

## Neues aus der Praxis des Emaillierens.

Von Dr. J. Schaefer in Mannheim.

Es sind kaum elf Jahre her, als Rudolf Vondráček<sup>1)</sup> mit Bedauern feststellen konnte, daß die Fachliteratur über das Emaillieren von Eisen sowohl in bezug auf die Anzahl der erschienenen Schriften als auch auf deren Inhalt nicht sehr zahlreich sei. Den Grund hierfür erblickte er darin, „daß der Betrieb der Emaillierwerke größtenteils den Empirikern anvertraut wird, welche die größte Kunst der Emaillierarbeit in einigen Rezepten zu sehen pflegen“. Von Veröffentlichungen, die bis dahin sich mit einzelnen Fragen der Emailtechnik befaßten, brachte zunächst eine Arbeit von Dr. E. Kochs und Dr. F. Seyfert Angaben über Zusammensetzung von Emailen<sup>2)</sup>. Es folgten dann in dieser Zeitschrift<sup>3)</sup> zwei Abhandlungen über die Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen. Damit begann anscheinend das Interesse einiger Emailfachleute rege zu werden, vorzüglich vom Standpunkt des Praktikers, jedoch gestützt auf hinreichende chemische Kenntnisse, über schwebende Emailfragen zu arbeiten und die Ergebnisse ihrer Arbeiten der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die nun folgenden Jahre haben eine große Reihe Arbeiten zeitig und neue wissenschaftlich geschulte Kräfte der Emailindustrie zugeführt. Nur diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß die Emailwissenschaft sowohl wie auch die Technik Fortschritte gemacht haben, die es der Emailindustrie ermöglichen, der zum Teil sehr großen Schwierigkeiten Herr zu werden, wie sie als Folgen des Krieges sich herausgebildet haben und immer unangenehmer fühlbar werden.

Ueber die Bedeutung des Emails in der gegenwärtigen Zeit ist vom Verfasser an anderer Stelle<sup>4)</sup> eingehend berichtet worden. Abgesehen von den all-

gemeinen Schwierigkeiten, mit denen überall gerechnet werden mußte, handelte es sich für die Emailindustrie einmal darum, die zeitweise plötzlich auftretende überaus starke Nachfrage nach emaillierten Gegenständen aller Art zu befriedigen. Bei der Knappheit und vielfachen Minderwertigkeit des Eisens bzw. der Emailrohmaterialien sowie dem Mangel an geschulten Arbeitskräften war guter Rat oft teuer. Weit schwieriger jedoch war die Lösung der emailtechnischen Fragen, die den Fabrikanten zwangen, von seinen altbewährten Vorschriften abzulassen und neue auszuarbeiten. Diese Versuche werden wohl in den meisten Fällen mit anfänglichen Mißerfolgen begonnen haben, bis sie dann schließlich doch zu einem geregelten Arbeitsgang führten.

Bevor hierauf näher eingegangen werden soll, mag in Kürze einiges über Wesen und Herstellung des Emails gesagt werden.

Das Email war bereits den Aegyptern und Phöniziern bekannt. Im Mittelalter gelangte die Kunst des Emaillierens in Westeuropa vorzüglich in Frankreich zu hoher Blüte. Nach früheren vergeblichen Versuchen, das Email technisch zu verwerten, gelang dies erst im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts, und zwar erst für Blech, dann auch für Gußeisen<sup>1)</sup>.

Unter Email versteht man einen glasartigen Ueberzug, der auf einer metallischen Unterlage aufgeschmolzen wird. Als Metalle kommen für die Technik Eisenblech und Gußeisen, für das Kunstemail Kupfer, Silber und Gold in Frage. Während Glas im wesentlichen aus Alkali- und Erdalkalisilikaten besteht, betrachtete man bis heute das Email als eine Schmelze von Alkali- und Erdalkalisilikaten mit Boraten bzw. Borosilikaten dieser Metalle. Als Rohmaterialien sind Feldspat, Quarz, Borax und Soda wesentlich. Flußspat, Salpeter, Soda und Pottasche dienen als Flußmittel. Da das Email durch diese einen bedeutend tieferen Schmelzpunkt erhält als Glas, ist es weicher als dieses und besitzt nicht dessen Härte und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse. Es ist jedoch aus diesem Grunde

<sup>1)</sup> Rudolf Vondráček: Ueber die Chemie der Eisenemaillierung. Chemiker-Zeitung 1906, 13. Juni, S. 575/7.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für angewandte Chemie 1901, 16. Juli, S. 719/28.

<sup>3)</sup> J. Schlemmer: Zur Entwicklung der Emaillierung des Gußeisens. St. u. E. 1905, 1. Mai, S. 548/9; 1906, 15. März, S. 350/3.

<sup>4)</sup> Dr. J. Schaefer: Die Bedeutung des Emails in der gegenwärtigen Zeit. Das Metall 1916, 10. März, S. 57/9

<sup>1)</sup> St. u. E. 1905, a. a. O.

elastischer und widerstandsfähiger gegen mechanische Angriffe.

Nach bestimmten Vorschriften werden die Rohmaterialien gemischt und dann im Tiegel- oder Wannenofen geschmolzen. Da die heiße Schmelze in Wasser läuft, wird sie stark zerkleinert und bröcklig. Sie wird unter Zusatz von Ton, der den Auftrag erleichtern soll, und eines Trübungsmittels oder Farbkörpers gemahlen und auf den gut gereinigten Gegenstand aufgetragen. Der Vorbereitung des Eisens muß ganz besondere Sorgfalt gewidmet werden, vor allem bei Gußeisen. Dieses wird durchweg in Schwefelsäure, Eisenblech in Salzsäure gebeizt. Die Säure wird mit Soda oder Kalkwasser abgestumpft. Das Blankscheuern geschieht entweder mit Bürsten oder neuerdings inmier mehr mit großem Vorteil mittels des Sandstrahlgebläses. Letztere Art der Reinigung genügt häufig vollkommen ohne vorheriges Beizen. Die aufgetragenen und gut getrockneten Stücke werden im Muffelofen gebrannt, wobei das Email wieder zum Schmelzen kommt und so sein glänzendes Aussehen erhält.

Die Kriegsjahre haben aus der Not der Zeit heraus bedeutende Veränderungen und Neuerungen auf emailtechnischem Gebiete gebracht. Hier sind zunächst die sogenannten Ersatzstoffe zu erwähnen, die für Herstellung des Emails zur Verwendung kommen. Wie es in den ersten Jahrzehnten der Emailtechnik fast als unmöglich galt, ein Email vorzüglich für Gußeisen ohne Blei darzustellen, so betrachtete man bis in die allerjüngste Zeit, wie aus obiger Begriffsbestimmung des Emails ersichtlich, den Gehalt von Borax als zum Wesen des Emails gehörig. Es war zwar nicht unbekannt, daß es auch ein Email gab ohne diesen, z. B. aus Quarz und Soda, oder Feldspat und Soda, allenfalls noch unter Zusatz von Flußspat. Jedoch hat ein solches Email nie praktische Bedeutung erlangt. Da Borax in unbeschränkter Menge und zu billigem Preise zu haben war, so lag kein zwingender Grund vor, von dem gut brauchbaren boraxhaltigen Email abzuweichen. Hier hat der Krieg eine wesentliche Umwälzung hervorgerufen. Da Borax kaum mehr im Lande vorhanden ist, und das wenige, was noch da ist, durch wucherische Preistreiberien einiger Händler zu wahren Phantasiepreisen verkauft wird, ist die Emailindustrie gezwungen, ohne Borax zu arbeiten. Anfänglich suchte man die in heimischer Erde vorkommenden Bormineralien wie Borazit und Borkalzit zu verwerten. Da diese manche Nachteile mit sich brachten und auch nicht in genügender Menge zur Verfügung standen, blieb nichts übrig, als das Bor gänzlich fallen zu lassen. Es gelang denn auch bald, recht brauchbare Emailvorschriften ohne Borax zusammenzustellen. Es war dies für die Emailindustrie eine Lebensfrage, deren Lösung es ermöglichte, die Betriebe aufrechtzuerhalten und ein Email zu liefern, das dem alten boraxhaltigen nicht nachsteht.

Am leichtesten waren boraxfreie Deckmassen für Blech herzustellen. Schwieriger war die Lösung

beim Grundemail. Nachdem anfänglich borfreier mit boraxhaltigem Grund gemischt wurde, gelang es vorsichtigen Versuchen, nach und nach den letzteren durch den ersteren immer mehr zu ersetzen und schließlich ganz auszuschalten. Für Gußeisen fand man verhältnismäßig schnell brauchbare Deckemails ohne Borax. Bei Grundmassen für Guß ist jedoch äußerste Vorsicht am Platze bei Einführung von boraxfreien Massen. Wenn auch die Lösung der Frage in dieser Hinsicht noch nicht als völlig gelöst zu betrachten ist, so liegt doch die berechtigte Hoffnung vor, daß es bald gänzlich gelingen wird, gute brauchbare Gußgrundmassen ohne Borax herzustellen.

Als Schmelzmittel kommen verschiedene Boraxersatzpräparate in den Handel, deren Zusammensetzung geheim gehalten wird. Bei Einführung solcher Geheimmittel ist äußerste Vorsicht am Platze, es sei denn, daß diese von ganz zuverlässiger Seite angeboten werden.

Was die Zusammensetzung der brauchbarsten Boraxersatzstoffe betrifft, so scheinen diese nichts zu enthalten, was nicht bisher bereits zum Email verwendet wurde. Es ergibt sich also bei Anwendung dieser Präparate ein Email, das außer Bor die Bestandteile des alten Emails enthält. Dieses muß demnach ebenso wie das Glas als ein Gemenge von Alkali- und Erdalkalisilikaten angesehen werden, dessen Schmelzpunkt jedoch durch vermehrten Gehalt an Metalloxyden der Alkalien und Erdalkalien einige hundert Grade unter dem des Glases liegt.

Im allgemeinen ist mit Boraxersatz gut arbeiten, wenn einmal der Betrieb darauf eingestellt ist. Die Massen werden etwas strengflüssiger und müssen infolgedessen scharf eingebrannt werden. Das Email ist jedoch nicht so empfindlich und neigt nicht so zur Bläschenbildung wie ein Boraxemail, vorausgesetzt, daß es gut durchgeschmolzen ist. Es muß übrigens auch gelingen, mit den jetzt vorhandenen Rohstoffen ein Email darzustellen ohne Borax und ohne Boraxersatz. Dahingehende Versuche dürften sicherlich zum Ziel führen und ein gutes, billiges Email liefern.

Leichter zu lösen war die Frage des Salpetersatzes, obwohl hier anfänglich die Ansichten sehr geteilt waren. Sind doch die Wirkungen, die der Salpeter im Email ausübt, durchweg mit Hilfe anderer Chemikalien hervorzurufen. Nach J. Grünwald<sup>1)</sup> dient der Salpeter infolge seines Alkaligehaltes nicht nur als Flußmittel, sondern wegen der Leichtigkeit, mit welcher er bei hoher Temperatur seinen Sauerstoff abgibt, vorzüglich zur Entfärbung eines unreinen Emailflusses. Die Verunreinigungen können in den Rohstoffen bereits vorhanden sein oder aus durch Feuergase hineingebrachten organischen Teilen bestehen. Nicht unwichtig ist ferner die Aufgabe des Salpeters, die Reduktion einzelner Emailrohstoffe während des Schmelzens

<sup>1)</sup> Julius Grünwald: Chemische Technologie der Emailrohmaterialien. Dresden 1911.

zu verhüten. Dieser letzte Punkt verlor gänzlich an Bedeutung mit dem durch die teilweise Beschlagnahme verursachten Wegfall von Zinn, Antimon und Blei.

Kraze<sup>1)</sup> und Tostmann<sup>2)</sup> halten im Gegensatz zu Eyer<sup>3)</sup> und Grünwald<sup>4)</sup> den Zusatz zum Emailversatz für entbehrlich. Im Weißemail war die Menge des Salpeters meist dem zu erfüllenden Zweck gegenüber zu hoch. 1 bis 4 % zur Mischung genügen, um ein schön weißes Email zu erhalten. Im Grundemail ist der Salpeter überflüssig. Als Schmelzmittel kann er überall durch Soda oder Pottasche ersetzt werden. Es galt also ein Mittel zu finden, das die Läuterung des Flusses bzw. die Zerstörung oder Oxydation der beigemengten Verunreinigungen bewirkt.

Hierfür kommen ernstlich in Frage nur Permanganat, Barium- und Natrium-superoxyd. Während nach Eyer<sup>5)</sup> der Salpetersersatz im großen und ganzen für die Emailindustrie als gelöst angesehen werden konnte, treten neuerdings wieder Schwierigkeiten auf, da der bisher gebräuchlichste Salpetersersatz, das Permanganat, in nächster Zeit nicht mehr zu haben sein wird. Es erübrigt sich daher, über dieses Präparat, das sich gut bewährt hat, viel zu sagen. Verwiesen sei auf die Ausführungen von Springer<sup>6)</sup> über diesen Salpetersersatz und seine Anwendung in der Glasindustrie, die mutatis mutandis auf das Email Anwendung finden.

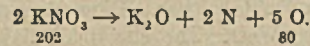
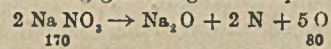
Kraze<sup>7)</sup> macht meines Wissens als erster zwei recht brauchbare Vorschläge. Mit Recht kommt für ihn der überall zugängliche und billigste Sauerstoff, nämlich der der Luft, in Betracht. Dieser läßt sich allerdings, wie Kraze ausdrücklich hervorhebt, nur bei der Wannenschmelze mit Erfolg anwenden. Ob die von ihm zu diesem Zweck besonders gebaute und an Hand einer Skizze<sup>8)</sup> beschriebene Wanne den erhofften Erfolg bietet, ist mir nicht bekannt. Es liegt jedoch kein Grund vor, ihren Wert anzuzweifeln.

Als weiteren Salpetersersatz schlägt derselbe Fachmann das Bariumsuperoxyd vor, das auch der wirksamste Bestandteil einiger Salpetersatzmittel des Handels ist. Leider wird bei diesen Präparaten nicht angegeben, worin sie bestehen. Es ist dies um so gefährlicher, da gerade die Anwendung von Barium, das in bezug auf Giftigkeit dem Blei kaum nachsteht, sehr unangenehme Folgen haben kann. Aus diesem Grunde muß auch von einer Einführung des Bariumsuperoxyds für Koch- und Eßgeschirre entschieden abgeraten werden. Abgesehen davon steht der Anwendung des Präparates nichts im Wege. Es gibt seinen verfügbaren Sauerstoff erst ab bei 700 bis

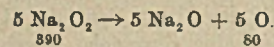
800 °, wohingegen der Zerfall des Natronsalpeters bei 350 °, der des Kalisalpeters bei 500 ° eintritt. Während so nach Kraze<sup>1)</sup> die Verbrennung organischer Verunreinigungen bei Anwendung von Salpeter bereits vor der beginnenden Glasbildung stattfindet, möglicherweise noch unvollkommen, werden solche bei Bariumsuperoxyd restlos verbrannt, wenn die Schmelze recht dünnflüssig ist. Es ist daher ein recht heißer Ofengang erforderlich.

1 Teil Natronsalpeter wird durch 5 Teile Bariumsuperoxyd, 1 Teil Kalisalpeter durch 4 Teile Bariumsuperoxyd ersetzt. Weiterhin kann der Kalkgehalt verringert werden. Da aus den angeführten Gründen der aktive Sauerstoff des Bariumsuperoxyds eine bessere Oxydationswirkung ausüben wird, glaubt Tostmann<sup>2)</sup> mit weniger als der berechneten theoretischen Menge die genügende Wirkung erzielen zu können. Es war bereits früher bekannt<sup>3)</sup>, daß Bariumoxyd ein kräftigeres Flußmittel ist als Kalk und dem Email schönen Glanz verleiht. Da, wie bereits betont, für Küchengeräte dieser Salpetersersatz nicht in Frage kommt, so bleibt gegenwärtig noch ein Mittel übrig, nämlich das Natrium-superoxyd, auf das im Sprechsaal<sup>4)</sup> die Glasindustrie aufmerksam gemacht wurde. Da es ebenso für Email in Betracht kommt, so sei angegeben, in welcher Weise die Einführung von Natriumsuperoxyd im Versatz zu verrechnen ist.

Die Zersetzungsgleichung für Salpeter lautet



Um dieselbe oxydierende Wirkung hervorzu-rufen, d. h. um ebenso viele Moleküle Sauerstoff zu erhalten, lautet die Gleichung bei Natrium-superoxyd



Für 170 Teile Natron- bzw. 202 Teile Kalisal-peter sind somit 390 Teile Natriumsuperoxyd zu verwenden, oder für 1 Teil  $\text{NaNO}_3$ , 2,29 Teile  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , für 1 Teil  $\text{KNO}_3$ , 1,93 Teile  $\text{Na}_2\text{O}_2$ .

Da mit Natriumsuperoxyd mehr Alkali in die Glasur hereinkommt, so ist dieses an anderer Stelle, und zwar bei Soda abzubrechen: bei 2,29 Teilen  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (für 1 Teil  $\text{NaNO}_3$ ) 2,47 Teile Soda sicc., bei 1,93 Teilen  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (für 1 Teil  $\text{KNO}_3$ ) 1,83 Teile Soda sicc.

Die Anwendung von Natriumsuperoxyd, die vom chemischen Standpunkt als zweckmäßig zu betrachten ist, hat jedoch namhafte Mängel im Gefolge. Obwohl Salpeter und ein Teil der Soda in Wegfall kommen, wird das Email wesentlich verteuert, da Natriumsuperoxyd äußerst hoch im Preise steht. Mehr zu beachten ist jedoch ein weiterer Nachteil, der sich ganz allgemein bei jedem Arbeiten mit

<sup>1)</sup> Keramische Rundschau 1915, S. 5.

<sup>2)</sup> Keramische Rundschau 1915, S. 15.

<sup>3)</sup> Keramische Rundschau 1914, S. 413.

<sup>4)</sup> Illustrierte Zeitung für Blechindustrie 1915, S. 58.

<sup>5)</sup> Das Metall 1915, S. 201.

<sup>6)</sup> Keramische Rundschau 1915, S. 214; Sprechsaal 1916, S. 167.

<sup>7)</sup> Keramische Rundschau 1915, S. 5.

<sup>8)</sup> Keramische Rundschau 1915, S. 23.

<sup>1)</sup> Keramische Rundschau 1915, S. 5.

<sup>2)</sup> Keramische Rundschau 1916, S. 288.

<sup>3)</sup> Eyer: Emaille-Wissenschaft, S. 90.

<sup>4)</sup> Sprechsaal 1915, S. 41.

diesem Produkt ergibt. Da der Sauerstoff sehr lose im Molekül gebunden ist, besteht ständig die Gefahr einer plötzlichen Entspannung im Molekül. So ist es selbst bei vorsichtigem Arbeiten möglich, daß schon beim Oeffnen der Aufbewahrungsgefäße eine Explosion eintritt, die außer ihrer mechanischen Wirkung leicht Brandschaden verursachen kann. Weiterhin ist das Natriumsuperoxyd sehr hygroskopisch, muß infolgedessen luftdicht aufbewahrt werden. Aus diesen Gründen wird man sich wohl in der Emailindustrie nur schwer zu diesem Salpetersatz entschließen können.

Da die Verhütung der Reduktion im Emailfluß heute, wie bereits oben betont, kaum in Frage kommt, als Schmelzmittel Soda und Pottasche oder wahrscheinlich auch festes Wasserglas ebenso gute Dienste tun wie Salpeter, wird es wohl bei dem augenblicklich eingetretenen Mangel eines geeigneten Oxydationsersatzes für Salpeter am ratsamsten sein, auf manches glänzend weiße Email zu verzichten. Heute, wo unser Volk gelernt hat, so manches zu entbehren, wird es sicherlich, wenn auch ungern, die Schönheit und den Glanz des weißen Emails vermissen können.

