stimmte die Versammlung einer Ausdehnung der Konvention auch auf Bleche für Flußschiffbau zu.

**Vereinigung rheinisch-westfälischer Bandenisenwalzwerke, Schlobusch-Manfort.** — In der am 22. v. M. in Köln abgehaltenen Sitzung wurde beschlossen, eine Veränderung der Preise, die gegenwärtig auf 127,50  $\mathcal{M}$  bis 132,50  $\mathcal{M}$  Frachtgrundlage Köln oder Dortmund stehen, und die Freigabe des Verkaufs für das zweite Vierteljahr 1910 noch nicht vorzunehmen. — Die Beschäftigung sämtlicher Werke ist befriedigend und die Stimmung fest.

**Vom belgischen Eisenmarkte.** — Die belgischen Eisenwerke erhöhten die Inlandspreise für Schweiß- und Flußstabeisen für die Händler um 5 Fr. f. d. t.

**Kokspreise in Belgien.** — Nach Mitteilungen der „Köln. Ztg.“ beschloß das Belgische Koks-Syndikat, die Kokspreise nicht nur für das erste,\* sondern auch für das zweite Vierteljahr 1910 unverändert zu belassen.

**Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Aktiengesellschaft zu Osnabrück.** — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, verschlechterten sich die ungünstigen Verhältnisse in der Eisen- und Stahlindustrie im abgelaufenen Geschäftsjahre noch weiter. Ganz besonders verschärfte die Auflösung des Roheisen-Syndikates die mißliche Geschäftslage. Der hierdurch hervorgerufene wilde Preiskampf hatte ein Sinken der Roheisenpreise um etwa 30% zur Folge. Auch für Halb- und Fertigfabrikate trat sowohl hinsichtlich der Menge als auch der Preise ein sehr erheblicher weiterer Rückgang ein. Die Gesellschaft erzielte im Berichtsjahre einen Betriebsüberschuß von 3811975,94  $\mathcal{M}$  gegen 4045606,25  $\mathcal{M}$  im Vorjahre, ein Ergebnis, das der Bericht in Anbetracht der schwierigen Lage des Unternehmens infolge der bekannten Betriebsunfälle\*\* als verhältnismäßig befriedigend bezeichnet. Die allgemeinen Unkosten betragen 1002910,70 (i. V. 985722,15)  $\mathcal{M}$ , die Zinsen 846826,41 (817601,51)  $\mathcal{M}$ , die Aufwendungen für Instandhaltung der Werke 180966,01 (406103,05)  $\mathcal{M}$ , während für Abschreibungen 1485069,12 (1439462,42)  $\mathcal{M}$  gebucht sind, so daß für das Berichtsjahr, unter Einschluß von 755675,19  $\mathcal{M}$  Gewinnvortrag aus 1908/09, ein Ueberschuß von