Nicht nur in Hinsicht auf den Salpetermangel, noch mehr wegen der fehlenden Farbkörper und einer allgemeinen Ersparnis an Rohmaterialien werden gegenwärtig in großem Umfange gesprenkelte, graugewolkte Emails dargestellt. Sie lassen sich in sehr dünner Schicht auftragen und sind infolgedessen elastisch und äußerst haltbar. Diese Eigenschaften sind von großem Wert. Vor eineinhalb Jahren hat bereits Eyer<sup>1)</sup> hierauf hingewiesen und eine allgemeine Einführung graugewolkter Emails verlangt.

Ueber Herstellung solcher Glasuren beschreibt Pradel<sup>2)</sup> verschiedene Verfahren, unter anderem das D. R. P. 286 037 der Firma Gebrüder Baumann in Amberg, die sich eine sinnreiche Maschine hat schützen lassen. Der zweckmäßig eingespannte Gegenstand, dessen aufgetragenes Email in wolkige Form gebracht werden soll, wird durch eine Achse in langsame Drehung versetzt, die dabei gleichzeitig hin und her pendelt. Da der Gegenstand gedreht wird, ändert die hin und her schwingende Bewegung ständig ihre Richtung. Infolgedessen erhalten alle Flächen eines Geschirrs bei gleich starkem Auftrag dasselbe Muster. Alles überschüssige Email wird sofort abgeschleudert, so daß sich an keiner Stelle Tropfen bilden können.

The American Stamping and Refing Co., Massillon, Ohio<sup>3)</sup>, will mit einem sehr einfachen Verfahren, das auch bei uns zum Teil bekannt ist, eine gleichmäßig gefleckte Glasur erzielen. Die Gegenstände werden in Weißemail eingetaucht und vor Drehbürsten gehalten, die Blauemail tropfenweise auf das Weiß aufspritzen. Die Bürsten werden durch eine Kurbel mechanisch oder mit der Hand gedreht.

Bei solchen graugewolkten Emails könnte auch am Trübungsmittel ein gut Teil gespart werden, dessen Beschaffung gegenwärtig der Emailindustrie wieder viel Sorge macht. Wie groß das Interesse der Emailfachleute hierfür schon seit Jahren ist, beweisen die vielen Patente und Veröffentlichungen auch in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> über das Trübungsmittel. Als bester Weißkörper hat von jeher das Zinnoxid gegolten, obwohl ihm auch Mängel anhaften, die manches andere Präparat nicht aufzuweisen hat. Aus diesem Grunde, vor allem aber wegen des hohen Preises von Zinnoxid, hat man sich schon seit Jahren nach einem geeigneten Ersatz umgesehen. Die wesentlichen Bedingungen, die an ein gutes Trübungsmittel zu stellen sind, sind starke Deckkraft oder richtiger gesagt Weißfärbvermögen und Billigkeit des Präparates. Ferner wird verlangt Unschädlichkeit in gesundheitlicher Hinsicht und Schwerlöslichkeit in Säuren, dann allseitige Anwendbarkeit und Unempfindlichkeit beim Brennen. Endlich soll die Beschaffenheit des Emails durch den Weißkörper in physikalischer und chemischer Beziehung wenig geändert werden. Die Elastizität der Glasur wird wohl durch jedes Trübungsmittel geändert werden.

Von den vielen Zinnoxid-Ersatzstoffen waren in der Praxis am verbreitetsten Antimon- und Zirkonverbindungen. Wegen der Beschlagnahme des Antimons scheiden diese Präparate, die im Leukorim in umfangreichem Maße zur Anwendung gelangten, gänzlich aus. Von den Zirkonverbindungen ist das Terrar als das beste und gebräuchlichste zu bezeichnen. Seine Anwendung ist der Chemisch-Metallurgischen Industriegesellschaft m. b. H. in Berlin patentiert. Nach einer Mitteilung von Gericke<sup>2)</sup> kann Terrar genau wie Zinnoxid gebraucht werden. Es wird entweder der Glasurmasse zugefrittet oder ihr auf der Mühle zugegeben. Es besitzt dem Zinnoxid gegenüber den Vorzug größerer Säurewiderstandsfähigkeit. Leider gehen die Zirkonrohstoffe auch zur Neige, so daß für die nächste Zeit mit ihrer weiteren Anwendung kaum mehr gerechnet werden kann.

Dr. Ernst Heilmann<sup>3)</sup> in Güstrow hat gefunden, daß Gemische von Magnesium- und Aluminiumoxyd oder Zink- und Aluminiumoxyd, die so hoch erhitzt werden, daß es zur Bildung von Spinellen oder bei Ueberschuß einer der Mischungskomponenten zur Bildung von festen Lösungen mit Magnesium- oder Aluminiumoxyd kommt, zur Herstellung weißer Emailen geeignet sind. Durch Zusatz von 10 % Zinnoxid, Zirkonoxyd, Kieselsäure oder Titansäure soll das Deckvermögen der geglühten Gemenge wesentlich verstärkt werden. Ueber die praktische Bewahrung dieser Verbindungen ist bisher nicht viel bekannt.

Ein Trübungsmittel, das neben großer Billigkeit den Vorzug starker Deckkraft besitzt, ist das Schwefelzink, dessen Anwendung der Firma E. de Haën,

<sup>1)</sup> Das Metall 1915, S. 201.

<sup>2)</sup> Gießerei-Zeitung 1916, S. 151.

<sup>3)</sup> The Iron Trade Review 1916, 30. Nov., S. 1091.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1908, S. 1097.

<sup>2)</sup> Keramische Rundschau 1916, S. 28.

<sup>3)</sup> D. R. P. 285 822.

Chemische Fabrik „List“, G. m. b. H. in Seelze bei Hannover, unter D. R. P. 289 317 geschützt ist. Durch das Nahrungsmittelgesetz ist es jedoch für Koch- und Eßgeschirre verboten. Ob die Gefahr einer Schädigung bei Gebrauch von Schwefelzink eine große ist, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls dürfte das Präparat für alle andern Zwecke gebührende Beachtung finden. Die vom Verfasser angestellten und beschriebenen Laboratoriumsversuche<sup>1)</sup> berechtigen zu der Hoffnung, daß Schwefelzink sich auch in der Praxis bewähren dürfte. Ein Zusatz von 5 % zur Mühle ist hinreichend, eine völlige Trübung hervorzurufen, gleichgültig, ob der Fluß durchsichtig oder mit Fluoriden vorgetrübt ist.

Der zum Teil verbreiteten Ansicht, zwecks stärkerer Trübung der Glasur reichlich Kryolith zuzusetzen, muß widersprochen werden, da ein zu hoher Kryolithgehalt zur Bildung von Haarrissen führt. Bei Blechemail ist ein Gesamtzusatz von 10, allerhöchstens 15 % statthaft, bei Gußemail soll er jedoch 5 % nicht übersteigen.

Ueber Trübungsmittel berichten in den letzten Jahren eingehend Vondráček<sup>2)</sup> und Pradel<sup>3)</sup>.

Ein Mittel, das jederzeit leicht anzuwenden ist und die Deckkraft nicht unbedeutend unterstützt, ist der Ton. In den meisten Fällen läßt sich der Tonzusatz zur Mühle auf 12 bis 15 % erhöhen. Unter Umständen kann er auch der Schmelze beigegeben werden. Der einzige, gegenwärtig leicht zu verschmerzende Nachteil ist eine geringe Einbuße an Glanz, den das Email durch hohen Tonzusatz erleidet.

Veranlaßt durch die Schwierigkeiten, die sich der einwandfreien Herstellung einer boraxfreien Grundmasse für Gußeisen in den Weg stellen, wird man sich der vielen Hinweise und Vorschläge erinnern, die bereits vor Jahren gemacht worden sind, ohne Gußgrund die Deckmasse aufs Eisen aufzuschmelzen. Um dies zu ermöglichen, muß, wenn die Ansicht Vondráčeks<sup>4)</sup> richtig ist, daß die Grundmasse dem Kohlenstoff des Eisens nicht erlaubt, mit den Glasurbestandteilen zu reagieren, ein Mittel gefunden werden, das die Wirkung des Kohlenstoffs auf die Glasur zunichte macht. Das kann einmal in der Vorbereitung des Eisens liegen, zum andern in einer Glasur, die frei ist von Bestandteilen, welche mit dem Kohlenstoff des Eisens in Reaktion treten können. Vondráček will eine starke Oxydation des Eisens, die ihrerseits eine gute Verbindung der Deckmasse mit dem Eisen zuläßt, durch Auftragen mit einem dünnen Brei von Colcotar und langsames Erhitzen erreichen. J. Schlemmer berichtet in einem Aufsatz über die Entwicklung des Emaillicrens auf Gußeisen in dieser Zeitschrift<sup>5)</sup> von einem Verfahren, das in der Bindung des Kohlenstoffs an der Oberfläche des Gusses durch Entwicklung von Kohlensäure während

des Glühprozesses besteht. Dies wird erreicht, indem man eine mit Karbonaten übersättigte Mischung von Silikaten und Alkalien schmilzt, fein zerreibt, in dünner Lage auf den Gegenstand aufbringt und den letzteren starker Rotglühhitze aussetzt. Nach dem Erkalten kann ohne weiteres emailliert werden.

Eine andere Vorbereitung des Gußeisens, die bei Poteriegegenständen bereits Anwendung gefunden hat, beruht im Inoxydieren. Jedoch ist diese Methode wegen ihrer Umständlichkeit viel zu kostspielig.

Einen gleichen Zweck sucht Buddeus mit seinem D. R. P. 277 380 zu erzielen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß gepulverte, säurebeständige Metalllegierungen oder Emails mit oder ohne Bindemittel auf die Gußformen aufgetragen und während des Gusses in die Oberfläche des Gußmetalls eingeschmolzen werden. Das Verfahren, im Grunde eine Wiederholung des Patentes 19 255 vom Jahre 1881<sup>1)</sup>, dürfte für die Emailindustrie kaum von großer Bedeutung sein.

Während in Europa das Pudern, und zwar bleihaltiger Emails, ohne Grundmasse nur auf Oefenemaillierung beschränkt ist, weiß Vondráček<sup>2)</sup> von amerikanischen Emaillierwerken zu berichten, die stark blei- und zinnoxidhaltige Emails auf das nach bisher bei uns gänzlich unbekanntem Geheimverfahren vorbereitete Eisen auftragen. Das Email soll derart fest haften, daß vielfach eine Entfernung des Emails mit einem Hammer ohne Beschädigung des Gusses nicht möglich ist.

Kraze hebt in einem auf der II. Hauptversammlung der Technisch-Wissenschaftlichen Abteilung des Verbandes keramischer Gewerke im Juni 1914 in Berlin gehaltenen Vortrage über die Puder-Emailliertechnik ausdrücklich hervor, daß er mit Zirkonoxyd weiß gedeckte Puder-Emails ohne Grund auf Eisen hat aufpudern können. Er führt das auf die Beständigkeit des Zirkonoxyds gegen reduzierende Einflüsse zurück.

Nach bereits vor drei Jahren angestellten Versuchen hat Verfasser feststellen können<sup>3)</sup>, daß sich mit Schwefelzink getrübt Emails sowohl auf Blech wie auf Guß ohne vorherigen Grundauftrag naß auftragen lassen und sehr gut haften. Die an den Rändern ein wenig durchgebrannten dunklen Stellen verschwinden völlig bei einem zweiten Auftrag, der dem Gegenstand, nebenbei bemerkt, hinreichende Deckkraft verleiht.

Wie aus diesen Ausführungen hervorgeht, hat die Emailtechnik in den letzten zwei bis drei Jahren ganz bedeutende Fortschritte gemacht. Vieles ist ihr gelungen, was vor dem Kriege als unmöglich angesehen wurde. Diese Erfahrungen werden sicherlich in Friedenszeiten, wenn wieder genügend Rohstoffe vorhanden sind, weiter ausgebaut und der Emailindustrie vielleicht heute noch ungeahnte neue Wege erschließen.

<sup>1)</sup> Keramische Rundschau 1917, S. 75.

<sup>2)</sup> Sprechsaal 1909, Nr. 40, 41; 1914, Nr. 20.

<sup>3)</sup> Gießerei-Zeitung 1916, S. 135, 149.

<sup>4)</sup> Chemiker-Zeitung 1906, S. 575.

<sup>5)</sup> St. u. E. 1906, 15, Mä.z., S. 350.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1906, 15, Mä.z., S. 352.

<sup>2)</sup> Chemiker-Zeitung 1906, S. 575.

<sup>3)</sup> Keramische Rundschau 1917, S. 75.

## Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens.

Von Otto Vogel in Düsseldorf.

„Roman! . . . malebant imitari quam invadere  
bonis.“

(Sallust.)

## X. Zur Geschichte des Gießereiwesens.

(Fortsetzung von Seite 169.)

Im Fruchtmontat<sup>1)</sup> des elften Jahres<sup>2)</sup> der ersten französischen Republik veröffentlichte der Bürger J. F. Daubuisson in dem „Journal des Mines“<sup>3)</sup> einen ausführlichen Reisebericht über die Eisen-

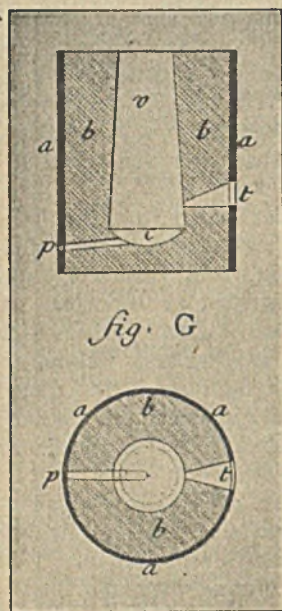


Abbildung 5.

Gleiwitzer Kuppelofen, nach Hassenfratz 1812.

(1,53 m) Höhe und 3½ Fuß (1,07 m) Durchmesser. Das Innere war mit Ziegelmauerwerk ausgekleidet, in der Mitte blieb ein annähernd zylinderförmiger freier Raum von 15 Zoll (0,38 m) Durchmesser, der von unten bis zu der Windform ging, von da verengte er sich bis oben, wo er nur noch 12 Zoll weit war. Die Windform lag 14 Zoll über dem Boden. Unten auf der Vorderseite des Zylinders befand sich eine Öffnung von 6 Zoll Seitenlänge. Die erforderliche Windmenge betrug 400 Kubikfuß (11,28 cbm) i. d. min. Zum Anheizen und Schmelzen diente Koks („charbon de houille“, wie Daubuisson sagt).

<sup>1)</sup> Fructidor (vom 18. August bis 16. September).

<sup>2)</sup> 1803.

<sup>3)</sup> Zweites Semester, S. 455 bis 468.

<sup>4)</sup> Von réverbère (lat. reverberare) = Strahlen zurückwerfen, reflektieren; le réverbère = Metallspiegel zum Zurückwerfen des Lampenlichtes; fourneau à réverbère = Reverberierofen, Windofen, Zugofen, Flammofen.

<sup>5)</sup> In Ermangelung eines Zylinders nahm man acht gußeiserne Platten, aus denen man ein achtseitiges Prisma herstellte.

Auf die Betriebsverhältnisse selbst soll hier nicht näher eingegangen werden. Das aus diesen Oefen kommende Eisen war außerordentlich flüssig und ließ sich zu den feinsten Sachen, wie z. B. kleinen Denkmünzen, vergießen<sup>1)</sup>.

Daubuisson hat seiner Beschreibung der Gleiwitzer Kuppelöfen leider keine Zeichnung beigegeben<sup>2)</sup>. Sein Landsmann und Zeitgenosse, Professor J. H. Hassenfratz, dagegen hat im zweiten Band seiner großen „Sidérotechnie“<sup>3)</sup> auf Tafel 38, die in Abb. 5 wiedergegebene Zeichnung des

Gleiwitzer Kuppelofens gebracht und ihr die Zeichnung (Abb. 6) eines von sechs gußeisernen Platten eingefassten Pariser Kuppelofens gegenübergestellt. Beide haben sich, wie er sagt<sup>4)</sup>, aus den kleinen schon von Réaumur erwähnten

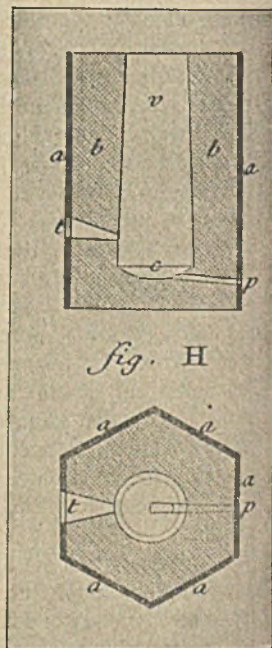


Abbildung 6.

Pariser Kuppelofen, nach Hassenfratz. 1812.

<sup>1)</sup> In einer Anmerkung zu dieser Stelle schreibt der Verfasser: „Als ich mich in Breslau bei einem Mitglied der Berg- und Hüttenverwaltung vorstellte, um die Erlaubnis zum Besuch der schlesischen Werke zu erwirken, schenkte mir dieser Beamte, nachdem er mich mit jener Höflichkeit, die alle Beamten der preussischen Hüttenwerke kennzeichnet, empfangen hatte, eine Denkmünze, auf der sich das Bildnis Bonapartes befand, wobei er sagte: »Ich glaube einem französischen Bürger kein Erzeugnis unserer hüttenmännischen Kunstfertigkeit überreichen zu können, das würdiger wäre seine Aufmerksamkeit zu fesseln, als das Bild des Helden, der, nachdem er Frankreich durch seine großen Heldentaten berühmt gemacht hatte, sich mit nicht minder großem Eifer der Wohlfahrt der Franzosen gewidmet hat.« Hierauf bot er mir eine Denkmünze an, die den alten Fritz darstellte, indem er hinzufügte: »Preußen hat auch seine Helden gehabt.« Diese Gegenüberstellung war einem preussischen Patrioten wohl erlaubt: der große Friedrich war bisher der Held unserer Zeit gewesen.“

<sup>2)</sup> Die Abbildungen, die Beck im vierten Band seiner „Geschichte des Eisens“ auf S. 94 und S. 98 davon gibt, entstammen einer anderen, leider nicht genannten Quelle.

<sup>3)</sup> Paris 1812.

<sup>4)</sup> a. a. O. S. 315.

Schmelzöfen entwickelt, die bei nur 18 bis 24 Zoll Höhe 6 bis 8 Zoll inneren Durchmesser hatten. Hassenfratz belegt diese Oefehen mit dem Namen

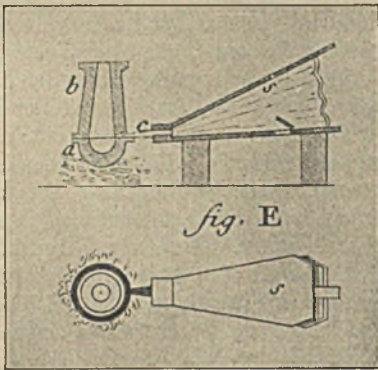


Abbildung 7. „Pfannenofen“ aus der Zeit Réaumurs. Nach Hassenfratz.

„fourneaux à manches“ und schreibt<sup>1)</sup>: Es scheint, daß diese kleinen Oefen schon seit langer Zeit in Frankreich bekannt und angewandt waren;

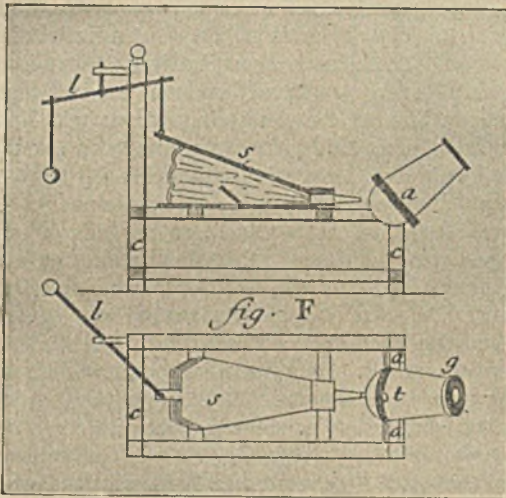


Abbildung 8. „Sturzofen“ aus der Zeit Réaumurs. Nach Hassenfratz.

man nannte sie „fourneaux à poches“<sup>2)</sup> oder „fourneaux à manches“<sup>3)</sup>. Der berühmte Réaumur beschrieb in seiner vortrefflichen Abhand-

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 313.

<sup>2)</sup> B. Valerius schreibt in seinem „Theoretisch praktischen Handbuch der Roheisen-Fabrikation“, Deutsch von Carl Hartmann, Freiberg 1851, S. 605: „Die transportablen Pfannenöfen sind bereits länger als ein Jahrhundert bekannt, unter dem Namen Kellen-Pfannenöfen (fourneaux à poche). Von den andern (d. h. den feststehenden Pfannenöfen) ist indes noch nirgends Erwähnung getan und ihr Ursprung ist unbekannt; indes ist ihr Gebrauch in Belgien seit langer Zeit sehr verbreitet.“

<sup>3)</sup> Die Bezeichnung rührt von dem oben und unten offenen und deshalb „la mancho“ (der Aermel) genannten tragbaren Schlacht her. „La mancho“ nennt man in Münzwesen auch den Scheide-Ofen.

lung über das Tempern des Eisens die „Pfannenöfen“ (Abb. 7), sowie die „Sturzöfen“ (Abb. 8), die zu seiner Zeit bestanden, und die sowohl von den in den Städten ansässigen Gießern verwendet wurden, als auch von den herumziehenden Gießern, die die Städte und Marktstellen durchzogen und auf öffentlichen Plätzen allemöglichen Gegenstände, die man ihnen bestellte, gossen.

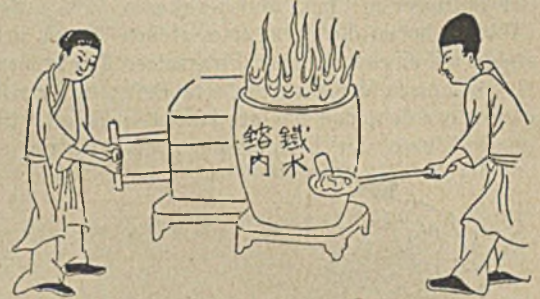


Abbildung 9. Chinesischer Tiegelfofen.

„Solche herumziehende Gießer gibt es heute noch in China. Oberbergrat Cremer gedenkt ihrer in seinem „Bericht über eine Reise in der chinesischen Provinz Szetschuan“<sup>1)</sup> mit folgenden Worten: „Auf der Straße sah ich einen herumziehenden



Abbildung 10. Ofen und Gebläse.

Kesselflicker mit der Ausübung seines Handwerks beschäftigt. Er schmilzt in einem winzigen Oefchen, dem durch einen kleinen Blasebalg der nötige Wind zugeführt wird, Stücke alter Pfannen und verschmiert mit dem flüssigen Eisen die Löcher der reparaturbedürftigen Küchenpfannen. Für Beseitigung eines Loches verlangt er 3 Pf.“

Altmeister Ledebur, der sich gern mit der Geschichte unseres Faches beschäftigte, gab vor mehr als 30 Jahren in Glasers Annalen<sup>2)</sup> einen kurzen Auszug aus einem um das Jahr 1630 geschriebenen

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1913, S. 80.

<sup>2)</sup> Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1885, Band XVI, S. 192.

chinesischen Handbuche der Gewerbekunde. Lederbur sagt dort mit Rücksicht auf das chinesische Gießereiwesen:

Das nicht zur Darstellung von Schmiedeeisen benutzte Roheisen wird umgeschmolzen und für die Gießerei benutzt. Man schmilzt es in Gebläseschachtöfen ohne Tiegel, also in Kupolöfen. Weit früher als in Europa ist demnach auch diese Art des Betriebes in China üblich gewesen. Die Oefen (Abb. 9) haben die Form eines großen Tiegels und stehen auf einem zierlichen Untersatze. Für größere Güsse müssen demnach mehrere Oefen in Betrieb gesetzt werden, und das geschmolzene Metall wird durch Rinnen der Dammgrube zugeführt, wie es



Abbildung 11. Gießen von Kesseln.

auch in unseren Gießereien üblich ist. Als Gebläse zum Betriebe der kleinen Kupolöfen dienen Kasten-gebläse. (Abb. 10 oben). Auch zum Schmelzen von Bronze werden diese kleinen Schachtöfen benutzt<sup>1)</sup>, wie überhaupt die Technik des Formens und Gießens im wesentlichen ganz die nämliche ist, wenn man Eisen oder wenn man Bronze schmilzt. Sollen kleinere Güsse ausgeführt werden, so benutzt man, wie bei uns, Handpfannen, in welchen man das aus der Rinne des Ofens ausfließende Metall auffängt (vgl. Abb. 9); für mittelgroße setzt man den ganzen Ofen samt seinem geschmolzenen Inhalte auf eine Tragbahre und bringt ihn, wie bei uns die sog. Gabelpfannen, an den Ort, wo der Guß stattfinden soll“ (vgl. Abb. 10 unten). Der Text des Buches enthält auch über das alte Schmelz- und Gießverfahren manches Interessante. So heißt es dort u. a.:

„Zum Gießen eines Kessels benutzt man entweder Roheisen oder altes zerbrochenes Gußeisen. Ge-

wöhnlich sind die Kessel 1 bis 2 Fuß im Durchmesser und 1/50 Fuß dick. Ein Ofen enthält genug Eisen, um 10 bis 20 Kessel zu gießen. (Vgl. Abb. 11 oben.) Wenn das Eisen geschmolzen ist, läßt man es in eine mit Ton ausgestrichene Pfanne laufen, welche gerade die zum Gusse eines Kessels erforderliche Menge Eisen aufnimmt. Bevor der Kessel abgekühlt ist, hebt man das Oberteil der Form ab, während das Eisen noch rotglühend ist, und prüft, ob nicht beim Gießen ein Riß entstanden ist. Wenn ein Riß vorhanden ist, gießt man sofort Eisen darauf und reibt die Stelle, bis keine Spur mehr zu sehen ist. (Vgl. Abb. 11 unten.) Roheisen bekommt leichter Risse als Alteisen. Um zu prüfen, ob der Kessel gut gegossen sei, beklopft man ihn. Ist der Klang dumpf, so wird er nach kurzer Zeit zerbrechen.“

Ahnlich wie in China liegen in gewisser Beziehung die Verhältnisse in Turkestan. Franz v. Schwarz, einer der besten Kenner jenes Landes, schreibt<sup>2)</sup>: „Eisengießereien gibt es in Turkestan sehr wenig, und diese befassen sich nur mit der Herstellung von kleineren Gegenständen, wie Pflugscharen und Oellampen, welche letztere mit den Oellampen der alten Römer große Ähnlichkeit haben. Die gußeisernen Kessel werden alle aus Rußland importiert. Alle einheimischen Eisengießereien haben einen sehr bescheidenen Umfang. Beim Gießen wird folgendes primitive Verfahren eingeschlagen: Diverse Eisenstücke werden zusammen mit Holzkohlen in einen mit Lehm ausgestrichenen eisernen Topf oder Kessel geworfen und mittels der gewöhnlichen Handblasbälge zum Schmelzen gebracht. Ist das Eisen hinreichend flüssig, so wird der Kessel abgehoben und dessen Inhalt in die Formen ausgegossen. Sollen kleinere Gegenstände gegossen werden, so wird das geschmolzene Eisen mit gewöhnlichen eisernen Schöpflöffeln in die verschiedenen Formen verteilt. Da auf die angegebene Weise nur eine ganz unvollkommene Verflüssigung des Metalls zu erreichen ist, so ist die Oberfläche aller von den Eingeborenen gegossenen Gegenstände äußerst grob und uneben.“ Eine in etwas größerem Maßstabe angelegte turkestanische Eisengießerei, in der ausschließlich Pflugscharen hergestellt werden, ist in Abb. 12 dargestellt.

Wir brauchen indessen nicht den weiten Weg bis nach Turkestan oder China zu machen, um auf so urwüchsige Gießereianrichtungen zu stoßen. Auch die europäischen Zigeuner verstehen oder verstanden, auf die allereinfachste Weise Schmelzöfen herzustellen, wenigstens ist dieses von Simon<sup>3)</sup> für die schottischen Zigeuner in Tweeddale und Clydesdale dargetan worden. „Die Art, wie sie Eisen zu Pflugscharen und Bügeleisen aus solchen Oefen gießen,

<sup>1)</sup> Dr. Otto Johannsen hat in seinem Aufsatz: „Die Bedeutung der Bronze-Kupolöfen für die Geschichte des Eisengusses“ (St. u. E. 1913, 26. Juli, S. 1061/3) mit Recht auf die von dem deutschen Mönch Theophilus (um das Jahr 1200) beschriebenen zerlegbaren Kupolöfen zum Bronzeschmelzen hingewiesen.

<sup>2)</sup> Turkestan, die Wiege der indogermanischen Völker. Von Franz v. Schwarz, Freiburg im Breisgau. 1906. S. 396.

<sup>3)</sup> „History of the Gypsies.“ London 1865. S. 234. Vgl. Richard Andree: Die Metalle bei den Naturvölkern. Leipzig 1894. S. 81.



ist höchst einfach. Der Stamm wählt sich einen geschützten Ort, wo er aus Steinen, Rasenstücken und Ton einen runden Ofen von 80 cm Höhe und 40 cm Durchmesser herstellt, der auf der Außenseite bis oben hin sorgfältig mit einem Mörtel aus Ton verkleidet wird. Am Boden wird die Erde im Ofen etwas ausgehöhlt, um ihm größere Tiefe zu geben; dann wird er mit Kohlen oder verkohltem Torfe gefüllt und das Eisen, welches ungeschmolzen werden soll, in kleinen Stücken oben aufgegeben. Unten ist eine Oeffnung gelassen, groß genug, um einen auf der Innenseite mit Ton ausgeschlagenen eisernen Schöpfloffel einzuführen. Durch eine andere kleine, wenig über dem Boden angelegte Oeffnung wird die nötige Luft mit einem großen, von einem Weibe bedienten Handblasebalg gegeben. Schmilzt das Eisen nieder, so wird es unten in dem Schöpfloffel aufgefangen und in die bereitgehaltenen Sandformen gegossen.“ Simon sagt ausdrücklich, daß mit Eisen (iron) beschießt wird, doch ließe sich aus leichtflüssigen Erzen gerade so gut auf solche Weise das Metall herstellen, wenn auch nicht zum Gießen. Ob der Prozeß ein ursprünglicher bei diesen Zigeunern oder nur ein abgelernter ist, kann nicht mehr entschieden werden; wohl letzteres, meint Andree.

Wann und wo der erste Kuppelofen in Deutschland aufgestellt worden ist, das wird sich wohl nicht mehr mit Sicherheit ermitteln lassen. Im Jahre 1790 dürfte noch keiner bei uns in Betrieb gewesen sein, denn Graf August Ferdinand v. Veltheim<sup>1)</sup>, der frühere Königl. Großbritannische und Churfürstlich Braunschweig-Lüneburgische Berghauptmann zu Klausthal, schrieb damals (1790) in einem Aufsatz in Crells chemischen Annalen:

<sup>1)</sup> August Ferdinand Graf v. Veltheim war am 18. Sept. 1741 zu Harbke bei Helmstedt im Braunschweigischen als Sohn eines Rittergutsbesitzers geboren. Er besuchte das Pädagogium zu Klosterbergen, das er 1758 verließ, um bei dem väterlichen Freunde Vize-Berghauptmann v. Heinitz, dem später berühmten preussischen Minister, in Zellerfeld sich praktisch für das Bergfach auszubilden. Nach etwa zwei Jahren bezog er die Universität Helmstedt, trat dann als Kammerassessor in braunschweigische Dienste, machte hierauf große Studienreisen und kam 1764 als Kammerat in hannoversche Dienste. 1768 wurde er zum Vize-Berghauptmann am Harz befördert, welche Stellung er 31 Jahre lang innehatte. Bei seinem Rücktritt im Jahre 1795 erhielt er den Titel eines Berghauptmannes; drei Jahre später wurde er vom König von Preußen in den Grafenstand erhoben. Er lebte auf seinem Familiengut Harbke ganz den Wissenschaften und starb nach langem, schwerem Leiden am 2. Oktober 1801 in Braunschweig. (Algen: die Deutsche Biographie. Leipzig 1895. 39. Bd. S. 385/6.)

„Zu Verfertigung so vielerlei Arten von Gußwaren bedient man sich in England des so bekannten Cupolofens. Es würde nun in Deutschland, und vorzüglich da, wo man gute und wohlfeile Steinkohlen haben kann, gewiß sehr vorteilhaft sein, wenn man sich dieses Ofens zu gleicher Absicht bediente. Ich werde daher in der nächsten Fortsetzung dieser Bemerkungen eine deutliche und genaue Zeichnung davon mitteilen, welche ich von meinem Freunde, dem Hrn William Wilkinson selbst erhalten habe.“

Der betreffende Aufsatz ist betitelt: „Ueber einige Hauptmängel verschiedener Eisenhütten in Deutschland“. Er ist später (1795) auch als Sonderdruck in Helmstedt erschienen und dann in die „Sammlung einiger Aufsätze historischen, antiquarischen, minera-



Abbildung 12. Eisengießerei in Taschkent, nach F. v. Schwarz.

logischen und ähnlichen Inhalts von A. F. Grafen von Veltheim“, I. Teil, Helmstedt 1800, unverändert aufgenommen worden. Beide Schriften liegen mir vor, doch ist mir die oben erwähnte Fortsetzung des Aufsatzes mit der in Aussicht gestellten Wilkinsonschen Kuppelofenzeichnung bisher noch nicht untergekommen, was um so bedauerlicher ist, als Wilkinsons Patent, wie Beck mitteilt<sup>1)</sup>, erst aus dem Jahre 1794 stammt. Sehr wohl möglich ist aber, daß v. Veltheim den Bau eines dergleichen Ofens auf einer der Harzer Hütten veranlaßt hat. Johann Georg Stünkel erwähnt nämlich in seiner „Beschreibung der Eisenbergwerke und Eisenhütten am Harz“<sup>2)</sup> einen „Kupolo“, der 1797 auf der Sollinger Hütte bei der Stadt Uslar errichtet worden war. „Dieser Kupolo“, fährt Stünkel fort, „erhielt einigermaßen die Gestalt eines ordinären Hochofens, wurde unten 1½ und oben 1¼ Fuß weit und 6 Fuß hoch; zum Gebläse wurden zwei

<sup>1)</sup> Beck: Geschichte des Eisens III, S. 615. (Vgl. St. u. E. 1918, 28. Febr., S. 167, Fußnote 5.)

<sup>2)</sup> Göttingen 1803, S. 386.

hölzerne Bälge genommen, welche etwas größer waren als die gewöhnlichen Frischfeuerbälge... An und mit jenem Kupolo wurden sehr viele Veränderungen und Versuche gemacht, welche größtenteils dahin abzielten, das Roheisen so dünnflüssig aus demselben zu erhalten, daß es zu jeder Art von Gußwerk brauchbar sei.“ Das Umschmelzen des Roheisens erfolgte mit Holzkohle; der Schmelzverlust betrug  $\frac{1}{14}$ . 1799 wurde dieser Kuppelofen wieder abgerissen, offenbar aus dem Grunde, weil das englische Verfahren bei Holz und Holzkohle nicht möglich ist<sup>1)</sup>.

„Die Cupolo's sind Hochöfen en miniature; der Engländer baut sie in einem alten unbrauchbaren eisernen Cylinder, oder zwischen 4 eiserne Platten, die mit Ankern zusammengehalten werden; ihre ganze Höhe ist 5–8 Fuß. Der Heerd wird von feuerfestem Ton geschlagen, und gemeinlich geht der Wind von zwei Seiten hinein. Sein eigentlicher Zweck besteht in Gutmachung des Brucheisens, z. T. aber auch in Verbesserung des Gußeisens durch Umschmelzung.“ Der Verfasser teilt dann noch aus dem Tagebuch seiner Reise durch Großbritannien

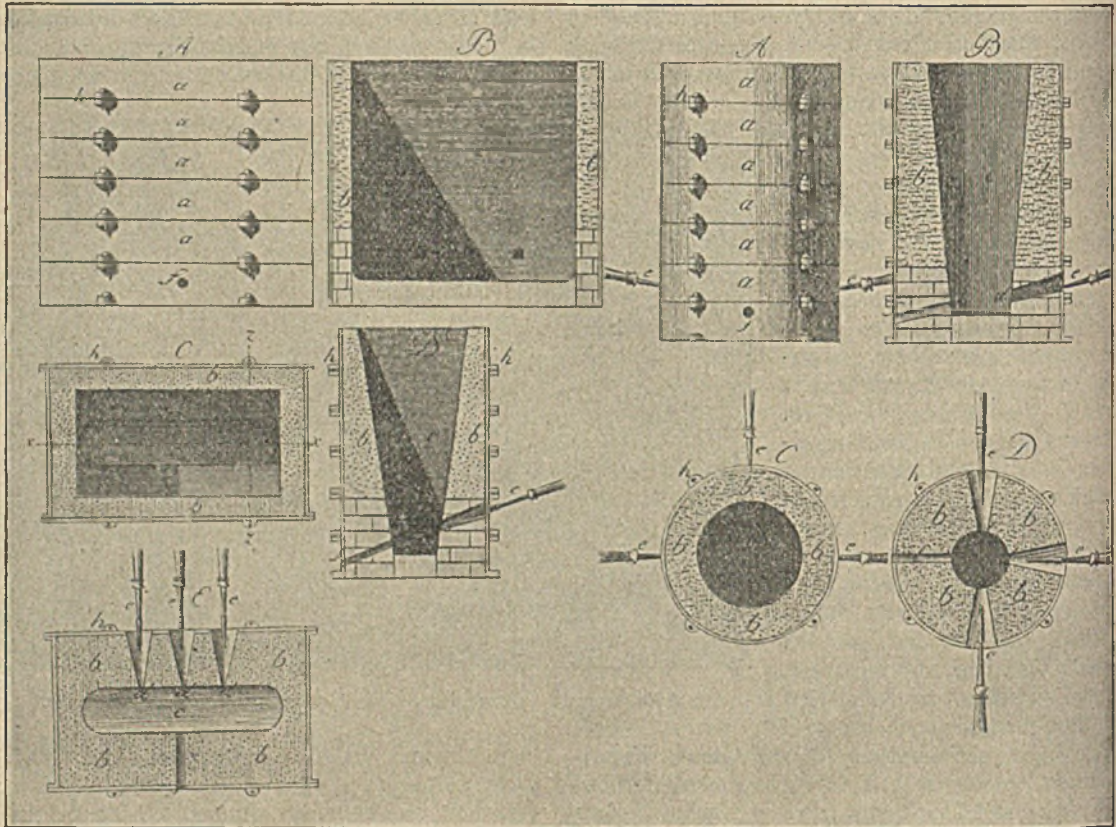


Abbildung 13. Englische Oefen zum Umschmelzen des Roheisens, nach Lampadius 1810.

An einer andern Stelle<sup>2)</sup> sagt Stünkel von den englischen Kuppelöfen: „Es sind sehr kleine Schachtöfen, das Eisen wird in denselben, sowie in den Hochöfen, mit Koks vernengt geschmolzen. Sie sind mit starken Gebläsen versehen, die ihren Wind gewöhnlich an zwei einander gegenüberstehenden Seiten dem Ofen mittheilen.“ Ein Zeitgenosse Stünkels, der Bergrat, Kriegssteuerrat und Fabrikkommissar A. F. A. von Eversmann<sup>3)</sup>, äußerte sich in ähnlicher Weise<sup>4)</sup> wie jener, indem er schreibt:

mit: „Zu Cyfarthfa auf dem Werke von Sam. Homfray in Glamorganshire war ein solcher Cupolo in einem alten Zylinder gebaut, der 5 Fuß im Durchmesser hatte. Die Höhe betrug nicht viel über 6 Fuß; dem ungeachtet konnten in einer Woche 12 Tonnen = 252 Zentner altes Eisen geschmolzen werden, das mit Koks und ein wenig Kalkstein eingesetzt wurde.“

Der Freiburger Professor W. A. Lampadius widmete in seinem „Handbuch der allgemeinen Hüttenkunde“<sup>1)</sup> dem „Cupoloschmelzen“ einen be-

<sup>1)</sup> Beck III, S. 895.

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 38.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 1917. 20. Dez., S. 1163, Fußnote 2.