1051878,89  $\mathcal{M}$  verbleibt. Der Aufsichtsrat schlägt vor, mit Rücksicht auf die noch nicht geordnete Finanzlage der Gesellschaft von der Verteilung einer Dividende wiederum abzusehen und den ganzen Ueberschuß auf neue Rechnung vorzutragen. — Ueber den Betrieb der einzelnen Abteilungen des Unternehmens ist folgendes zu bemerken: Der Grubenbetrieb der Abteilung Werne hatte andauernd unter Arbeitermangel zu leiden. Weiter erschwerten den Betrieb seit April d. Js. die sehr strengen bergpolizeilichen Vorschriften, die als eine Folge des Unglücks auf Zeche Radbod anzusehen, neuerdings jedoch etwas gemildert worden sind. Die Kohlenförderung betrug im Berichtsjahre insgesamt 338789 (288450) t. In der Kokerei wurden 98691 (53295\*) t Koks hergestellt. Die Ring-ofenziegelei erzeugte 6391470 (8013630) Steine. Die Arbeiterzahl der Abteilung betrug im Durchschnitt 1740 (1498) Mann, die Summe der Verkäufe 4112931 (3296201)  $\mathcal{M}$ . Bei der Abteilung Georgsmarienhütte mußte infolge der ungünstigen Marktverhältnisse die Erzförderung um 30% eingeschränkt werden, wodurch wieder die Selbstkosten eine weitere Steigerung um 7,6% erfuhren. Belufts Aufschließung der Erze in der Teufe wurde Ende September 1908 mit dem Niederbringen des Schachtes in Perm begonnen und die erste Tiefbausohle Mitte Januar d. J. erreicht. Am meisten hatte unter den mißlichen Zeitverhältnissen im Berichtsjahre naturgemäß der Hochofenbetrieb zu leiden. Man war, um alte Abnehmer nicht ganz zu verlieren und aus dem natürlichen Absatzgebiet nicht vollständig verdrängt zu werden, gezwungen, einige größere langfristige Aufträge auf Roheisen für das Jahr 1910 zu ungünstigen Preisen hereinzunehmen. Der Bedarf des Werkes an Gichtgasen zur Kraftversorgung, sowie das Anwachsen der Bestände an Erzen aus älteren Verträgen veranlaßte die Gesellschaft, am 14. Oktober 1908 den dritten Hochofen wieder anzublasen. Trotz der dadurch vermehrten Erzeugung nahmen die Roheisenbestände nicht zu, weil das im neuen Martinwerke durchgeführte Roheisenverfahren wesentlich mehr Roheisen in Stahl zu verarbeiten erlaubte, als früher. Die schon im Vorjahre angeordnete Einschränkung im Kokereibetriebe wurde auch nach der Inbetriebnahme des dritten Hochofens beibehalten, um den Bezug einer größeren Menge Koks der Zeche Werne zu ermöglichen. In der Gießerei war die Beschäftigung in Bau- und Maschinenguß gering, in Gußröhren leidlich. Die lebhaftere Nachfrage nach Schlackensteinen konnte nicht ganz befriedigt werden, da infolge des schwächeren Hochofenbetriebes nicht genügend granuliert Schlacke verfügbar war. Das neue Martinwerk entwickelte sich gut. Die Verarbeitung des flüssigen Roheisens zu Stahl unter Zuhilfenahme eines heizbaren Vorfrischmischers vergrößerte die Leistungsfähigkeit der Anlage in wesentlich höherem Maße, als ursprünglich angenommen war. Das Blockwalzwerk, das als erstes in Deutschland elektrisch angetrieben wird,\*\* verursachte keine Störungen, arbeitete vielmehr zur vollsten Zufriedenheit. Das neue Feineisenwalzwerk, das im Januar d. J. mit Rücksicht auf den gedrückten Stabeisenmarkt zunächst nur in einfacher Schicht in Betrieb genommen wurde, erfüllte in technischer Hinsicht die weitestgehenden Erwartungen. Die Abteilung Georgsmarienhütte förderte im Berichtsjahre 191375 (273022) t Erze und erzeugte in den verschiedenen Betrieben 91285 (137770) t Koks, 80770 (112480) t Roheisen, 73984 (49061) t Martinstahlblöcke, 4726 t Stabeisen (seit Januar 1909), 8243 (9220) t Gußwaren — von denen 6718 (6316) t an Fremde und 1356 (2747) t an die eigenen Werke geliefert wurden — und 14129500 (15570000) Schlackensteine. Der Versand von Schlacken betrug 101327

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1836.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 S. 1530.

\* Für die Monate Dezember bis Juni.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 609.