<sup>4)</sup> Friedr. August Alex. Eversmann: Uebersicht der Eisen- und Stahlerzeugung auf Wasserwerken in den Ländern zwischen Lahn und Lippe. Hauptteil. Dortmund 1804, S. 310.

<sup>1)</sup> Göttingen 1810, 2. Teil, 4. Bd., S. 120. D. Johann Georg Ludolph Blumhof hat diese Stelle in seinem „Versuch einer Encyclopädie der Eisenhüttenkunde“, 1. Bd., Gießen 1816, S. 326/7, mit einigen Kürzungen wiedergegeben.

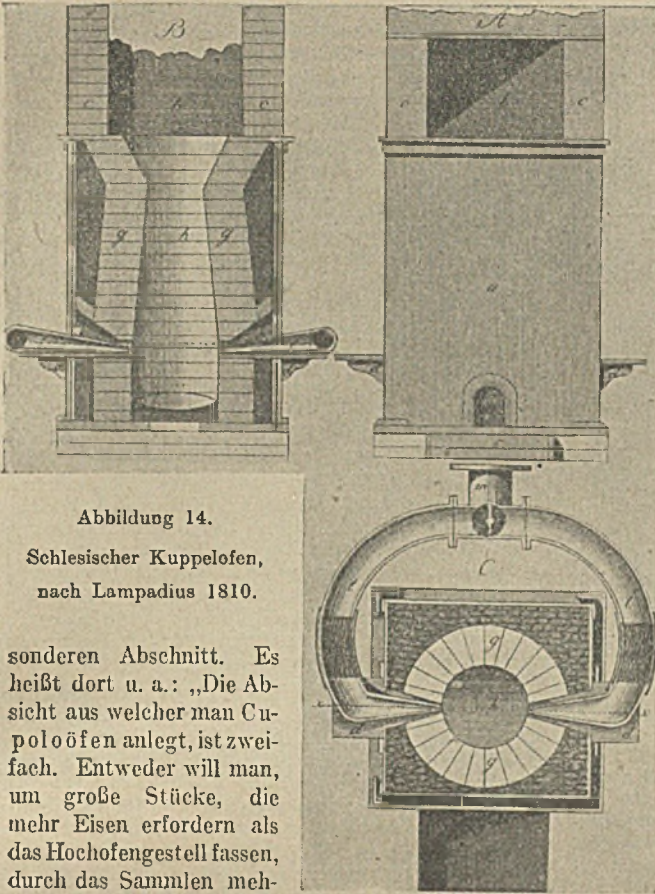


Abbildung 14.

Schlesischer Kuppelofen,  
nach Lampadius 1810.

sonderen Abschnitt. Es heißt dort u. a.: „Die Absicht aus welcher man Cupoloöfen anlegt, ist zweifach. Entweder will man, um große Stücke, die mehr Eisen erfordern als das Hochofengestell fassen, durch das Sammeln mehrerer Stiche, oder durch das Zusammenschmelzen einer größern Menge von Eisen, gießen, oder man will das Eisen durch Um-

schmelzen mehr reinigen. Für den ersten Fall ist es freilich am vorteilhaftesten, einen großen Reverberierofen, dessen Herd tiefer als der Bodenstein im Hochofen liegt, anzulegen, und das Eisen von vier bis sechs Stichen durch eine Rinne von Sand auf den Herd, der inzwischen immer gefeuert wird, fließen zu lassen, wo man denn, wenn das gehörige Quantum beisammen ist, große Stücke, als Kessel zu Feuermaschinen usw. gießt. In England wird diese Arbeit größtenteils in Reverberieröfen mit Steinkohlen betrieben. Jedoch hat man daselbst auch, wie die beigefügten Kupfertafeln (vgl. Abb. 13) zeigen, kleinere Schachtöfen mit mehreren Düsen, von teils runder, teils viereckiger Form. Auch in Schlesien<sup>2)</sup> bedient man sich solcher niedriger Schachtöfen mit Gebläse zu dieser Arbeit (Abb. 14). Unrichtig nennt man auch letztere Cupoloöfen, da ihnen eine Cuppel oder Gewölbe als der wesentlichste Teil eines Cupuloofens fehlt.“

Ich behalte mir vor, in einem besonderen Aufsatz auf diese richtigen „Cupoloöfen“ zurückzukommen.

<sup>1)</sup> Ueber den Betrieb der Gleiwitzer Kuppelöfen aus etwas späterer Zeit bringt der Königl. Bayerische Artillerieleutnant Eduard Vollhann in seinen „Beiträgen zur neueren Geschichte des Eisenhüttenwesens“, Eichstädt und Leipzig 1825, S. 237 bis 243, eingehende Mitteilungen, auf die hier nur verwiesen sei.

## Umschau.

### Behelfe zum Formen von Zahnrädern.

Die Formerei von Zahnrädern nach Modell erfordert ohne besondere Einrichtung stets einen tüchtigen, sehr erfahrenen Formner. Sind aber nach einem Modelle viele Abgüsse zu liefern, so daß sich die Anfertigung eines Abstreifkammes lohnt, so wird die Formerei zu einer sehr einfachen, von weniger geschulten Kräften, ja selbst von Tagelöhnern auszuführenden Arbeit. In der Gießerei-Zeitung<sup>1)</sup> beschreibt Paul Frech ein einfaches Verfahren zur Herstellung solcher Kämme und zu deren Verwendung für Hand- und Maschinenformerei.

Man formt das Zahnradmodell in üblicher Weise ein, hebt das Oberteil ab und schneidet rings um das eiserne Modell einen Ring a nach Abb. 1 aus dem Sand, der bis in die Zahnlücken greift. Innerhalb der Zahnlücken erhält der Ring je nach der Größe des Modelles bis zu 5 mm Stärke, während er außerhalb des Modelles an der stärksten Stelle mit 15 bis 20 mm bemessen wird. Um dem Ringe später in der Gipsplatte eine Führung zu geben, drückt man gleichmäßig verteilt drei Stücke blanken Eisendrahtes b in den Sand. Die so rings um das Zahnradmodell entstandene Form wird mit Talkum gestäubt, ein Trichter und ein Steiger durch das Oberteil gezogen, dieses wieder aufgesetzt und die Ringform

mit Weißmetall ausgegossen. Der rohe Abstreifkamm wird, soweit es erforderlich ist, nachgearbeitet und dann in die noch anzufertigende Gipsmodellplatte eingezossen. Zu dem Zwecke formt man das Zahnradmodell neuerdings ein, legt den Abstreifkamm so um das Modell im Unterteil, daß seine Zähne die Zahnlücken des Modelles genau decken, setzt den Rahmen der Gipsmodellplatte auf das Unterteil (Abb. 2), versieht das Modell mit Haken, um es im Gipse zu verankern, und gießt den Rahmen mit starkem Gipsbrei aus. Nach dem Wenden und Ausstoßen des Unterteiles ragt das Zahnradmodell in seiner ganzen Stärke über das Gipsteil heraus (Abb. 3), während der Abstreifkamm vertieft in der Gipsplatte liegt.

Ein Vorteil des Verfahrens liegt, abgesehen von seiner einfachen und billigen Ausführungsweise, darin, daß das Modell unverändert bleibt und nicht wie bei anderen Herstellungsarten um die Stärke des Abstreifkammes erhöht werden muß.

Das Formverfahren mit Abstreifkammern von Hand ist allgemein bekannt und bedarf keiner Erläuterung. Beim Arbeiten auf einer Wendeformmaschine bleibt der schwere Kamm nach dem Schwenken und Hochgehen der Wendepatte auf der Form liegen und verhütet jedes Abreißen des Sandes. Da bei großen Modellen der Abstreifkamm ziemlich schwer wird, erfordert sein Abheben mit größer werdendem Durchmesser stetig zunehmende Sorgfalt; die geringste Einseitigkeit beim Abheben des

<sup>1)</sup> 1917, 1. Sept., S. 262/5.

Kamm würde die Form beschädigen. Aus diesem Grunde eignet sich das Verfahren hauptsächlich für kleinere Räder.

Der beschriebene Abstreifkamm tut auch auf Abhebemaschinen gute Dienste. Man braucht nur den

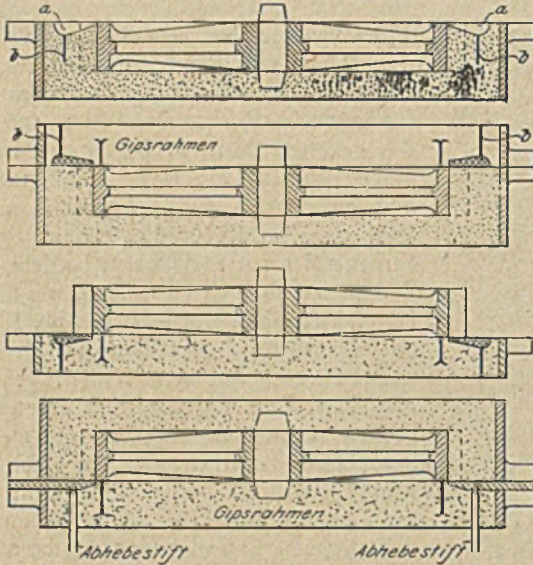


Abbildung 1 bis 4. Formen von Zahnrädern mittels Gipsmodellplatten.

Kamm mit dem Abhobkreuz durch Abhebestifte in Verbindung zu bringen, so daß der Abstreifkamm gleichzeitig mit dem Formkasten angehoben wird. Der Abstreifkamm — in diesem Falle ein richtiger Durchziehkamm — wird dann zweckmäßigerweise so breit gemacht, daß er sich mit der Grundfläche des Formkastens deckt (Abb. 4), worauf sich die Abhebestifte ohne jede Schwierigkeit so anordnen lassen, daß sie durch den Formtisch greifen und den Abstreifkamm mit dem Formkasten in einem Angriffe vom Modell abheben.

C. Irresberger.

#### Putztrommeln und Scheuerfässer.

Den Putztrommeln — auf Rollen gelagerte Gefäße — und den Scheuerfässern — in Drehzapfen lagernde Gefäße — können unter Umständen eine Reihe schwerer Mängel anhaften. Ihr Betrieb verursacht oft einen recht lästigen Lärm, sie eignen sich nicht für alle Gußwaren und gefährden bei sachwidrigem Betriebe die scharfen Kanten feiner Gußstücke. Weiter wird oft ihre beträchtliche Staubeentwicklung recht lästig empfunden. Diesen Uebelständen steht ihre außerordentlich einfache Bauart, ihr ebenso einfacher wie billiger Betrieb und ihre große Leistungsfähigkeit gegenüber. Ein Teil der Uebelstände — Lärm, Kantengefährdung und Staubeentwicklung — läßt sich durch entsprechende Maßnahmen auf einerträglichen Maß beschränken, zum Teil wohl auch ganz beseitigen. Dem Lärm kann durch Einfügung harthölzer-

ner Futterteile und durch hölzerne Umbauten begrenzt werden, der Kantengefährdung wird durch ausreichendes und sachgemäßes Vollpacken der Gefäße, unter Umständen auch durch Beifügung von Putzsand bestimmter Körnung oder sonstiger Putzmittel, insbesondere aber durch rechtzeitiges Beenden des Putzverfahrens, entgegengewirkt, und die Staubebelastung läßt sich durch geeigneten Anschluß an eine Staubabsaugung überhaupt völlig beheben.

Eine besonders wertvolle Ergänzung jeglichen Scheuerbetriebes bildet der Sandstrahl; er beschleunigt das Verfahren ganz außerordentlich, trägt dadurch zur Schonung der Kanten bei, ermöglicht eine wesentliche Verminderung der Drehgeschwindigkeit, wodurch der Lärm beträchtlich verringert wird, und steigert die Leistungsfähigkeit einer Putzereinlage, ausgedrückt in kg auf das qm Grundfläche, um ein Vielfaches. So bewältigt eine aus zwei gewöhnlichen Scheuerfässern von 910 mm  $\Phi$   $\times$  1220 mm Länge und 1070 mm  $\Phi$   $\times$  1830 mm Länge und aus zwei Sandstrahlfässern von etwa der Größe des kleineren Fasses bestehende Anlage (Abb. 1) den gesamten Guß eines Gießereibetriebes von 2300 qm Grundfläche und 35 t Tagesausbringen<sup>1)</sup>. Die Sandstrahlfässer fassen etwa 200 bis 300 kg Gußwaren und erfordern einen Einsatz jeweils in 15 bis 20 Minuten. Der Antrieb der beiden gewöhnlichen Trommeln erfolgt von einem Vorlege aus, das durch einen Elektromotor bewegt wird; der Staub wird jeder Trommel durch einen entsprechend erweiterten, hohlen Drehzapfen abgesaugt. Die Sandstrahl-scheuerfässer sind schräg gelagert und haben eigenen Antrieb und eigene Entstaubung.

Die den Scheuerfässern überlassene Stückgröße hat stetig zugenommen, man scheuert gegenwärtig schon Stücke bis zu 1200 mm  $\Phi$  im Gewichte von mehreren hundert Kilogramm. Abb. 2 läßt eine Reihe von Scheuertrommeln für derartige größere Abgüsse erkennen. Die betreffende Gießerei erzeugt täglich etwa 100 t Gußwaren für landwirtschaftliche Motorfahrzeuge. In acht Scheuerfässern wird — allerdings mit Hilfe von vier leistungsfähigen Schmirgelschleifmaschinen — die gesamte Erzeugung im Einzelgewichte von 900 kg bis herab zu Stücken unter einem Kilogramm täglich glatt aufgearbeitet. Jede Trommel hat eigenen Stirnradantrieb und eigene Staubabsaugung.

In Putzereien für mittelgroßen Guß haben sich ununterbrochen laufende Scheuertrommeln gut bewährt.

<sup>1)</sup> Nach H. Cole Estep „Modern Methods of Cleaning Castings“: Ir. Age 1916, 19. Okt., S. 881/3.

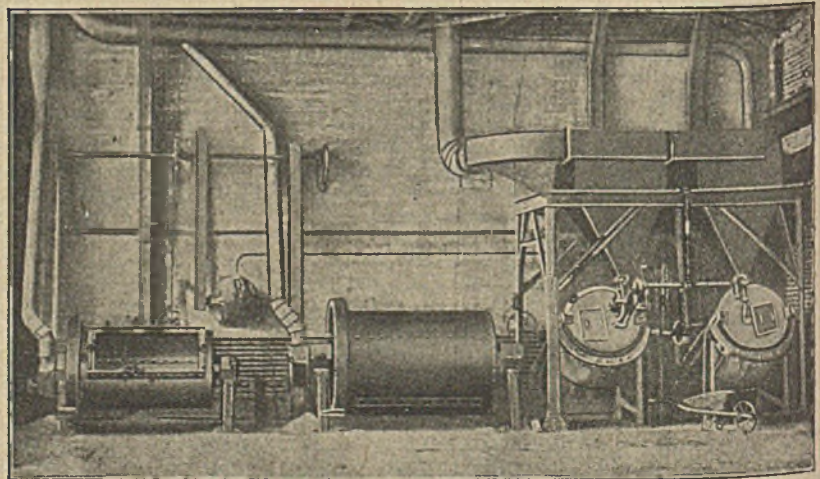


Abbildung 1. Gemischte Scheueranlage für eine Tagesleistung von 35 t.

Man gibt solchen Trommeln etwa 700 mm  $\Phi$  bei einer Länge von 12 m. Das Austrittsende wird mit einer Türe versehen, die in beliebigen Winkel eingestellt werden kann, wodurch sich die Durchgangsgeschwindigkeit regeln läßt. Ebenso dient der Regelung des Durchganges eine Einrichtung zur Veränderung des Winkels, in dem das

von 40 t leicht bewältigen. Der Antrieb aller zehn Trommeln mittels Zahnradvorlegen erfolgt von einer gemeinsamen Welle aus, wofür ein Motor von 30 PS erforderlich ist. Für die Entstaubungseinrichtung werden 10 PS benötigt.

Man ist gegenwärtig bestrebt, möglichst jede Betriebs-einheit gesondert anzutreiben. In dieser Beziehung ist

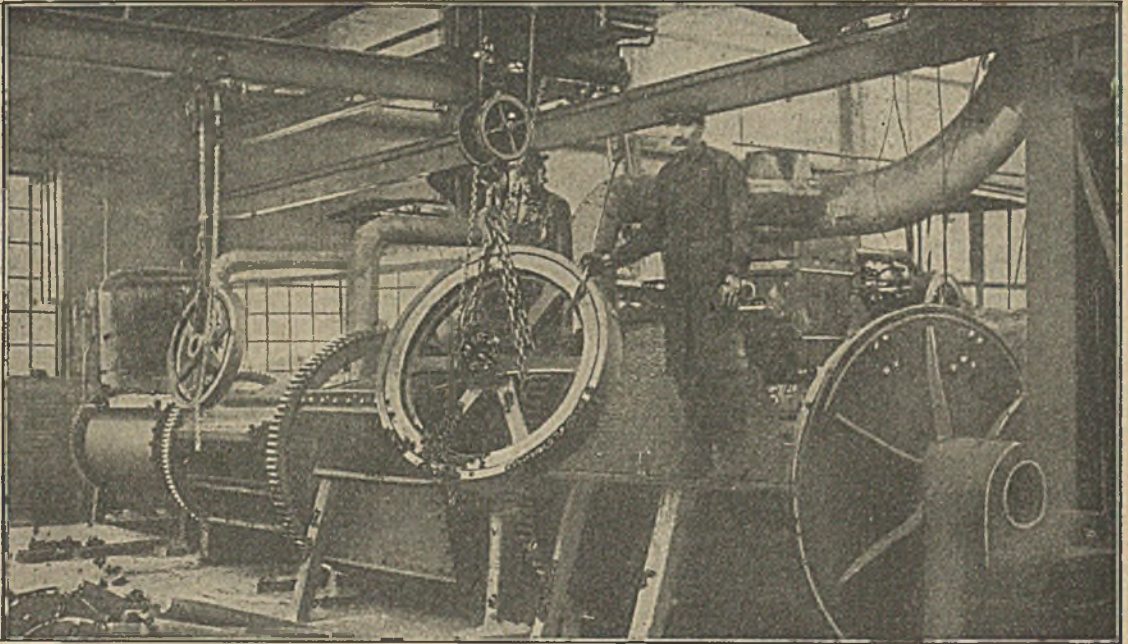


Abbildung 2. Scheuertrommel von etwa 1500 mm  $\Phi$  für größere Abgüsse.

Faß zur wagerechten Ebene gelagert ist. Der Staub wird am oberen, dem Einfüll-Ende, abgesaugt, da die Erfahrung gelehrt hat, daß er sich dort am ausgiebigsten entwickelt. Die Trommel besteht aus 24 mm starken Stahlblechen, die innen mit sechs angejoteten Rippen versehen sind, um dem Abrutschen des Einsatzes vorzubeugen.

Eine andere Einrichtung für ununterbrochenen Betrieb ist in einer Stahlgießerei für Stücke mittlerer Größe getroffen worden. Ein aus zwei Rollenpaaren bestehender Antrieb (Abb. 3) hat nach inander drei Scheuertrommeln zu bedienen. Die erste Trommel wird in der Gießerei gefüllt und vom Krane auf die Antriebsrollen abgesetzt. Nach ausreichender Bearbeitung ihres Inhaltes hebt man sie ab und entleert sie im Raume zur weiteren Behandlung der Gußwaren. Inzwischen wurde eine andere Trommel frisch gefüllt, um danach der gleichen Behandlung unterzogen zu werden. Drei Trommeln reichen gerade aus, um den Betrieb ununterbrochen zu gestalten. Jede hat bei etwa 3000 m Länge 1500 mm  $\Phi$ . Ihre Umfassungsbleche sind 12 mm stark und gleich den beiden Köpfen innen mit kräftigen stählernen Futterplatten geschützt. Der Betrieb der Drehvorrichtung beansprucht einen Motor von 25 PS.

In Tempergießereien sind mitunter zwei Sätze Scheuervorrichtungen vorgesehen, eine für den ungeglühten und eine für den geglühten Guß. Eine Gießerei in Illinois mit einer Tagesleistung von 40 t Gußwaren ist folgendermaßen eingerichtet. Oberhalb der Glühgruben laufen auf einem I-Träger von Hand zu bedienende 2-t-Hobezeuge, mit deren Hilfe die Glühtöpfe ausgehoben und über einen parallel mit dem Glühofen laufenden Rüttelrost durch Abklappen entleert werden. Die Glühmasse fällt durch den Rost, während die Abgüsse unter fortwährendem Rücken den Scheuertrommeln zugeführt werden. Infolgedessen kommen sie schon einigermaßen vorgeputzt in die Trommeln, von denen zehn Stück von je 775 mm  $\Phi$  und 1020 mm Länge die tägliche Erzeugung

von Lockwood, Green & Co. in Boston durchgeführter Versuch bemerkenswert. In einer Putzerei liefern zwei verschieden große Scheuervässer an einer gemeinsamen Welle. Gewöhnlich war nur ein Faß gefüllt, nur während etwa 25% der Betriebszeit liefen beide mit vollem Inhalte. Der gemeinsame Leerlauf beider Fässer beanspruchte 2,75 PS, der Betrieb beider gefüllter Fässer

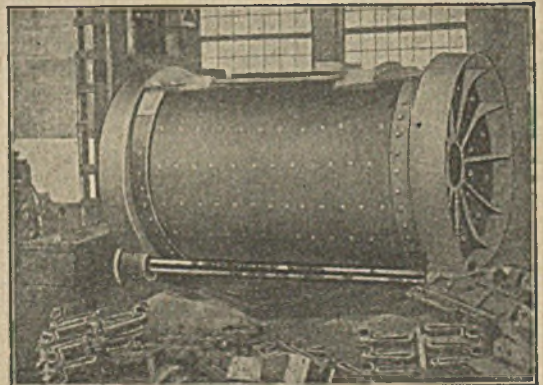


Abbildung 3. Rollen-antrieb mit auswechselbaren Trommeln.

5,8 PS. War nur das kleinere Faß (36 mm  $\Phi$ ) beladen, so wurden 4,15 PS verbraucht, lief das kleinere leer, das größere Faß (40 mm  $\Phi$ ) aber gefüllt, so waren 4,3 PS erforderlich; man entschloß sich darum, die Anlage mit einem 5-PS-Käfig-Ankor-Induktionsmotor zu betreiben.

C. Irresberger.

## Aus Fachvereinen.

### Institut of Metals.

(Forts. von Seite 176.)

H. Turner sprach über

#### Härte und Härten<sup>1)</sup>.

Entsprechend der hohen Bedeutung der Härte für die Verwendung von Metallen ist diese Materialeigenschaft schon Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und Ueberlegungen gewesen; doch ist diese Eigenschaft bis jetzt noch nicht einheitlich definiert. Die letzten bedeutenderen Veröffentlichungen über die Härte rühren vom Hardness Test Research Committee of the Institute of Mechanical Engineers her, über die schon berichtet wurde<sup>2)</sup>. Sir Robert Hadfield nannte Härte den Widerstand gegen Formänderung, während Osmond im Jahre 1892 die Definition enger faßte und vom Widerstand gegen bleibende Formänderung sprach. Dr. A. F. H. Tutton definierte die Härte in dem erwähnten Bericht des Hardness Test Research Committee als den Widerstand, den eine glatte Oberfläche des Stoffes gegen Abnutzung bietet. Professor T. Turner gibt die Begriffsbestimmung folgendermaßen: Härte ist die Eigenschaft, die einen Körper befähigt, in einen anderen einzudringen, und umgekehrt die Eigenschaft, mit deren Hilfe er dem Eindringen eines anderen Körpers Widerstand leistet.

Die Härtebestimmung z. B. nach dem Brinellverfahren liefert keine ganz zutreffenden Werte, da während der Bestimmung, also im Verlauf der Formänderung, durch diese auch die Härte geändert wird; denn deformiertes Material besitzt eine andere Härte als nicht deformiertes. Auch Abnutzungsversuche müssen aus analogen Ursachen zu falschen Werten führen, da ihre Durchführung eine gewisse Härtung der Oberfläche bedingt. Nach Turner erfüllt das Ritzverfahren am weitestgehenden die theoretischen, an ein Härtebestimmungsverfahren zu stellenden Bedingungen. Inwieweit diese Ansicht zutrifft, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls ist nicht ohne weiteres einzusehen, daß die das Ritzverfahren begleitende Deformation einen geringeren Einfluß auf die Härte ausübt als die durch das Kugeldruckverfahren bedingte. Aus rein praktischen Gründen wird aber das Ritzhärteverfahren zur Prüfung von Metallen kaum verwendet; sein Hauptanwendungsgebiet bildet die Mineralogie.

In vielen Fällen wird nach der Härte gefragt, in denen es sich gar nicht um diese Eigenschaft handelt. Häufig werden die in Frage kommenden Eigenschaften als Härte angesprochen, wobei es vielmehr auf Widerstand gegen Abnutzung oder Deformation oder auf irgendeine andere Eigenschaft ankommt. Der Widerstand gegen Abnutzung ist von der Verschiebbarkeit der Teilchen und ferner davon abhängig, ob die verschiebbaren Teilchen sich leicht oder nicht leicht vom Material abtrennen lassen.

Bildet ein Metall A mit einem anderen Metall, einer Verbindung oder einem Metalloid B eine feste Lösung, so wird durch Zusatz des einen Stoffes zum andern bis zu einer gewissen Zusammensetzung, mit der ein Maximum der betreffenden Eigenschaft verbunden ist, die Härte, die Elastizitätsgrenze und die Zerreißfestigkeit erhöht, die Zähigkeit — bestimmt durch Dehnung und Kontraktion — und die elektrische Leitfähigkeit vermindert, wie dies schematisch in Abb. 1 dargestellt ist. Dies gilt sowohl dann, wenn die beiden Stoffe A und B bei allen Konzentrationen oder nur in einem beschränkten Konzentrationsgebiet in festen Zustände sich lösen. Der Schmelzpunkt ändert sich innerhalb eines derartigen Konzentrationsgebietes meist annähernd linear.

Durch Kaltbearbeitung erfahren im allgemeinen die Metalle eine Steigerung der Härte, der Streckgrenze und der Zugfestigkeit, eine Verminderung der Dehnung und Kontraktion, während die elektrische Leitfähigkeit nur in geringem Maße beeinflusst wird. Durch geeignetes Ausglühen können diese Erscheinungen wieder rückgängig gemacht und das Material in seinen früheren Zustand zurückgeführt werden. Man wird leicht verleitet, die Härtesteigerung auf eine durch die Kaltbearbeitung hervorgerufene Dichtezunahme zurückzuführen entsprechend der vielfach, insbesondere für reine und mechanisch unbehandelte Metalle zutretenden Regel, daß die Härte proportional der in der Volumeneinheit vorhandenen Atome sei. Zunächst aber ist die scheinbare Dichtesteigerung eine viel zu geringe, um die erhebliche Härtezunahme zu erklären. Weiter aber hat sich auch gezeigt, daß die Dichte eben nur scheinbar zunimmt, in der Hauptsache durch Verkleinerung von Poren, Rissen und anderen Hohlräumen durch den mechanischen Druck, daß vielmehr durch die Kaltbearbeitung eine geringe Dichteabnahme eintritt.

Wird ein Material unterhalb der Elastizitätsgrenze beansprucht, so kehrt nach Aufhören der Kraftwirkung

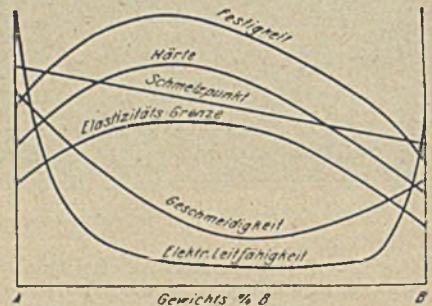


Abbildung 1.

Beeinflussung verschiedener Eigenschaften durch Zusatz eines Stoffes B zu einem andern Stoff A, sofern beide Stoffe innerhalb des behandelten Konzentrationsgebietes ganz oder teilweise ineinander löslich sind.

das Material wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurück, ohne eine Änderung in seiner Härte erfahren zu haben. Erst bei Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze wird das Material nach Entfernung der Kraft nicht mehr den Anfangszustand annehmen, sondern eine bleibende Form- und damit auch Eigenschaftsänderung aufweisen. Diese Deformation rührt nach Ansicht mehrerer Forscher von einer Gleitung nach Kristallsymmetrie-Ebenen her, wobei es gleichgültig ist, ob die Kraftwirkung durch eine Zerreißmaschine, durch einen Hammerschlag oder durch Pressen bedingt ist. Ohne Fließen tritt nach dieser Anschauung keine Eigenschaftsänderung ein, und dieses Fließen soll meist, wenn nicht immer, mit einer Dichteabnahme verbunden sein.

Turner versucht seine Ansicht durch Betrachtung der mit dem Gleiten verbundenen Vorgänge zu erläutern. Seine Ausführungen sind jedoch nicht ganz klar und deshalb auch nicht überzeugend. Jedoch ist die Frage über die Dichteänderung durch Kaltbearbeitung schon durch Versuche einigermaßen geklärt. So stellten Lowry und Packer fest, daß die Dichte von Feilspänen, die sich in kaltbearbeitetem Zustande befinden, durch Ausglühen eine Zunahme erfährt. Kahlbaum wies nach, daß das spezifische Gewicht von Platin durch Ausglühen desselben zu Draht sich von 21,43 auf 21,41 vermindert. Es ist ferner eine bekannte Erscheinung, daß abgeschreckter Stahl eine geringere Dichte besitzt als ausgeglühter.

<sup>1)</sup> The Engineer 1917. 21. Sept. S. 254/6.

<sup>2)</sup> St u E 1917. 16. August, S. 760/4.

Die Annahme gespannter Schichten zwischen den Teilchen eines kaltbearbeiteten oder an der Oberfläche eines polierten Metalles hat zu der Ueberlegung geführt, daß zwischen diesen Schichten und der Oberfläche einer Flüssigkeit bestimmte Analogien bestehen müssen. Es wird naturgemäß aber nicht angängig sein, die Gesetze der Oberflächenspannung ohne weiteres auf die erwähnten Metallschichten zu übertragen. Jedenfalls beruht aber die Möglichkeit der Entstehung einer derartigen gespannten Schicht auf dem Vorhandensein gewisser Körper, die die Schicht in diesem Zustande festhalten in ähnlicher Weise, wie das Fell einer Trommel durch den Rahmen festgehalten wird. Aus diesem Grunde kann auch ein sich selbst überlassenes Metallstück niemals vollständig in derartig amorphe, unter Spannung stehende Schichten übergeführt werden. Die Möglichkeit eines solchen Zustandes läge nur dann vor, wenn eine äußere Kraft die fehlenden inneren Angriffspunkte ersetzt. Ein derartiger Körper würde aber keine Scherspannungen besitzen, seine Elastizitätsgrenze würde mit der Bruchgrenze übereinstimmen, er würde spröde sein wie Glas. Die Sprödigkeit des Glases ist eben auf das Fehlen von Gleitflächen zurückzuführen.

An den Vortrag Turners schloß sich eine ausgedehnte Besprechung an. Verschiedentlich wurde Turners Deformation der Härte angegriffen. Insbesondere wurde gesagt,

daß unter Zugrundelegung der Turnerschen Ansicht auch der Begriff „Eindringen“ definiert werden müßte, wobei angeführt wurde, daß beispielsweise die Durchdringung bei der Brinellprobe eine ganz andere sei als die durch einen Werkzeugstahl bedingte. Wesentlich neue Gesichtspunkte traten weder im Vortrage noch in der Diskussion zutage. Die Ausführungen zeigten, daß man von der klaren Kennzeichnung des Begriffs „Härte“ noch weit entfernt ist, und daß es beinahe so viele verschiedene Meinungen darüber gibt, wie sich mit diesem Problem beschäftigende Köpfe.

Dr. Rosenhain äußerte in der Besprechung die Ansicht, daß Härte nicht eine Materialeigenschaft der Masse des in Frage kommenden Stoffes, sondern eine Eigenschaft der Oberfläche sei. Diese Härte sei durch die Kraft zu messen, der das Material gerade noch ohne Deformation widerstehen könne. Entsprechend wäre die bei der Brinellprobe wirkende Kraft soweit zu steigern, bis gerade eine bleibende Formveränderung einträte. Hierdurch würde praktisch eine Strukturänderung des untersuchten Stoffes vermieden. Die praktische Ausführung des Brinellversuchs, die jetzt auf konstanter Kraft und veränderlicher Eindruckfläche basiert, wäre dahin abzuändern, daß die Kraft auf gleichbleibende Eindruckfläche eingestellt werde.

R. Durrer.

(Fortsetzung folgt.)

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

18. März 1918.

Kl. 18a, Gr. 2, F 37 870. Verfahren zum Betriebe von Drehrohlföfen, insbesondere für Erze. Fellner & Ziegler, Frankfurt a. M.-Bockenheim.

Kl. 18a, Gr. 17, H 72 458. Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Gebläsewind durch Chlorkalzium. Ludwig Honigmann, Aachen, Monheims-Allee 44.

Kl. 31c, Gr. 9, R 45 033. Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Eisenguß. Hans Rolle, Gleiwitz O.-S., Bahnhofstr. 13.

Kl. 31c, Gr. 12, St 30 057. Verfahren und Vorrichtung, flüssiges Metall o. dgl. unter explosionsartigem Druck in Formen zu gießen. Dr. Elias Straus, München, Sendlingerstr. 89.

Kl. 31c, Gr. 13, K 64 904. Elektrisches Dreh- und Mischgießverfahren. Hermann Kürth, Mülheim-Ruhr, Hingbergstr. 100.

Kl. 31c, Gr. 27, F 42 390. Hilfsvorrichtung für das Entleeren von kippbaren Großgefäßen mit flüssigem Inhalt. Friedrich Fuchs, Crefeld, Drießendorferstr. 28.

Kl. 49f, Gr. 18, S 84 951. Verfahren zur autogenen Metallbearbeitung mit Sauerstoff und zur Schweißung mit Lut. Bernhard Spitzer, Berlin-Halensee, Nestorstr. 13.

21. März 1918.

Kl. 10a, Gr. 1, L 44 253. Stehender, stetig betriebener Kammerofen zur Herstellung von Koks und Gas. Johann Lütz, Essen-Beeuener, Hollunderweg 28.

Kl. 31c, Gr. 2, B 84 601. Verfahren zur Herstellung von Modellpuder. Christian Boinger, Stuttgart, Olgastraße 108.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

18. März 1918.

Kl. 10a, Nr. 676 941. Koks-Lösch-Sieb- und Verlademaschine mit Lesevorrichtung. Franz Méguin & Co, A.-G., u. Wilhelm Müller, Dillingen, Saar.

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

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 301 045, vom 14. Januar 1916 Josef Schaefer in Hamburg. *Verfahren zur Vermeidung von Spannungen in Gußstücken.*

Um bei Gußstücken, namentlich solchen aus Gußstahl, mit ungleicher Massenverteilung Spannungen infolge ungleicher Abkühlung zu vermeiden, werden in die massigeren Teile der Gußstücke aus Draht gewundene Locken (Drahtspiralen) eingelegt. Diese sollen hier ein schnelleres Abschrecken des Gußmetalles bewirken.

Kl. 31 c, Nr. 298 111, vom 16. September 1915. Hugo Reinhard in Oberhausen, Rhld. *Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Metallen durch Einsaugen des geschmolzenen Metalles in die unter Vakuum stehende Form.*

Nach dem Einsaugen des Gußmetalles durch den unteren Rohrstutzen a in die Form b durch Erzeugung einer Luftleere im Innern der Form wird der Saugstutzen a durch Kältezufuhr so stark abgekühlt, daß das Metall im Stutzen erstarrt und dadurch das noch flüssige Metall in der Form b am Wiederauslaufen hindert. Das Metall kann dann unter Vakuum, Atmosphärendruck oder erhöhtem Druck erstarren. Zur Erleichterung des Ausstoßens des Gußkörpers sind die Form b und der Rohrstutzen a konisch gestaltet.

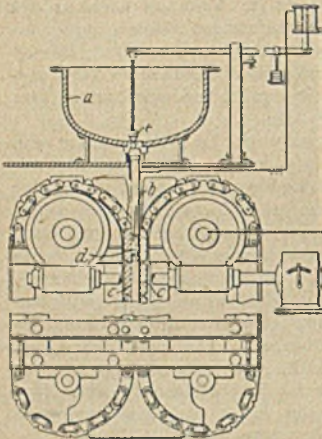
Kl. 31 c, Nr. 297122, vom 22. März 1916. Zusatz zu Nr. 288 439; vgl. St. u. E. 1916, S. 272. Franz Melan in Bonn a. Rh. *Verfahren zum Gießen von Stahlblöcken für die Herstellung von Eisenbahnschienen und sonstigen gewalzten, geschmiedeten oder gepreßten stabförmigen Gegenständen.*



Beim Gießen der Verbundblöcke nach dem Hauptpatent ist das untere Blockende meist nicht genügend dicht und feinkristallinisch. Zur Beseitigung dieses Mängel wird nach dem Zusatzpatent nicht die ganze Stahlmenge mit einem Male in die Form gegossen, sondern nur ein Teil; dann wird das Gießen unterbrochen und erst nach einiger

Zeit eine zweite usw. Stahlmenge eingegossen. Infolgedessen erstarren die einzelnen Stahlposten sehr schnell und ergeben ein feines und dichtes Gefüge.

Kl. 31 c, Nr. 297 287, vom 26. Januar 1916. Grenville Mellen in West Orange, New Jersey, V. St. A.



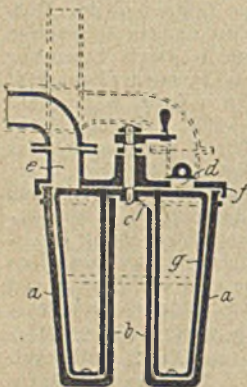
*Einrichtung zur selbständigen Regelung des Zuflusses von geschmolzenem Metall zu Gießmaschinen.*

Der Zufluß des Gießmetalles aus dem Kessel a in die Form b, die aus sich fortbewegenden Formteilen c gebildet wird, wird selbsttätig durch die Höhe des Metallspiegels in der Form b geregelt, indem beispielsweise beim Ansteigen des Spiegels über die beabsichtigte Höhe durch Ein-

tauchen eines Kontaktkörpers d ein elektrischer Stromkreis geschlossen wird, der das Auslaßventil e beeinflusst.

Kl. 31 c, Nr. 298 110, vom 23. April 1916. Adolf Ehrlich in Rybnik, O.-S. *Verfahren zur Herstellung von Rippenrohren aus Gußmaterial mit besonders hergestellten Rippen.*

Die Rohre selbst bestehen aus Gußmaterial, auf dem d'e vorher in die Form eingebrachten ungeteilten Rippen aus Schmiedeeisen o. dgl. beim Gießen und durch das Gießen befestigt werden. Es kann zum Formen ein ungeteilter Formkasten benutzt werden, in den das glatte Rohrmodell von der Kopfseite her eingeschoben wird. Es wird dann entweder mit Modellrippen versehen und in die durch diese erzeugten Schlitzte später, nachdem der Kasten fertig gestampft und das Modell wieder herausgezogen worden ist, die schmiedeeisernen Rippen eingeschoben und dann der Rohrkorn eingesetzt oder die Rippen werden, besonders wenn sie sehr dünn sind, nachträglich in den Formsand eingedrückt. Schließlich können die eisernen Rippen auch bereits vor dem Formen auf das Rohrmodell aufgeschoben werden.



Kl. 31 a, Nr. 298 134, vom 4. Februar 1916. Arnold Derigs in Frankfurt a. M. *Kippbarer Schmelz- und Gießofen.*

Der obere Teil c des mittleren aufsteigenden Schachtteiles b des ringförmigen zum Schmelzen und Gießen leicht oxydierender Metalle dienenden Schmelzriegels a ist zur Hälfte abgeschrägt, um einen Teil der Verbrennungsgase des Ofens durch den Tiegel und über die Oberfläche des Gußmetalles behufs Fernhaltung der Luft leiten zu können. Der mit

Einfüllöffnung d und Gießöffnung e versehene Tiegeldockel f trägt ein Rührwerk g, das zum Durchrühren des geschmolzenen Metalles vor dem Vergießen dient.