(83 035) t. Die durchschnittliche Arbeiterzahl der Abteilung belief sich auf 1679 (2859), die Summe der Verkäufe auf 9 847 149 (11 037 208)  $\mathcal{M}$ . Auch die Abteilung Osnabrück mußte ihre Betriebe wesentlich einschränken. Die Herstellung von Fertigfabrikaten ging um rund 15% gegenüber dem Vorjahre zurück. Eine an den Walzenstraßen vorgenommene Verbesserung konnte nicht zur Geltung kommen, vielmehr mußten in größerer Zahl Feierschichten eingelegt werden; auch die Preise stellten sich bedeutend niedriger, als im Vorjahre. Andererseits fanden die von der Gesellschaft hergestellten Spezialitäten, insbesondere verbesserte Oberbausysteme für Straßenbahnen, erhöhten Absatz. Da das Martinstahlwerk der Georgsmarienhütte den größten Teil des Bedarfes an Stahlblöcken für die Walzenstraßen lieferte, mußte der Schmelzbetrieb der Abteilung Osnabrück entsprechend weiter eingeschränkt werden. Die Fabrikation an Radreifen und Radsätzen hielt sich ungefähr auf der Höhe des Vorjahres. Auch die Weichenfabrik war, namentlich für Straßenbahnen, befriedigend beschäftigt. Dagegen gestaltete sich das Geschäft in Schmiedestücken, hauptsächlich infolge des Daniederliegens des Schiffbaues, wenig erfreulich. In den Osnabrücker Werken, die durchschnittlich 1809 (1899) Arbeiter beschäftigten, wurden 23 391 (65 321) t Halbfabrikate (Rohstahl usw.), 67 418 (79 363) t Fertigfabrikate (Schienen, Schwellen usw.), 3442 (5955) t Gußwaren und 6441 (7127) t feuerfeste Steine hergestellt; die Verkäufe erreichten einen Betrag von insgesamt 13 364 980 (14 655 155)  $\mathcal{M}$ . In den Steinbrüchen der Abteilung Piesberg, die 1097 (1040) Arbeiter beschäftigte und für 1 788 308 (1 594 689)  $\mathcal{M}$  Verkäufe aufzuweisen hatte, wurden insgesamt 50 081 (45 420) t bearbeitete und 528 512 (422 187) t unbearbeitete Steine sowie 51 730 (132 855) t Steinabfälle gewonnen, während die Durillitfabrik Fabrikate im Werte von 344 584 (282 425)  $\mathcal{M}$  absetzte. — Die an fremde Abnehmer abgesetzten Erzeugnisse aller vier Abteilungen hatten einen Wert von 19 838 860 (21 175 324)  $\mathcal{M}$ , daneben betrug die Summe der Lieferungen der einzelnen Abteilungen untereinander 9 274 508 (9 407 889)  $\mathcal{M}$ . Die Gesamtzahl der Arbeiter auf den Vereinswerken belief sich auf 7183 (7296), der von ihnen verdiente Gesamtlohn auf 8 387 970 (8 842 992)  $\mathcal{M}$ . Die Ausgaben für Arbeiterzwecke — Kranken- und Knappschaftskassen, Invaliditäts-, Alters- und Unfallversicherung sowie sonstige freiwillige Zuwendungen — stellten sich auf 598 146,13 (496 841,80)  $\mathcal{M}$ . — Wie dem Berichte weiter zu entnehmen ist, erfuhr die allgemeine Rücklage durch Zuweisung aus geleisteten Zuzahlungen auf Aktien und aus der Zusammenlegung von Aktien infolge des Beschlusses der Hauptversammlung vom 26. September 1908\* (nach Abzug der Kosten) eine Erhöhung um 6 992 561,96  $\mathcal{M}$ . Der Aufsichtsrat beabsichtigt, der zum 11. d. M. einberufenen 51. ordentlichen Hauptversammlung die Verwendung eines größeren Betrages der auf 7 715 223,95  $\mathcal{M}$  angewachsenen allgemeinen Rücklage zu außerordentlichen Abschreibungen vorzuschlagen. Weiter will der Aufsichtsrat, nachdem die bisher gemachten Versuche, von den Aktionären das zu einer wirtschaftlichen Gesundung des Unternehmens erforderliche Geld zu erhalten, mißlungen sind, den Antrag stellen, Vorzugsaktien im Betrage von 6 202 000  $\mathcal{M}$  auszugeben, denen Gewinnanteile in Höhe von 6% jährlich in der Art gewährleistet werden sollen, daß die etwaigen Gewinnauffälle einzelner Jahre aus den die Gewinnanteilsprüche der Vorrechtsaktien übersteigenden Gewinnen späterer Jahre nachbezahlt werden. Die Vorrechtsaktien können und sollen gegen Rückzahlung des Nennwertes und eines Aufgeldes von 20% aus zurückzubehaltenden Ueberschüssen eingezogen werden, falls und soweit es nicht gelingt, die spätere Umwandlung der Vorrechtsaktien in Aktien ohne Vor-