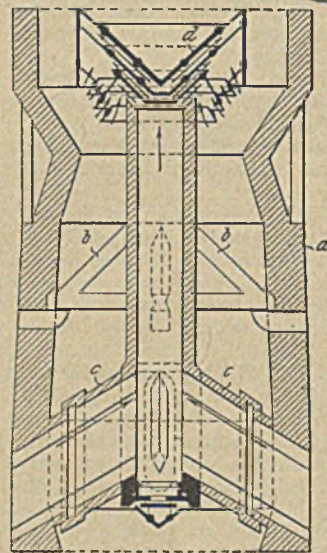
Kl. 31 c, Nr. 298 341, vom 6. April 1916. Rob. Schultze in Dillingen, Saar. *Verfahren zur Herstellung von Verbundmetallen durch Gießen.*

Das Verfahren Verbundmetalle durch Gießen in der Weise herzustellen, daß das eine der beiden zu vereinigenden Metalle, nachdem seine entsprechende Ober-

fäche metallisch rein gemacht und mit einem die Oxydation verhütenden Ueberzug versehen worden ist, in einer Gußform mit dem zweiten Metall ganz oder teilweise unigossen wird, ist erfindungsgemäß so ausgebildet, daß das zweite Metall in an sich beim Gießen bekannter Weise von unten in die Gießform eingegossen wird. Es soll hierdurch eine vorzeitige Beschädigung des gegen Oxydation aufgetragenen Ueberzuges verhütet werden.

Kl. 31 c, Nr. 298 717, vom 10. Februar 1916. Franz Melaun in Berlin. *Verfahren zur Herstellung lunkerfreier Eisenbahnschienen und anderer, aus gegossenen Flußeisen- oder Flußstahlblöcken durch Schmieden, Pressen oder Walzen erzeugter Gegenstände.*

Die Blöcke werden in Form flacher Brammen, hochkant stehend, von oben derart gegossen, daß das Einfließen des Metalls im Mittelpunkt des oberen Querschnitts der Gußform in der Weise stattfindet, daß der sich bildende Lunker von diesem Mittelpunkt in der Richtung senkrecht nach unten geht und die Bramme durch den Lunker in zwei Hälften geteilt erscheint. Diese Brammen werden dann durch Stauchen in ihrer Längsrichtung und gleichzeitiges Strecken in einer dazu senkrechten Richtung zu einem Riegel von quadratischem Querschnitt ausgereckt, wobei der mitgestauchte und mitgestreckte Lunker stets in der Längsmittle des Riegels bleibt. Der bis zu einer bestimmten Länge ausgereckte Riegel wird hierauf in der Längsmittle des Lunkers entzweigeschnitten und jede Riegelhälfte bis zum Fertigprofil der Eisenbahnschiene o. dgl. ausgewalzt, worauf an den fertiggewalzten Stäben in üblicher Weise die Walzenden abgeschnitten werden, womit auch jeder halbe Lunker restlos entfernt wird.



Kl. 31 a, Nr. 299 918, vom 19. Februar 1916. Rudolf Oscar Hempel in Leipzig. *Vorrichtung zum Verbrennen der Rauchgase von Schachtöfen, insbesondere von Kuppelöfen.*

Im oberen Teil des Schachtofens a ist an Trägern b ein Rohr c aufgehängt, das oben und unten durch Ringplatten gegen das Eindringen von Beschickungsgut geschützt ist. In dieses Rohr tritt aus den durch die

Schachtwand hindurchgehenden Rohren c Frischluft ein, erwärmt sich beim Aufsteigen an den durch die Abgase des

Ofens erhitzten Rohrwandungen und tritt von kegelförmigen Platten d geführt zu den vorbeiziehenden Rauchgasen, mit denen sie verbrennt.

Kl. 31 b, Nr. 300 599, vom 10. Februar 1916. Badische Maschinenfabrik & Eisengießerei vormals G. Sebald und Sebald & Neff in Durlach. *Vorrichtung zur Herstellung von Massenartikeln.*

Um Gießereien, welche im besonderen für die Herstellung von Massenartikeln mit Handstampfformmaschinen versehen sind, ein wirtschaftlicheres und schnelleres Arbeiten zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, mehrere Handstampfformmaschinen auf eine Rüttelformmaschine, die zweckmäßig fahrbar eingerichtet ist, aufzusetzen und den Formsand durch Rütteln zu verdichten.



## Zeitschriftenschau Nr. 3.<sup>1)</sup>

### Allgemeiner Teil.

#### Geschichtliches.

Karl Nebe: Ein denkwürdiges Erzeugnis aus Siegerländer Stahl. Es handelt sich um die bis ins 14. Jahrhundert als Reichszepter benutzte sog. Lanze des hl. Mauritius. [Siegerland 1917, Nov., S. 155/6.]

Die Geschichte der Drahterzeugung. [Engineering 1917, 19. Okt., S. 334/6.]

Rhys Jenkins: Die Anfänge der Eisengießerei in England. [Engineer 1917, 7. Dez., S. 493.]

Die Eisengießerei seit ca. 50 Jahren. [Z. Gießerei 1918, 12. Jan., S. 13/4.]

Die Entwicklung der Koch- und Stubenöfen.\* [Foundry 1918, Jan., S. 17/22.]

Zur Geschichte eines Heereslieferanten. (Fa. Splitgerber & Daum in Berlin.) [Gießerei 1917, 22. Okt., S. 189/91; 7. Nov., S. 195/7; 7. Dez., S. 212/3; 22. Dez., S. 217/20; 22. Jan., S. 9/14.]

#### Wirtschaftliches.

A. H. Goldreich: Eisenbahn und Kohlenbergbau im Lichte der Volkswirtschaft.\* [Z. d. Oest. I. u. A. 1917, 16. Nov., S. 627/30; 23. Nov., S. 639/44.]

Dr. P. Martel: Bergbau und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina. [Technische Blätter 1918, 12. Jan., S. 2/4.]

Der Haushalt der Königlich Preussischen Eisenbahnverwaltung für das Rechnungsjahr 1918. [St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 110/13.]

W. Krcul: Die Wiederherstellung der deutschen Handelsflotte. [St. u. E. 1918, 14. Febr., S. 130/5.]

Deutscher Industrierrat. [St. u. E. 1918, 28. Febr. S. 176/7.]

A. Argelander: Die Eisenpreise in England unter dem Kriege.\* [St. u. E. 1918, 21. Febr. S. 145/52.]

#### Technik und Kultur.

Dr. Heinrich Pudor: Fabrik-Museen. [Soz.-Techn. 1918, Jan., S. 5/7.]

Prüfstelle für Ersatzglieder. [St. u. E. 1918, 21. Febr., S. 160/1.]

### Soziale Einrichtungen.

#### Gewerbehygiene.

Die Rauch- und Gasplage in Metallgießereien. [Rauch u. St. 1917, Dez., S. 21/2; Z. f. Gew.-Hyg. 1917, Nr. 23/24, S. 276/7.]

### Brennstoffe.

#### Allgemeines.

Brennstoff-Forschung. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 19. Okt., S. 427/8.]

A. F. Blake: Wertberechnung der Kohle auf graphischem Wege.\* [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Dez., S. 1140/2.]

C. F. Eichleiter und Dr. O. Hackl: Elementaranalysen von Kohlen. [Mont. Rundsch. 1918, 1. Jan., S. 7/10.]

Dr. D. Aufhäuser: Die spezifischen Eigenschaften und Unterschiede der festen und flüssigen Brennstoffe und deren technische Bedeutung.\* [Bayer. Ind.-u. Gew.-Bl. 1918, 23. Febr., S. 31/7.]

#### Holz und Holzkohle.

Carl Kjellin: Trockene Destillation des Holzes in geschlossenem Raum. [Svensk Kemisk Tidskrift 1917, 15. Sept., S. 169/77.]

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1918, 31. Jan., S. 98/103; 28. Febr., S. 178/81.

#### Braunkohle.

L. Rosenthal: Einiges über Braunkohlen.\* [Mont. Rundsch. 1918, 16. Febr., S. 75/8.]

#### Steinkohle.

Dr. Friedrich Katzer: Die fossilen Kohlen Bosniens und der Herzegowina.\* [Bergb. u. H. 1917, 1. Nov., S. 381/4.]

Joseph E. Pogne: Schwefelgewinnung aus Illinois-Kohle. [Met. Chem. Eng. 1917, 15. Sept., S. 584/5.]

#### Kokereibetrieb.

Neues Verfahren zum Gasdichtmachen von Koksöfenwänden.\* Das beschriebene Verfahren ist in Langendreer ausprobiert worden. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 11. Jan., S. 39.]

#### Erdöl.

Dr. Herbing: Die rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. [Feuerungstechnik 1917, 15. Dez., S. 70/2.]

Die Erdölindustrie Rumäniens. [Engineering 1918, 18. Jan., S. 70/1.]

#### Generatorgas.

Dr. W. Bertelsmann: Die gasförmigen Brennstoffe im Jahre 1916. (Schluß folgt.) [Chem.-Zg. 1917, 21. Nov., S. 845/6.]

#### Koksöfengas.

Vorwendung von Koksöfengas in Gasmaschinen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 18. Jan., S. 68.]

### Erze und Zuschläge.

#### Eisenerze.

Dr. J. Stauffacher: Chamosit-Eisenglanz-Pisolith im Kanton Wallis. [Z. f. pr. Geol. 1917, Mai, S. 87/90. — Vgl. St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 115/6.]

Ungarns Eisenerzreserven. [Mont. Rundsch. 1918, 1. Febr., S. 47/51.]

Englands Eisenerze. Auszug aus einem Vortrag von Henry Louis. [Engineer 1917, 7. Dez., S. 493.]

F. De Souza-Dantas: Die Eisenerze Brasiliens. Der Aufsatz enthält mehr, als seine Überschrift besagt. Neben den Eisenerzen werden die Manganerze, die Holzkohlen, die Roheisen- und Stahlerzeugung kurz besprochen. [Rev. Mét. 1917, Nov./Dez., S. 758/66.]

B. Simmersbach: Das Eisenerzvorkommen von Tofo bei Coquimbo in Chile. [Z. f. pr. Geol. 1917, Nov./Dez., S. 186/90.]

#### Molybdänerze.

Ernest R. Woakes: Molybdän in Norwegen.\* [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 18. Jan., S. 63.]

### Feuerfestes Material.

#### Allgemeines.

H. C. Arnold: Industrielle Verwendung feuerfester Materialien. [Ir. Tr. Rev. 1917, 6. Dez., S. 1212/7.]

Robert J. Montgomery: Ofen zur Prüfung des feuerfesten Materials unter Belastung und hoher Temperatur.\* [Met. Chem. Eng. 1918, 1. Jan., S. 18/20.]

Bündel: Gewährleistung bei feuerfesten Erzeugnissen. [Tonind.-Zg. 1918, 26. Jan., S. 47/8.]

Quarz- und Silikasteine für Feuerungsanlagen. [Rauch u. St. 1918, Jan., S. 32/3.]

#### Bauxit.

Fritz Kerner v. Marilaun: Geologie der Bauxitlagerstätten des südlichen Teiles der österreichisch-ungarischen Monarchie.\* [B u. H. Jahrb. 1916, Heft 3, S. 139/70.]

### Schlacken.

Edwin F. Cone: Amerikanische Schlacken und ihre Verwendung. Basische und saure Martinofenschlacke. Schlacke aus der Bessemerbirne. Hochofen-

schmelze. Reduktion der Schlacke auf elektrischem Wege. [Ir. Age 1917, 12. April, S. 897/901.]

## Werksbeschreibungen.

Die Tata-Eisen- und Stahlwerke in Indien. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, S. 25.]

## Feuerungen.

### Allgemeines.

Pradel: Unterwindfeuerungen im Großkraftbetriebe.\* [Braunkohle 1918, 18. Jan., S. 345/9; 25. Jan. S. 353/6.]

### Kohlenstaubeuerungen.

Verwendung von Staubkohle in Amerika. [Engineering 1918, 11. Jan., S. 51.]

Verwendung von Staubkohle in Glühöfen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 18. Jan., S. 70.]

Joseph Harrington: Kohlenstaubeuerungen für TempergieBereien.\* [Foundry 1916, Okt., S. 412/3; Dez., S. 499/500.]

W. R. Bean: Kohlenstaub zum Schmelzen von schmiedbarem Gußeisen. [Foundry 1917, Nov., S. 487/9.]

### Koksfeuerung.

Alfr. Stober: Die Verwendung von Koks zur Dampferzeugung.\* [J. f. Gasbel. 1917, 15. Dez., S. 627/32; 22. Dez., S. 639/44.]

Dr.-Ing. A. Gramberg: Die Verbrennung von Koks.\* [Feuerungstechnik 1917, 1. Nov., S. 33/6.]

### Explosionsfeuerungen.

B. Stacke: Explosionsfeuerungsanlagen.\* Ein neues Feuerungssystem. [Prom. 1918, 26. Jan., S. 175/8.]

### Gasfeuerungen.

J. Hudler: Die Bewertung der Heizgase. Die vielfachen Meinungsverschiedenheiten, denen wir in Fragen der industriellen Gasfeuerung begegnen, sind in erster Linie auf das Fehlen einwandfreier Beurteilungsmittel für den Wert des Gases zurückzuführen. Der Gegenstand wird näher erörtert und eine Klärung der Frage angestrebt. [Feuerungstechnik 1917, 1. Dez., S. 53/5.]

### Gaserzeuger.

Dr. Wilh. Doinlein: Ueber die Bedeutung des oberen und unteren Heizwertes und die Messung der Abgastemperatur bei Gaserzeugern. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 15. Jan., S. 1/3.]

H. R. Trenkler: Die Nebenproduktengewinnung aus Generatorgas und ihre Beziehung zur Kraft-erzeugung.\* Die Einführung der Nebenproduktengaserei bedeutet in allen durchschnittlichen Fällen eine Verbilligung der Kraftzeugungskosten gegenüber der unmittelbaren Verfeuerung der Brennstoffe. [Z. d. V. d. I. 1918, 23. Febr., S. 85/91.]

J. Gwodz: Ueber die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle. Ein Beitrag zur Kenntnis der bei der Wassergaserzeugung auftretenden Vorgänge. [Verh. Gewerbfl. 1918, Jan., S. 33/45, Febr., S. 55/70.]

Adolf Molin: Einige Mitteilungen über Versuche mit Holzvergasung in geneigten Retorten bei Värtagasverket in Stockholm, Schweden.\* [J. f. Gasb. 1918, 2. Febr., S. 50/5.]

### Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe.

Nerger: Der Pluto Stoker zur Verheizung geringwertiger Braunkohlen und anderer minderwertiger Brennstoffe. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 31. Jan., S. 10/11; 15. Febr., S. 19/21; 28. Febr., S. 27/31.]

### Dampfkesselfeuerungen.

Ad. Dösch: Verbrennungsvorgänge und Wärme-gewinn bei Dampfkesselfeuerungen.\* [Braunkohle 1918, 8. Febr., S. 371/5; 15. Febr., S. 381/5.]

### Heizversuche.

Dr.-Ing. A. Gramberg: Ueber die Genauigkeit von Verdampfungsversuchen.\* [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 28. Febr., S. 25/7.]

Versuche zur Verbrennung von Koksgrus auf Unterwind-Wanderrosten. [Z. d. V. d. I. 1918, 2. Febr., S. 57/9.]

R. Schwarzburger: Verbrennungstemperatur und Schornsteinverlust.\* [Braunkohle 1918, 4. Jan., S. 325/9.]

### Roste.

Bruno Lepsien: Wanderroste für Koksgrus und Koks.\* [J. f. Gasbel. 1918, 5. Jan., S. 3/9.]

### Rauchfrage.

Ein Beitrag zur Lösung der Rauchfrage. [Rauch u. St. 1918, Jan., S. 31/2.]

### Oefen.

Charles E. Richardson: Gasofenanlage\* zum Härten und Anlassen von Geschobhülsen. Zur Verbrennung gelangt ein Gemisch von Wasser- und Leuchtgas. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Okt., S. 911/4.]

## Kraterzeugung und -verteilung.

### Allgemeines.

M. Lintz: Die Verwendung der Elektrizität in der Großindustrie.\* [Schiffbau 1917, 12. Dez., S. 77/80.]

### Speiswasserreinigung.

Dr. B. Worber: Neuere Apparate zur Reinigung des Kesselspeisewassers.\* [Feuerungstechnik 1917, 15. Nov., S. 43/8; 1. Dez., S. 56/9.]

Dr. H. Noll: Die Enthärtung des Wassers nach dem Kalk-Soda- und nach dem Kalk-Natriumhydroxydvorfahren. [Z. f. angew. Chem. 1918, 22. Jan., S. 9/11.]

E. Wehrenfennig: Erkennen und Verhüten mangelhafter Ergebnisse der chemischen Reinigung des Speisewassers.\* (Schluß folgt.) [Organ 1918, 1. Jan., S. 1/9.]

### Dampfkessel.

Dr. A. Goldberg: Zur Abscheidung des schwefelsauren Kalks im Dampfkessel. Im Hochdruckkessel von etwa 5 bis 6 at ab scheidet sich der schwefelsaure Kalk wasserfrei ab, meist wohl in anhydritischer Form. Gps ( $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ) bildet sich aus konzentrierten Kesselwässern nur im Ruhezustande bei gewöhnlicher Temperatur. Wenn auch im allgemeinen der schwefelsaure Kalk vorwiegend in den Kesselstein übergeht, so können sich aus relativ kalziumsulfatreichen Wässern doch auch Kesselschlammprodukte mit einem Gehalt von über 90% an wasserfreiem schwefelsaurem Kalk bilden. [Chem.-Zg. 1917, 15. Dez., S. 889/90.]

### Dampfmaschinen.

Ph. Stauf: Kosten der Kilowattstunde (KWst) im Dampfmaschinenbetriebe. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 31. Jan., S. 12/4.]

### Kondensationsanlagen.

B. Schapira: Neuere Luftpumpen für Dampfturbinen-Kondensation.\* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1918, 1. Febr., S. 33/7.]

### Abwärmeverwertung.

G. Hübel: Kohlenersparnis durch Verwendung von Abdampf-Vorwärmer. (Schluß folgt.) [Pr. Masch.-Konstr. 1918, 3. Jan., S. 4/6.]

C. D. Townsend: Dampfkessel zur Ausnützung der Abhitze von Schmelzöfen.\* [Foundry 1917, Dez., S. 525/6.]

## Arbeitsmaschinen.

### Gebläse.

A. Pfeiffer: Ueber Kapselgebläse.\* [Pr. Masch.-Konstr. 1918, 14. Febr., S. 25/7.]

### Verladeanlagen.

Eisenerzverladungsanlage in Bilbao.\* (Ausgeführt von der Firma Fraser & Chalmers. [Engineering 1917, 28. Dez., S. 682/4.]

George Frederick Zimmer: Neuzeitliche Einrichtungen zur Lagerung und Verladung von Kohlen.\* [Engineering 1918, 11. Jan., S. 30/2.]

Löffelbagger zum Verladen von Massengütern.\* [St. u. E. 1918, 14. Febr., S. 136/8.]

#### Selbstentlader.

S. Scheibner: Der Selbstentladewagen der Bauart Malcher für Massengüter und für den allgemeinen Verkehr in offenen Güterwagen der Eisenbahnen.\* [Gießerei 1918, 7. Febr., S. 17/26.]

#### Werkstattkrane.

Wintermeyer: Die Entwicklung des elektrisch betriebenen Flaschenzuges. [E. T. Z. 1918, 3. Jan., S. 3/6.]

#### Transportvorrichtungen.

Wilhelm Venator: Neuartige Transportvorrichtung für Kohlen, Koks und ähnliche Materialien.\* [Z. f. Dampf. u. M. 1918, 22. Febr., S. 57/61.]

Neuerungen im Transportbetrieb der Werkstätten und Fabriken.\* [Werkz.-M. 1918, 15. Febr., S. 45/9.]