recht zu erreichen. In die Gewinnrücklage sollen nach Vorabefriedigung der gewährleisteten Gewinnanteile der Vorrechtsaktien aus den dafür etwa verfügbaren Reingewinnen jährlich mindestens 10% des Vorrechtsaktienkapitals fließen, bis entweder die Umwandlung der Vorrechtsaktien in Aktien ohne Vorrechte erreicht ist, oder die Gewinnrücklage eine solche Höhe erlangt hat, daß daraus der zur Einziehung der jeweilig noch vorhandenen Vorrechtsaktien erforderliche Betrag bestritten werden kann. Aus dem nach Zuweisung an die Gewinnrücklage übrigen Reingewinne sollen die jetzigen Aktien zunächst 4% erhalten und den etwa weiter zur Ausschüttung gelangenden Reingewinn nach Verhältnis der Aktienbeträge mit den Vorrechtsaktien teilen. Die Vorrechtsaktien, die unter Ausschluß des Bezugsrechtes der Aktionäre zum Nennwerte zu zeichnen sind, sollen den jetzigen Aktionären für 105% zum Bezuge in der Weise angeboten werden, daß auf 2000  $\mathcal{M}$  alte Aktien je 1000  $\mathcal{M}$  neue Aktien bezogen werden können.

**Stettiner Maschinenbau - Actien - Gesellschaft „Vulkan“, Stettin-Bredow.** — In der am 24. v. Mts. abgehaltenen außerordentlichen Generalversammlung wurde die vorgeschlagene Erhöhung des Aktienkapitals um 5 000 000  $\mathcal{M}$ \* genehmigt. Ferner wurde beschlossen, eine 4½ prozentige Hypotheken-Anleihe bis zu 10 000 000  $\mathcal{M}$  aufzunehmen, von der zunächst ein Betrag bis zur Hälfte verausgabt werden soll.

**Société Anonyme des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est in Valenciennes.** — Die Gesellschaft erzielte in dem am 30. Juni d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahre unter Einschluß des Gewinnvortrages aus 1907/08 in Höhe von 1 228 492 Fr. einen Reinerlös von 4 655 475 Fr. Von diesem Betrage werden 2 437 500 Fr. als Dividende (wie i. V. 85 Fr. f. d. Aktie, oder 17% des Aktienkapitals) ausgeschüttet, 185 965 (233 007) Fr. als Tantieme an den Aufsichtsrat vergütet, 800 000 (1 600 000) Fr. der Rücklage zugeführt und 1 232 010 (1 228 492) Fr. auf neue Rechnung vorgetragen. Das Aktienkapital der Gesellschaft beträgt 15 Millionen Fr., die Schuldverschreibungen belaufen sich auf 10 Millionen Fr. Die gesetzlichen und Sonderrücklagen ergeben insgesamt 14 190 123 Fr. Die Beteiligungen an Bergwerken und anderen Unternehmungen sind mit 8 885 068 Fr. aufgeführt, die hauptsächlich den Anteil an der Kohlenzeche Gouy-Servins in Pas-de-Calais darstellen. Für die Errichtung des neuen Stahlwerkes in Valenciennes, das in flottem Aufbau begriffen ist, wurden 5 803 784 Fr. verausgabt. Schließlich bestehen noch Beteiligungen an den Konzessionen Ablain-Saint-Nazaire (Pas-de-Calais), sowie bei der Société des Charbonnages de Beeringen und der Société des Charbonnages Limbourg-Meuse für Kohlen, der Société des Mines de Larchamp in Ostfrankreich für Erze.

**Société Anonyme des Aciéries de Micheville in Micheville.** — Der Reingewinn des am 30. Juni d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahres stellt sich auf 4 966 296 Fr. gegen 4 923 833 Fr. im Vorjahre. An Dividende werden wie im Vorjahre 10% (50 Fr. f. d. Aktie) verteilt. Die dazu erforderliche Summe, einschließlich der Tantiemen und Belohnungen, beträgt 2 047 948 Fr., während für Abschreibungen 2 664 539 Fr. verwendet werden. Bei einem Aktienkapital von 16 Millionen Fr. (seit dem Vorjahre um 2 Mill. Fr. auf diesen Satz erhöht) betragen die Gesamtrücklagen nunmehr 13 869 822 (i. V. 9 762 119) Fr. Die Anleihe-schuld ist von 6 869 000 Fr. im Jahre 1908 auf 8 526 500 Fr. im Berichtsjahre angewachsen. Der Wert der Anlagen ist mit insgesamt 32 517 478 (27 062 316) Fr. aufgeführt. Obwohl der Umsatz im verfloffenen Geschäftsjahre der Menge nach wesentlich

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1335 u. 1483.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1718.



größer war als im Jahre vorher, erreichte er infolge der allgemein gesunkenen Verkaufspreise ziffernmäßig nur einen geringen Mehrertrag. Die Roheisenerzeugung nahm um 3 %, die Halbzeugfabrikation um 5 % und die Stahlerzeugung um 16 % zu. Für die Errichtung eines neuen Hochofens Nr. 6, der im Juli d. J. angeblasen wurde, wurden 1½ Millionen Fr. verausgabt. Die Erzförderung der Grube von Landres konnte von 386 130 t im Jahre 1907,08 auf 470 820 t im Berichtsjahre gesteigert werden, gleichzeitig wurde ein zweiter Schacht abgeteuft. Die Gesellschaft steht mit anderen Werken wegen des Erwerbs einer Konzession auf saures Erz in Verhandlung; zu diesem Zweck sind rund 2 Millionen Fr. vorgesehen. — Die Werke beziehen jährlich etwa 320 000 t Kohlen und Koks im Betrage von insgesamt 9 Millionen Fr. (einschl. Fracht) von Deutschland und Belgien und suchen diesen Betrag durch Beteiligung an jungen, im Entstehen begriffenen heimischen und belgischen Kohlenzechen zu verringern. Zu diesem Zwecke sind Beteiligungen im Bezirke Pas-de-Calais, sowie bei Beeringen und Limbourg-Meuse bereits verwirklicht.

**Dunderland Iron Ore Company, Ltd.** — Im Anzeigenteil der „Teknisk Tidsskrift“ vom 20. November 1909 ist eine Kundmachung des Bevollmächtigten der Obligationeninhaber der „Dunderland Iron Ore Company, Limited“ erschienen, wonach sämtliche Eisenerzorkommen der Gesellschaft bei Ranen Fjord in Norwegen, 200 engl. Meilen nördlich von Drontheim, samt Grundstücken (2993 engl. acres), Eisenbahnlinien (17 engl. Meilen), dem Hafen bei Guldmedvik mit Lösch- und Ladeeinrichtungen, ferner Häuser, Arbeiterwohnungen, Werksgebäude, feste und lose Maschinen und Materialien u. a. an den Meistbietenden verkauft werden sollen. Angebote sind vor dem 31. Dezember 1909 an den obengenannten Bevollmächtigten, Hrn. Edward Dexter, 21 Ironmonger-Lane, London E. C., einzureichen. v. R.