H. V. Schieffer: Selbsttätige Materialbeförderung.\* [Engineering 1917, 26. Okt., S. 434/6.]

### Werkseinrichtungen.

#### Luftfilter.

Heinrich Borngräber: Luft- und Gasfilter ohne Filtertuch.\* [Chemische Apparatur 1917, 25. Okt., S. 153/6.]

#### Sonstiges.

Wintermeyer: Die elektrische Beschickung von Oefen in der Eisenindustrie.\* [El. Kraftbetr. u. B. 1917, 4. Dez., S. 325/31; 14. Dez., S. 337/9.]

Große Gießpfannen.\* [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 14. Dez., S. 670/1.]

### Roheisenerzeugung.

#### Hochofenprozeß.

Oscar Simmersbach: Hochofenschlacke und Hochofengang. [St. u. E. 1918, 14. Febr., S. 135/6.]

#### Hochofenanlagen.

Neuer amerikanischer Hochofen.\* Beschreibung eines kürzlich von der Republic Iron and Steel Company, Youngstown (Ohio), in Betrieb gesetzten Hochofens von 29 m Höhe. Die Beheizung der Winderhitzer geschieht durch Druckluft. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 26. Okt., S. 457.]

#### Hochofenbetrieb.

Beheizung von Winderhitzern. Erörterung der durch Druckluftbeheizung bedingten Vorteile beim Winderhitzerbetrieb. Wir werden auf den Gegenstand noch näher eingehen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 8. Febr., S. 148.]

H. Hermanns: Neue Magnet-Schlagwerkskrane.\* Kurze Uebersicht über die verschiedenen Bauarten von Massel-Schlagwerkskranen; Beschreibung zweier von der Maschinenbau-A.-G. Tigler in Duisburg-Meiderich gebauter Krane mit Masselhammer, Verlademagnet und Zwischenförderkübel. [E. T. Z. 1918, 17. Jan., S. 21/5.]

Heißwindschieber. Beschreibung einiger an Heißwindschiebern angebrachter Verbesserungen, die in Amerika zum Patent angemeldet worden sind. [Ir. Tr. Rev. 1917, 23. Aug., S. 394.]

Linn Bradley, H. D. Egbert und W. W. Strong: Ueber Gichtgasreinigung und die Verwendung der gereinigten Gichtgase zur Beheizung von Winderhitzern.\* [Ir. Tr. Rev. 1917, 1. März, S. 517/20. — Vgl. St. u. E. 1918, 21. Febr., S. 159/60.]

Wasserverbrauch der Hochofenformen. [St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 116.]

Linn Bradley, H. D. Egbert und W. W. Strong: Die trockenen und nassen Verfahren zur Reinigung von Gichtgas. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 11. Jan., S. 42/3.]

B. Schapira: Naßreinigung System Schwarz-Bayer auf der Julenhütte in Bobrek.\* [Feuerungstechnik 1917, 15. Okt., S. 17/20.]

### Gießerei.

#### Allgemeines.

Gustav Gratz: Die Gießerei der Maschinenfabrik. [Gießereipraxis 1917, Nr. 7/8, S. 88/90; Nr. 9/10, S. 100/3; Nr. 11/12, S. 114/5.]

Carl Irresberger: Die Raumverteilung in Stahlformgießereien. Ein Beitrag zur Frage des Entwurfes von Gießereien. [St. u. E. 1918, 28. Febr., S. 170/2.]

Wilhelm Venator: Ueber Formverfahren zur Herstellung von Kokillen.\* [Gieß.-Zg. 1918, 1. Jan., S. 1/5.]

Carl Irresberger: Aus der Praxis amerikanischer Automobilzylinder-Formerei.\* [Gieß.-Zg. 1918, 1. Febr., S. 36/9.]

Pradel: Neues aus dem Formmaschinenbau.\* [Gieß.-Zg. 1918, 1. Jan., S. 5/7; 15. Jan., S. 23/4.]

Eiserne Formen für Metallgüsse.\* [Foundry 1917, Jan., S. 28/9. — Vgl. St. u. E. 1918, 28. Febr., S. 173.]

#### Schmelzen.

Dr. Westhoff: Ueber eine Kleinkonverter-Explosion. Erklärung einer beim Zusatz von Rinneneisen entstandenen Kleinkonverter-Explosion dahingehend, daß als Ursache der Explosion entweder eine zu starke Abkühlung oder ein Ueberblasen der Charge anzusehen ist. [Gießerei 1917, 22. Nov., S. 207/8.]

E. Hellmond: Ueber eine Kleinkonverter-Explosion. Erwidern auf vorgenannte Abhandlung dahingehend, daß bei zu kalter Charge eine Explosion unmöglich sei, und daß deshalb die Ursache der Explosion in einem Ueberblasen zu suchen sei, indem bei Berührung von Rinneneisen und der stark sauerstoffhaltigen Schlacke eine äußerst starke Reaktion bedingt wurde. [Gießerei 1917, 22. Dez., S. 220/1.]

Jos. Dechesne: Ueber eine Kleinkonverter-explosion. Es wird die Ansicht vertreten, daß die vorgenannte Kleinkonverterexplosion auf Unachtsamkeit der Arbeiter bzw. auf schlechte Schulung zurückzuführen ist. Der Meinung Westhoffs wird entgegengetreten. [Gießerei 1918, 7. Febr., S. 267/7.]

N. Lohse: Hochwertiges Roheisen aus Stahlschrott.\* Stahlschrott wird im elektrischen Ofen raffiniert, mit Ferrosilizium und Ferromangan versetzt und mit Koks aufgekocht. [Gieß.-Zg. 1918, 1. Febr., S. 39/42.]

#### Grauguß.

Paul R. Ramp: Einiges über Festigkeitswerte an Gußeisen.\* Wiedergabe der Ergebnisse von Festigkeitsuntersuchungen die mit den allgemeingültigen Regeln, daß Schwefel und geb. Kohlenstoff die Härte von Gußeisen erhöhen, daß die Eigenschaften von Halbstahl in erster Linie von der Höhe des Stahlzusatzes abhängig seien, in Widerspruch stehen. Hinweis darauf, daß sämtliche in Frage kommende Faktoren bei der Beurteilung von Festigkeitswerten berücksichtigt werden müssen. [Ir. Age 1917, 17. Mai, S. 1187/9.]

#### Sonderguß.

Ernst Golz: Ueber säurebeständige Eisen-Silizium-Legierungen und ihre Verwendung für chemische Apparate.\* [Chem. Apparatur 1917, 10. Okt., S. 145/6; 25. Nov., S. 169/71.]

B. Osann: Umgekehrter Hartguß. Weißer Kern im Innern, graue Kruste außen, tritt nur bei Zusatz von stark rostigem Bruchstein auf. FeO-haltiges Roheisen neigt zur Unterkühlung; wird eine gewisse kritische Temperatur unterschritten, so kann die Graphitabscheidung nicht mehr bis ins Innere dringen. [Gieß.-Zg. 1918, 1. Febr., S. 33/6.]

#### Stahlformguß.

Zur Geschichte des Stahlformgusses. [Z. Gießereipraxis 1918, 23. Febr., S. 85/6.]

Stahlgußlegierungen zu Gesenken. In den Vereinigten Staaten werden Stahlgußlegierungen aus Vanadin-Kohlenstoffstahl mit Erfolg von den Gesenk-

schmieden verwendet. [Centralbl. d. H. u. W. 1918, Heft 3. S. 40.]

#### Sonstiges.

Ueber die Haltbarkeit gußeiserner Wasserleitungsrohren. Mitteilungen über die Erhaltung von gußeisernen Wasserleitungsrohren, die jahrhundertlang im Erdboden gelegen haben, ohne durch Verrostung oder andere Einflüsse zerstört worden zu sein. [Z. Gießereipraxis. 1918, 16. Febr., S. 73/4.]

H. Hermanns: Elektromagnetische Eisenrückgewinnung in Gießereien. Beschreibung der verschiedenen elektromagnetischen Verfahren zur Rückgewinnung des im Gießereischrott und in der Gießereischlacke enthaltenen Eisens. [Zeitung für deutsche Exportrevue, Berlin, 8. Febr.]

Rechnerische Gewichtsbestimmung von Gußkörpern. [Z. Gießereipraxis. 1918, 9. Febr., S. 61/2.]

Walter Cretin: Bemerkungen über mikroskopisch fein verteilte Einschlüsse von Mangansulfid im Gußeisen.\* [St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 116/7.]

### Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

#### Flußelsen (Allgemeines).

Cosmo Johns: Die Bestimmung der Temperatur von flüssigem Stahl im Betriebe. Temperaturmessung mit optischem Pyrometer unter Berücksichtigung der dabei zu beobachtenden Korrekturen. Praktische Ergebnisse. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 16. Nov., S. 542/3.]

George K. Burgess: Temperaturmessung im Bessemer- und Martinbetrieb.\* Betrachtungen über die mit dem Holborn-Kurlbaum-Pyrometer gemessenen Temperaturverhältnisse bei Bessemer- und Martinschmelzungen. Näherer Bericht folgt. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 28. Dez., S. 722/3.]

#### Martinverfahren.

V. Grum-Grzmailo: Abmessungen von Martinöfen. Kurze Zusammenstellung der Abmessungen von Martinöfen für das Schrott- und Erzverfahren. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 5. Okt., S. 384.]

#### Elektrostahlerzeugung.

Stähle und legierte Stähle aus dem Elektrofen. Besprechung über verschiedene Elektrostahlfragen auf der 53. Hauptversammlung der American Chemical Society. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Okt., S. 947/50.]

#### Mischer.

Großer Mischer in Youngstown.\* Kurze Beschreibung des 1300-t-Mischers der Youngstown Sheet & Tube Co. Der Mischer wird elektrisch gekippt und mit Koksöfengas geheizt. [Ir. Tr. Rev. 1917, 8. Nov., S. 1001.]

H. St. Jackson: Mischer und Kippöfen. Allgemeine Ausführungen über den Bau von kippbaren Mischern und Martinöfen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 25. Jan., S. 91.]

### Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

#### Walzen.

H. Hermanns: Neuere Umkehrwalzwerke mit Ilgnor-Antrieb der AEG.\* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1917, 28. Dez., S. 412/3.]

Elektrisch betriebenes Stabeisenwalzwerk.\* Abbildung und kurze Beschreibung des elektrisch angetriebenen Walzwerkes der Hallamshire Steel and File Company, Ltd., in Neepsend, Sheffield. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 18. Jan., S. 61.]

#### Anlassen.

Das Anlassen von Werkzeugen. Zweck und Ausführung des Anlassens. Anlassen durch Neuerwärmen, Anlassen durch Eigenwärme. Anlaßfarben. [Werkz.-M. 1918, 28. Febr., S. 77.]

#### Elektrisches Schweißen.

Wintermeyer: Elektrisches Schweißen, Bohren und Nieten.\* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1918, 18. Jan., S. 17/21.]

#### Beizen.

M. De Kay Thomson und F. W. Dodson: Elektrolytisches Beizen des Stahls. [Met. Chem. Eng. 1917, 15. Dez., S. 713/4.]

#### Rostschutz.

Kasperowicz: Chemie und Praxis des Schoop'schen Metallspritzverfahrens. Erläuterung der Verhältnisse im Flammenstrahl. Nachbehandlung der Schichten durch Reduktion oder Imprägnation. Herstellung von Legierungen. [Z. f. Elektrochem. 1918, 1. Febr., S. 45/48.]

Matzinger: Wirkungsgrad des Metallspritzverfahrens. Während man bisher nur 55 bis 70% des zerstäubten Metalls (bei Aluminium 90%) auf die zu metallisierende Fläche aufbringen konnte, ist es nun möglich, 85 bis 95% aufzutragen, da man die Verdampfung des Metalles durch passenden Gaszufluß zur Gebläseflamme einschränken kann. [Das Metall 1918, 10. Febr., S. 32/3.]

#### Schmiedern.

Schneider: Das Schmiedern unter Hämmern und Pressen.\* [W.-Techn. 1918, 15. Jan., S. 13/6.]

#### Rohre.

Aufgewalzte Stahlgußflanschen für Hochdruckrohrleitungen.\* [Gießerei 1917, 7. Nov., S. 193/5.]

#### Sonstiges.

Herstellung von einseitig verzinntem Weißblech für Konservendosen. [Z. d. V. d. I. 1918, 5. Jan., S. 9.]

Herstellung von Ketten.\* [W.-Techn. 1917, 1. Dez., S. 357/60; 15. Dez., S. 370/3.]

### Eigenschaften des Eisens.

#### Rosten.

E. A. und L. T. Richardson: Das Rosten des Eisens. [Met. Chem. Eng. 1916, Okt., S. 450/3. — Vgl. St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 113/5.]

Medinger: Zur Zerstörung der Gas- und Wasserleitungen in gipshaltigem Lehm Boden. Untersuchung der Ursachen des Rostens durch Potentialmessungen - bei Luftzutritt und abschluß. Die Eigenschaft des Lehms, Wasser und Salze hartnäckig festzuhalten, bewirkt, daß die Korrosion ununterbrochen fortschreitet. In porösem sandigem Erdreich bildet sich an der Oberfläche der Röhren eine festhaftende Oxydschicht, im Lehm aber nur eine schwammige weiche Oxydoxydulschicht, welche wieder weggeschwemmt wird. [J. f. Gasbel. 1918, 16. Febr., S. 73; 23. Febr., S. 89.]

Medinger: Einfluß des Kalziumsulfates auf die Aggressivität des Wassers gegenüber Eisen. Die raschere Zerstörung von gußeisernen Leitungsrohren in Lehm Boden, welcher gipshaltig ist, wird experimentell bewiesen und theoretisch erklärt durch Vermehrung der Wasserstoffionenkonzentration durch Gipszusatz. [Ber. d. Chem. Ges. 1918, 9. Febr., S. 270/1.]

#### Sonstiges.

D. Thompson und Richardson: Brüchigwerden von Spiralfedern durch Galvanisieren. Spiralfederdraht als Kathode in zyanalkalischen Kupferbädern benutzt, ist nachher spröde und brüchig. Die Ursache ist nicht aufgeklärt, Wasserstoff ist nicht schuld, der Kohlenstoffgehalt ändert sich nicht; ebenso wie Natriumkuprozyanid wirken Zyanatriumbäder; Messing und Bronzedrähte bleiben unbeeinflusst. [Metall 1918, 10. Jan., S. 5.]

C. E. Stromeyer: Wirkung kaustischer Lösungen auf Stahlplatten. [Engineer 1917, 7. Dez., S. 496.]

### Metalle und Legierungen.

#### Metalle.

Dr. B. Neumann: Das Metallhüttenwesen im Jahre 1916. (Glückauf 1918, 2. Febr., S. 64/8; 9. Febr., S. 77/82; 16. Febr., S. 98/101.)

Oberhoffer: Einfluß der Walztemperatur, des Verarbeitungsgrades und des Glühens auf einige Eigenschaften des Kupfers. Die Walztemperatur soll 800° nicht überschreiten. Festigkeit, Dehnung, Kontraktion und Härte steigen mit dem Verarbeitungsgrade. Ausglühen bei 650° verändert die Eigenschaften des gewalzten Materials nicht wesentlich. [Met. u. Erz 1918, 22. Febr., S. 47/56.]

H. Krause: Das Zink als Ersatzmaterial. Technische Angaben über Walz- und Preßtemperatur, Festigkeit usw. von Zink und Zinklegierungen. [Bayer. Ind.- u. Gew.-Bl. 1918, 9. Febr., S. 21/5.]

M. Centnerszwer: Lösungsgeschwindigkeit der Metalle in Säuren.\* Versuche über die Geschwindigkeit der Auflösung einiger Legierungen des Zinks mit Arsen, Blei, Kadmium, Nickel, Platin und Gold. [Z. f. phys. Chem. 1918, Heft 5, S. S. 563/80.]

#### Legierungen.

Gillet und Mack. Ferro-Uran. Herstellungsverfahren, Verwendung. Eigene Herstellungsversuche. Das Erzeugnis hatte 40 bis 70% Uran, 2% Kohlenstoff, unter 0,75% Silizium, unter 0,5% Aluminium. [J. Ind. Eng. Chem. 1917, S. 342/7.]

W. C. Carnell: Säurebeständige Legierungen. [J. Ind. Eng. Chem. 1916, Okt., S. 922/3.]

### Betriebsüberwachung.

#### Wärmetechnische Untersuchungen.

P. A. Boeck: Wärme-Isolierung.\* [J. Ind. Eng. Chem. 1916, April, S. 371/5.]

#### Betriebstechnische Untersuchungen.

F. Moser: Apparate zur Betriebskontrolle.\* [Chemische Apparatur 1918, 10. Jan., S. 1/4; 25. Jan. S. 11/2.]

A. Dosch: Die Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen.\* [Feuerungstechnik 1918, 1. Jan., S. 77/81; 15. Febr., S. 101/5.]

### Mechanische Materialprüfung.

#### Kerbschlagversuche.

Der Wert der Kerbschlagversuche. Ansicht von Sir Robert Hadfield über den Wert der Kerbschlagversuche dahingehend, daß diese unter gewissen Umständen einen sehr guten Aufschluß über die Zähigkeit des Materials geben können, während das Ergebnis der statischen Festigkeitsuntersuchungen oft zu falschen Schlüssen führen könne. [Ir. 1917, 17. Mai, S. 1192.]

#### Magnetische Prüfung.

Markus Dumernuth: Unsymmetrische Hysteresisschleifen.\* Besprechung der Gesetze, die für unsymmetrische Hysteresisschleifen in Frage kommen. [É. T. Z. 1917, 27. Dez., S. 608/9.]

#### Dauerversuche.

B. Parker Haigh: Dauerversuche mit Messing.\* [Engineering 1917, 21. Sept., S. 310/11, 315/9. — Vgl. St. u. E. 1918, 28. Febr., S. 173/6.]

### Metallographie.

#### Allgemeines.

Dr. Aladar Schleicher: Die Grundbegriffe der Metallographie. Auszüge aus einer in Buchform über diesen Gegenstand erschienenen Arbeit, die neben der Gleichgewichtslehre der Legierungen die mikroskopischen Untersuchungsergebnisse, das chemische und elektrochemische Verhalten (Korrosion) und die physikalischen Eigenschaften (Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Magnetismus) sowie die mechanischen Eigenschaften der metallischen Materialien im Zusammenhang mit den neueren Forschungsergebnissen knapp und unter reichlicher Literaturbenutzung behandelt. [Bány. Lap. 1917, 15. Okt., S. 686/94; 15. Nov., S. 839/30; 1. Dez., S. 839/51.]

#### Physikalisch-thermisches Verhalten.

Das Anlassen von Werkzeugen. [Werkz.-M. 1918, 28. Febr., S. 77.]

#### Aufbau.

Witold Broniewsky: Ueber den Martensit im Eisen-Kohlenstoff-Diagramm.\* [Compt. rend 1916, Bd. 162, S. 917/9. — Vgl. St. u. E. 1918, 14. Febr., S. 138.]

#### Sonstiges.

Dr. mont. Alois Dobner: Eine metallographische Untersuchung über Stahl mit Eiseneinlagen.\* Metallographische Untersuchungen über Stahleinlagen mit 1,25% C, 0,20% Si, 0,47% Mn, 0,037% S, 0,014% P in weichem Eisen mit 0,12% C, 0,015% Si, 0,46% Mn, 0,041% S, 0,087% P. [Bergb. u. H. 1918, 15. Jan., S. 19/23.]

### Chemische Prüfung.

#### Einzelbestimmungen.

##### Sauerstoff.

P. Oberhoffer: Ueber die Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen.\* [St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 105/10.]

##### Phosphorsäure.

Dr. J. Großfeld: Beitrag zur Phosphorsäurebestimmung. Eine Abänderung des Zitratverfahrens. Abscheidung des Kalkes vor der Zitratfällung durch Ammoniumoxalat in essigsaurer Lösung. [Z. f. anal. Chem. 1918, 1. Heft, S. 28/33.]

##### Kalk.

L. G. Willis und W. H. MacIntire: Schnellbestimmung von Kalk als Kalziumsulfat. Arbeitsweise, bei der die Kalkbestimmung als Sulfat genaue Ergebnisse liefern soll. [J. Ind. Eng. Chem. 1917, Dez., S. 1114/6.]