**Carnegie Steel Company, Pittsburgh.** — Wie „The Iron Age“\* berichtet, hat die Gesellschaft in der Nähe von Girard (Ohio) einen großen Landankauf getätigt, mit der Absicht, auf dem neuerworbenen Gebiete große Walzwerksanlagen zu errichten, die in einem Monat 30 000 tons Fertigerzeugnisse herstellen sollen. Die neuen Walzenstraßen sollen elektrischen Antrieb

\* 1909, 11. November, S. 1503.

erhalten; die Betriebskraft wird auf den Ohio Works durch vier 2000 Kw-Wechselstromgasgeneratoren erzeugt werden, die mit Hochofengas betrieben werden sollen. Die Kraftstation ist bereits errichtet, und die Abnahmeversuche an der ersten Gasdynamo werden gegenwärtig vorgenommen. Wie es scheint, geht man mit der Absicht um, den Betrieb im Jahre 1910 schon aufzunehmen und durch Vergrößerung der Anlagen die Erzeugung auf 60 000 bis 65 000 tons monatlich zu steigern. Die Transportverbindung zwischen diesen Neuanlagen und den Werken zu Youngstown bildet die Baltimore and Ohio Railroad, doch wird nach Inbetriebnahme der Youngstown & Northern Railroad noch eine zweite Bahnverbindung den Verkehr erleichtern.

**Eisenerzverschiffungen vom Oberen See.** — Nach Mitteilungen des „Iron Age“\* betragen die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See im Oktober d. J. 6 731 814 t gegen 7 163 801 t im September d. J. und 5 180 696 t im Oktober 1908. Der Rückgang gegenüber dem September erklärt sich aus den im Oktober herrschenden außergewöhnlich heftigen Stürmen. Bis zum 1. November wurden im laufenden Jahre 36 845 579 t, bis zum gleichen Zeitpunkte des Vorjahres dagegen nur 22 047 273 t verladen.

**Das Jernkontor und die elektrische Roheisengewinnung in Schweden.\*** — Am 11. d. M. hat das schwedische Jernkontor (Bruksocietäten) beschlossen, mit der Aktiebolsaget „Elektrometall“ in Ludvika einen Vertrag wegen Uebertragung der Patentrechte für elektrische Eisenschmelzung für Schweden abzuschließen und eine Musteranlage am Trollhättan zu errichten.\*\* Es wurden hierfür 250 000 Kr. angewiesen und 50 000 Kr. als Voranschuss bewilligt. Es soll mindestens ein Ofen mit einer Jahreserzeugung von 7500 t errichtet werden. Einerseits sollen dort weitere wissenschaftliche Feststellungen vorgenommen werden, andererseits steht der Ofen Hütten- und Grubenbesitzern zur Verfügung, um ihr eigenes Erz darin zu verschmelzen und so die Schmelzmethode, Eisenqualität und -quantität, Kosten usw. kennen zu lernen. N.

\* 1909, 11. November, S. 1482.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1591.

\*\* Das Jernkontor tritt an Stelle der auf Seite 1813 (Schluß) erwähnten Eisenwerksgesellschaft am Trollhättan.

## Vereins - Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

In der am 18. v. M. abgehaltenen Vorstandssitzung des Iron and Steel Institute wurde

#### Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann

aus Berlin einstimmig zum Honorary Vice-President gewählt. Diese Auszeichnung wird nach einer neuen Satzungsbestimmung solchen angesehenen Mitgliedern des Institutes zuteil, die infolge des Umstandes, daß sie außerhalb Großbritanniens wohnen, oder aus anderen Gründen von der Mitarbeit in der Verwaltung des Institutes ausgeschlossen sind. Diese Ehrenvorsitzenden haben das Recht, allen Vorstandssitzungen beizuwohnen.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

**Bause, E.**, Techn. Direktor d. Modernen Conveyer Banges., Berlin W. 15, Meinekestr. 21.  
**Dieckhoff, August**, Hüttendirektor a. D., vereid. u. öffentl. angest. Sachverständiger f. d. Eisenhüttenwesen, Düsseldorf, Schützenstr. 27.

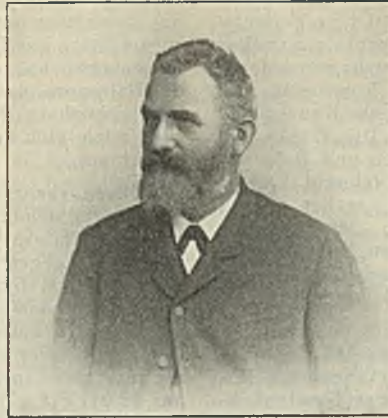
**Donato, Emil de**, Ingenieur d. Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.  
**Friderichsen, H. W.**, Ingenieur, Benrath.  
**Heller, Franz**, Ingenieur d. Hochofenwerks d. Gelsenk. Bergw.-Vereins, Abt. Schalker Verein, Gelsenkirchen, Hohenzollernstr. 16.  
**Hohenegger, Walter**, Ingenieur, Teschen, Oesterr.-Schl.  
**Jüngst, Otto**, Russ. Eisenindustrie, A.-G., Nischnedneprowsk, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland.  
**Kerschen, Alphonse**, Ingenieur, Montigny sur Sambre, Belgien, 60 Chaussée de Couillet.  
**Kühn, Paul**, Betriebsleiter d. Martinwerks d. Rhein. Bergbau- u. Hüttenwesen-A.-G., Duisburg, Teilst. 15.  
**Liebig, Kurt**, Obergeringieur, Düsseldorf, Harkortstr. 13.  
**Mayer, Frederick J.**, General-Manager, c/o Didier-March Comp., New-York, City, 50 Church Street.  
**Meerbach, Kurt**, Walzwerkschef, Aachen, Roonstr. 17.  
**Pohl, Eduard**, Ingenieur, Rhöndorf a. Rhein.  
**Römer, Albert**, Direktor d. A.-G. Vulkan, Köln, Abt. Feuerfeste Produkte u. Ofenbau, Oberdollendorf a. Rhein.  
**Schimpke, Paul**, Dipl.-Ing., Lehrer a. d. Techn. Staatslehranstalten, Chemnitz, Mittelstr. 7.



## Carl Goedecke †.

Am 29. Oktober dieses Jahres starb in Berlin der Mitbegründer unseres Vereins, der Ingenieur und Kgl. bayer. Bergrat Carl Goedecke.

Der Heimgegangene wurde im Jahre 1839 als Sohn des Apothekenbesitzers J. H. F. Goedecke in Warburg geboren. In Münster besuchte er das Gymnasium und legte daselbst im Jahre 1857 das Abiturientenexamen ab. Seine technischen Studien betrieb er in Berlin und Leoben. Nachdem er als Ingenieur auf der Concordiahütte in Eschweiler und als Direktor auf der Hütte Porta Westfalica in Minden tätig gewesen war, baute er die Niederrheinische Hütte in Duisburg um, und erbaute die Hochofenwerke in Mülheim a. d. Ruhr, Geisweid und Schalke. Das Schalker Werk leitete er von 1873 bis 1878. Er ließ sich dann als Zivilingenieur in Düsseldorf nieder. Von hier aus baute er unter anderen Werken das kgl. Hochofenwerk in Amberg in Bayern, wofür der bayerische Staat ihm mit dem Titel eines Bergrates auszeichnete; außerdem verlieh Preußen ihm die silberne Medaille für gewerbliche Leistungen. Im Jahre 1887 verlegte er



seinen Wohnsitz nach Minden i. W., wo er wiederholt wegen seiner großen Erfahrung und Sachkenntnis auf dem Gebiete des Hochofenwesens als Sachverständiger in Anspruch genommen wurde. In den 90er Jahren gelang es ihm, auf der Duisburger Kupferhütte das Purple-ore (Schwefelkiesabbrände) ohne Beimischung anderer Erze und ohne weitere Vorbereitung des Erzes selbst, im Hochofen zu verschmelzen, was bis dahin die gesamte hüttenmännische Welt für unmöglich gehalten hatte. Goedecke war aber nicht nur ein sehr intelligenter, tüchtiger Fachmann, sondern verfügte auch über eine umfassende allgemeine Bildung und liebenswürdige Umgangsformen, die den Verkehr mit ihm äußerst angenehm gestalteten.

Den Bestrebungen unseres Vereins hat der Heimgegangene von Anfang an nahegestanden und ihm bis zu seinem Tode lebhaftes Interesse bewahrt. Er zählte unter den Vereinsmitgliedern viele alte Freunde, von denen ihm freilich schon manche im Tode vorangegangen waren. — Sein Andenken wird bei uns dauernd in Ehren gehalten werden.

*Siemsen, Dr. jur.*, Bankdirektor, Berlin W. 15, Joachimsthalerstr. 12.

*Stadler, Lucas, Ing.*, Leiter d. Ingenieurbureaus d. Saarbrücker Elektrizitäts-A.-G., Cöln-Ehrenfeld, Siemensstr. 43.

*Stahl, Paul*, Direktor d. Stettiner Maschinenbau-A.-G., Vulcan, Stettin, Moltkestr. 19.

*Stammshulte, Friedrich*, Hüttdirektor, Torgau, Bahnhofstr. 13.

*Stein, C.*, Ing., Direktor d. Gasmotorenf. Deutz, Charlottenburg, Kaiserdamm 8.

*Vogel, Felix A.*, General-Manager of the Florence Iron Comp., New-York, City, N.Y., 25 Broad Street.

*Wenker-Paxmann, Paul*, Ingenieur d. Kalker Werkzeugmaschinenf., Breuer, Schumacher & Co., Saarbrücken 1, Winterbergstr. 16.

*Zeitler, Rudolf, Ing.*, Präses d. Administration i. Angel. d. Bogoslawsker Hüttenges., St. Petersburg, Je-kateringofsky Prospekt 41.

### Neue Mitglieder.

*Biernbaum*, Bergrat, Vorstandsmitglied d. Metallurgischen Ges., A.-G., Frankfurt a. Main.

*Charisius, G.*, Hauptmann, Filialleiter d. Betonbau-A.-G., Diß & Co., Diedenhofen.

*Friedlaender, Robert*, Geschäftsführer d. Allgem. Bricketierungs-Ges. m. b. H., Berlin W. 64, Unter den Linden 8.

*Middeldorf, Werner*, Ingenieur d. Kalker Werkzeugmaschinenf., Breuer, Schumacher & Co., Kalk, Markt 5.

*Naundorf, Arthur*, Chemiker d. Alexanderwerks, A. von der Nahmer, Remscheid.

*Schmidt, Carl*, Teilh. d. Fa. Anton Schmidt & Sohn, Düsseldorf.

*Seiler, Christian*, Cöln, Bismarckstr. 24.

*Stöcker jr., Heinrich*, i. Fa. Heinr. Stöcker, Unternehmung für Beton- u. Eisenbetonbau, Mülheim a. Rhein, Bahnstr. 66.

Die nächste

## Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

wird

am Sonntag, den 5. Dezember 1909, mittags 12 Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

abgehalten.

Am Tage vor der Hauptversammlung, am Sonnabend, den 4. Dezember 1909, abends 7 Uhr, findet, ebenfalls in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf (im Oberlichtsaale), eine

## Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,

statt, zu der die Mitglieder des Hauptvereins und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Die Tagesordnungen für beide Versammlungen sind in „Stahl und Eisen“ 1909, S. 1880 abgedruckt.