##### Chrom.

Ths. F. Russel: Ueber die Bestimmung von Chrom in Stahl und Roheisen. Oxydation des Chroms mit Natriumwismutat und übliche Titration mit Ferrosulfat und Permanganat. In der oxydierten Lösung kann das Chrom auch kolorimetrisch durch Vergleich mit einer Dichromatlösung bestimmt werden. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 2. Nov., S. 491.]

##### Kobalt.

W. D. Engle und R. G. Gustavson: Eine neue volumetrische Methode zur Bestimmung des Kobalts. Das Verfahren beruht auf der Ueberführung des Kobalts in Kobaltdihydroxyd und dessen jodometrischer Bestimmung. [Z. f. anal. Chem. 1918, 1. Heft, S. 41.]

##### Molybdän, Vanadin.

Travers: Neue volumetrische Bestimmung von Molybdän und Vanadin in Stählen. Molybdän wird bestimmt durch Reduktion von Molybdäntrioxyd durch Titanchlorür, Vanadin in gleicher Weise durch Reduktion des Pentoxyds zu Tetroxyd. Bei Anwesenheit beider Metalle werden beide zusammen bestimmt und das Vanadin getrennt kolorimetrisch durch Wasserstoffsuperoxyd. [Chemisches Zentralblatt 1918, 20. Febr., S. 302/3.]

##### Ferrosilizium.

Russel E. Lowe: Verfahren zur handelsüblichen Analyse von Ferrosilizium. Bestimmung von Schwefel, Phosphor, Mangan, Eisen, Aluminium und Silizium. [Met. Chem. Eng. 1917, 15. Nov., S. 597/8.]

##### Brennstoffe.

Dr.-Ing. Eduard Salm und Dr. Siegfried Prieger: Zur Kenntnis der Kjeldahl'schen Stickstoffbestimmung. Nach dem Aufschlusse einer stickstoffhaltigen Substanz mit Schwefelsäure und Quecksilber oder Phosphorsäureanhydrid-Schwefelsäure und Quecksilber muß bei der Destillation mit Natronlauge ohne Kallumsulfidzusatz Zinkstaub verwendet werden, während bei der Destillation mit natriumsulfidhaltiger Natronlauge die Verwendung von Zinkspänen zulässig ist. [Chem.-Zg. 1918, 27. Febr., S. 104/5.]

## Statistisches.

### Die Stellung Schwedens in der Eisenerzförderung und Roheisenerzeugung der Welt.

Die Zeitschrift „Glückauf“ hat jüngst<sup>1)</sup>, zumeist auf Grund von Zahlen aus der amtlichen „Sveriges officiella Statistik: Bergshantering“, eingehende Angaben über Schwedens Bergbau und Eisenindustrie veröffentlicht, denen wir nachfolgende Zusammenstellungen über das Verhältnis der schwedischen Eisenerzförderung und Roheisenerzeugung zu den gleichen Industriezweigen der übrigen Staaten während der letzten Jahrzehnte vor dem Kriege entnehmen, weil sie zugleich eine gute Gesamtübersicht jener Industriezweige bieten:

Jahr	Ver- einigte Staaten	Deut- sches Zoll- gebiet <sup>2)</sup>	Groß- bri- tannien	Spanien	Frank- reich	Cester- reich- Ungarn	Ruß- land	Belgien	Algerien	Schweden		Welt- gewin- nung Mill. t <sup>3)</sup>
											% der Weltziffer	
1. Eisenerzförderung (in 1000 t):												
1885	7 782	9 158	15 665	3 933	2 318	1583	1094	—	419	873	2.03	43
1890	16 293	11 406	14 002	6 065	3 472	2154	1796	—	475	941	1.62	58
1895	16 214	12 350	12 818	5 514	3 680	2340	2927	—	318	1905	3.12	61
1900	27 906	18 964	14 253	8 676	5 448	3528	6107	—	602	2610	2.84	92
1905	43 209	23 451	14 825	9 077	7 395	3575	4938	—	569	4366	3.73	117
1906	48 516	26 742	15 749	9 449	8 481	3952	5264	—	780	4503	3.52	128
1907	52 551	27 706	15 984	9 896	10 008	4206	5402	—	973	4480	3.29	136
1908	36 561	24 287	15 272	9 272	10 057	4569	5391	—	943	4713	4.00	116
1909	52 118	25 512	15 442	8 786	11 890	4456	5183	—	891	3886	2.92	133
1910	57 930	28 718	15 470	8 667	14 606	4534	5768	—	1064	5553	3.75	148
1911	44 581	29 888	15 769	8 774	16 639	4716	7027	—	1073	6154	4.43	139
1912	56 035	33 711	14 012	9 133	19 160	4918	7993	—	1190	6701	4.21	159
1913	62 975	35 941	16 254	10 020	22 270	5404	8207	—	1371	7479	4.30	174
2. Roheisenerzeugung (in 1000 t):												
1885	4 109	3 687	7 534	—	1 631	715	500	713	—	465	2.35	19.8
1890	9 350	4 658	8 031	—	1 962	965	900	788	—	456	1.63	27.9
1895	9 598	5 465	7 827	—	2 004	1131	1452	829	—	463	1.57	29.4
1900	14 011	8 521	9 103	—	2 714	1456	2934	1019	—	527	1.30	40.6
1905	23 361	10 875	9 762	—	3 077	1541	2733	1311	—	539	0.98	54.9
1906	25 713	12 293	10 347	—	3 314	1642	2719	1376	—	605	1.02	59.6
1907	26 195	12 875	10 277	—	3 590	1824	2819	1407	—	616	1.01	61.1
1908	16 192	11 805	9 202	—	3 401	1990	2824	1270	—	568	1.16	48.9
1909	26 209	12 645	9 685	—	3 574	1996	2896	1616	—	445	0.73	61.0
1910	27 742	14 794	10 173	—	4 038	2007	3042	1852	—	604	0.99	67.0
1911	24 029	15 574	9 679	—	4 470	2114	3593	2046	—	634	0.98	65.0
1912	30 204	17 617	8 892	—	4 939	2313	4198	2301	—	700	0.93	75.0
1913 <sup>4)</sup>	31 463	19 309	10 647	—	5 311	2381	4735	2477	—	730	0.91	80.5

<sup>1)</sup> 1918, 9. März, S. 144/6; 16. März, S. 160/64. — Vgl. St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 120/1. <sup>2)</sup> Für Eisen-  
erz: Seit 1905 einschl. der nicht bergmännisch gewonnenen Mengen. <sup>3)</sup> Geschätzt. <sup>4)</sup> Teilweise vorläufige Ziffern.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Kattowitzer Actien-Gesellschaft für Bergbau und Eisen-  
hüttenbetrieb, Kattowitz.** — Die am 23. März 1918 ab-  
gehaltene außerordentliche Hauptversammlung der Ge-  
sellschaft hat beschlossen, das Aktienkapital um  
13 Mill.  $\mathcal{M}$  auf 52 Mill.  $\mathcal{M}$  zu erhöhen, um, wie schon  
früher gemeldet<sup>1)</sup>, den Ankauf der Kuxe der Gewerks-  
schaft Graf Renard, für die rd. 18 Mill.  $\mathcal{M}$  erforderlich  
waren, durchführen zu können. Ueber den Erwerb der  
Kuxe führte Generaldirektor Bergrat Dr.-Ing. e. h.  
G. Williger in der Versammlung folgendes aus:

Die Gewerkschaft Graf Renard ist eine deutsche  
Gewerkschaft und hat einen mannigfaltigen Besitz, der  
zum größten Teil im polnischen Industriegebiete liegt.  
Die Gründe für den Ankauf wurden vornehmlich darin  
gefunden, daß dies Unternehmen eine wertvolle Ergänzung  
der anderen Gruben und des Kohlegeschäftes bildet, daß  
nach Lage der Verhältnisse der Arbeiterzuzug der an-  
grenzenden Myslowitzgrube gebessert wird, und daß so-  
wohl das Hüttenwerk wie auch die Erzgrube sich als eine  
willkommene Ausstattung der eignen Eisenhütten er-  
weisen dürften. Der Aufsichtsrat hat mit dem Vorstände

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1917, 6. Dez., S. 1131.

die Einzelwerte und alle in Betracht kommenden Ver-  
hältnisse sorgfältig geprüft und ist der Ansicht, daß sich  
die Werke nach Eintritt des Friedens und nach Ueber-  
windung einiger Schwierigkeiten zu einem gleichwertigen  
Gliede des Gesamtunternehmens entwickeln lassen werden.

**Cesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien.** —  
Die Gewinn- und Verlustrechnung für das Jahr 1917  
weist auf der einen Seite 4 004 825,56 K Vortrag aus dem  
Vorjahre, 103 205,50 K Zinseinnahmen und 35 469 177 K  
Ertragnis aus den berg- und hüttenmännischen Betrieben  
des Unternehmens auf; auf der andern Seite sind für  
allgemeine Unkosten 2 291 608,38 K, für Steuern  
12 435 594,60 K, für die gesetzlichen Versicherungen,  
Teuerungszulagen und andere Ausgaben der Kriegs-  
sorge 7 237 489,67 K und für Abschreibungen 5 302 082,11 K  
zu buchen; es verbleibt demnach ein Ueberschuß von  
12 310 433,30 K, der nach dem Vorschlage des Ver-  
waltungsrates folgendermaßen verwendet werden soll:  
9 360 000 K oder 13 (i. V. 25) % als Gewinnausteil,  
470 560,77 K als Gewinnanteil des Verwaltungsrates und  
300 000 K als Rücklage, so daß 2 179 872,53 K auf neue  
Rechnung vorzutragen wären.

## Vereins-Nachrichten.

### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

- (Die Einsender von Geschenken sind mit einem \* bezeichnet.)  
 Anker- und Kettenindustrie, Die westfälische. Zugest. von Gustav Wilberg. Bochum: Gustav Wilberg 1917. (11, 38 S.) 8°.  
 Aufklärungswoche, Die, in Düsseldorf vom 3. bis 7. Dezember 1917. Düsseldorf [1917]: Gebr. Tönnies. (107 S.) 8°.  
 Bericht des Vereines\* für die bergbaulichen Interessen im nordwestlichen Böhmen über die wirtschaftliche Lage des Braunkohlenbergbaues im Vereinsgebiete und über die Vereinstätigkeit in der Zeit vom 1. Juli 1916 bis 30. Juni 1917, erstattet in der Generalversammlung am 3. Dezember 1917. (Teplitz-Schönau 1917.) (4 B.) 4°.  
 Berichte über das 51. Geschäftsjahr 1916 [der] Badische[n] Gesellschaft\* zur Ueberwachung von Dampfkesseln mit dem Sitze in Mannheim, Eingetragener Verein. Mannheim 1917: Max Hahn & Co. (48 S.) 8°.  
 Denkschrift über den Bibliothekbau des Deutschen Museums\* (in München). (Mit 10 Abb. u. 2 Taf.) (München [1918]: Meisenbach, Riffarth & Co.) (6 Bl.) 2°.  
 Eingabe der G(esellschaft)\* E(hem.) P[olytechniker] (der Eidg. Technischen Hochschule Zürich) an den Schweizerischen Schulrat betreffend die Forderung der nationalen Erziehung an der Eidg. Technischen Hochschule. Mit Bericht über die Rundfrage, veranstaltet im August 1916 unter den akademischen Technikern der Schweiz. Beschluß des Ausschusses vom 22. April 1917. (Zürich 1917: Juchli & Beck.) (109 S.) 8°.

- Geschäfts-Bericht, 43., 1916 [des] Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein[s]\* (eingetragener Verein) für den Regierungsbezirk Aachen. Aachen 1917. (44 S.) 8°.  
 Hauptversammlung, 45ste, [des] Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein[s]\* zu Siegen 1917. Siegen [1917]: C. Buchholz. (39 S.) 8°.  
 Hallin, Gustav: Svenskt Stål, dess framställning och bearbetning till material och verktyg för industrien. Utgivet av Verktygskompaniets Stalbehandlings-skola\*, Strängnäs. (Med. 118 fig., 5 Tab.) (Strängnäs 1917: Westerlundska Boktryckeriet. (VIII, 448 S.) 8°.  
 Jahrbuch, Statistisches, für das Deutsche Reich. Hrsg. vom Kaiserlichen Statistischen Amte\*. Jg. 38, 1917. Berlin: Puttkammer & Mühlbrecht 1917. (XXXII, 192 S.) 8°.  
 Lage, Deutschlands, beim Frieden. Ein Vergleich des Sstatus quo ante mit den Zuständen, wie sie eintreten werden, wenn der Friede geschlossen wird nach den Kriegszielen A. unserer Regierung, B. des Reichstags, C. unserer Feinde. (Mit einem Vorw. von C. Scholtz\*.) Berlin 1917: Deutscher Verlag, Ges. m. b. H., 1917. (42 S.) 8°.  
 Mohr, O., Techn. Direktor der Deutschen Abwasser-Reinigungs-Ges.\* m. b. H., Städtevereinigung, Wiesbaden: Entwässerung und Kläranlagen des neuen Walzwerkes der Firma Gebr. Stumm, G. m. b. H., Homburg, Pfalz. (Mit 14 Abb.) München 1917: R. Oldenbourg. (41 S.) 8°.

## Kriegsanleihe-Zinsen als Mitgliedsbeitrag!

Wie schon bei der siebenten Kriegsanleihe, erklären wir uns im Auftrage des Vorstandes auch jetzt bereit, gegen Ueberweisung von 392  $\mathcal{M}$  für unsere Mitglieder

### Kriegsanleihe der 8. Ausgabe

im Nennwerte von 400  $\mathcal{M}$  zu beziehen und in Verwahr zu nehmen sowie den dafür jährlich entfallenden Zinsbetrag von 20  $\mathcal{M}$  auf den Mitgliedsbeitrag zu verrechnen, erstmalig für das Jahr 1919.

	Solange die Stücke hier hinterlegt bleiben und der Mitgliedsbeitrag die Höhe von 20  $\mathcal{M}$  nicht übersteigt, wären	
	somit die Mitglieder von der Mühe der jedesmaligen Einzahlung enthoben, zugleich aber würden sie	
	heute mithelfen, das Ergebnis der neuen Kriegsanleihe zu erhöhen.	

Den Mitgliedern soll es freistehen, die Stücke zum Schlusse eines jeden Jahres sich aushändigen zu lassen und von da ab ihre Beiträge wieder in bar zu zahlen; ebenso muß sich der Verein das Recht vorbehalten, zu einer ihm geeignet erscheinenden Zeit das Abkommen durch Auslieferung der Stücke aufzuheben.

Da bei der letzten Kriegsanleihe wegen der Kürze der Frist nur 380 Mitglieder, die somit 152 000  $\mathcal{M}$  Kriegsanleihe aufgebracht haben, unser Anerbieten noch benutzen konnten, bitten wir die Mitglieder, von diesem neuen Anerbieten um so zahlreicher Gebrauch zu machen, indem sie die ihnen übersandte Postkarte bis spätestens zum 18. April d. J. unterschrieben einsenden und den Betrag von 392  $\mathcal{M}$  entweder unserem Postscheckkonto Köln Nr. 4393 oder unserem Konto bei der Deutschen Bank, Filiale Düsseldorf, überweisen.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende: Der Geschäftsführer:  
 Vögler. Petersen.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

Czech, Franz, Ingenieur, Kiefern a. Elbe, Goethe-Str. 73.  
 Dreier, J., Oberingenieur, Herrenwyk i. Lübeck-Land.  
 Faza, Eugen, Hochbochenet der Juliehütte, Bobrek, O.-S.  
 Hönig, Hieronymus, Betriebsingenieur der Rhein. Metallw.-u. Maschinfab., Abt. Stahlwerk, Düsseldorf-Rath.

Jung, Rudolf, Geschäftsführer des Hessen-Nass. Hüttenvereins, G. m. b. H., Eibelhäuserhütte, Post Eibelshausen.

Kalling, B., Ingenieur d. Fa. A.-B. Ferrolageringar, Trollhättan, Schweden.

Küppers, Heinrich, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef der Eisen- u. Stahlw. Steinfurt, A.-G., Steinfurt, Luxemburg.

Müller, Otto, Bergat, Wiesbaden, Julius-Str. 2.

*Schaeffl, Julius*, Oberingenieur der Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lothr.  
*Schulle, Robert*, Direktor der Maschinenbau-A.-G. H. Flottmann & Co., Berlin NW 7, Unter den Linden 57/58.  
*Sorge, Kurt*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Gutehoffnungshütte, Sterkrade i. Rheinl., Friedrich-Str. 9.  
*Wangemann, Dr. jur. Paul*, Dipl.-Ing., Patentanwalt, Berlin W 57, Bülow-Str. 80.

## Neue Mitglieder.

*Altmann, Oscar*, Dipl.-Ing., Direktor der Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf-Oberkassel, Lueg-Platz 3.  
*Barthold, Dr. Adolf*, Chefchemiker der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Bochum, Wiemelhauser Str. 172.  
*Clever, Wilhelm*, Ingenieur, Mülheim-Ruhr-Broich, Prinz-Luisen-Str. 52.  
*Dechesne, Josef*, Giebereidirektor, Eisenberg i. Pfalz.  
*Deutschmann, Josef*, Abt.-Vorstand d. Fa. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Siegfried-Str. 34.  
*Hartwig, Ludwig*, Oberingenieur der Maschinen- u. Bohrgerätek., Erkelenz i. Rheinl., Hindenburg-Str.  
*Häffel, Kurt*, Landesrat u. Vorstand des Eisenbahnhüttenw. Charleroi, Belgien.

*Hohage, Rudolf*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent d. Fa. Fried Krupp, A.-G., Essen.  
*Höllenderbäumer, Wilhelm*, Oberingenieur, Hombruch, Post Barop.  
*Hombberger, Hermann*, Betriebsdirektor d. Fa. Rohde & Dörenberg, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel.  
*Lüngen, Fritz*, Fabrikant, Erkrath.  
*Lüngen, Robert*, Fabrikant, Erkrath.  
*Patzschke, Dr. phil. Friedr. Wilh.*, Chemiker, Essen, Huysson-Allee 73.  
*Proschek, Arthur*, kaufm. Leiter des Stahlw. Düsseldorf-Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Teutonen-Str. 12.  
*Raacke, Heinrich*, Inh. d. Fa. Heinrich Raacke, Fabrik für Eisen- u. Blechkonstr., Gelsenkirchen.  
*Rehling, Werner*, Betriebsingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund Union, Dortmund, Sonnen-Str. 140.  
*Reinert, Hans*, Ingenieur der Berlin-Anh. Maschinenbau-A.-G., Köln-Bayenthal, Goltstein-Str. 85.  
*Reiser, Heinrich*, Betriebsingenieur der Bergw.-A.-G. Consolidation, Gelsenkirchen-Schalke.  
*Servais, Dr.-Ing. Louis*, Steinfort, Luxemburg.  
*Trost, Conrad*, Ing., Betriebsassistent des Stahlw. Becker, A.-G., Willich i. Rheinl.  
*Wedekind, Max C.*, Berlin SW 61, Belle-Alliance-Str. 12.

## Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 14. April 1918, mittags 12 $\frac{1}{2}$  Uhr,  
 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

### Tagesordnung:

1. Aus der Tätigkeit des Vereins im Jahre 1917. Bericht, erstattet vom Vorsitzenden.
2. Beschlußfassung über Ehrungen: Ernennung eines Ehrenmitgliedes; Verleihung der Carl-Lueg-Denkmedaille.
3. Abrechnung für das Jahr 1917; Entlastung der Kassenführung.
4. Wahlen zum Vorstände,
5. Der Anteil der deutschen Erzlagerstätten an der Versorgung der heimischen Eisen- und Stahlindustrie. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. P. Krusch, Berlin.
6. Die Kohlenvorräte Deutschlands im Rahmen der Weltvorräte. Vortrag von Bergassessor Dr.-Ing. H. E. Böker, Kgl. Berginspektor, Von-der-Heydt-Grube bei Saarbrücken.

Das gemeinschaftliche Mittagessen (6 M für das trockene Gedeck) beginnt gegen 4 Uhr.  
 Es wird gebeten, beim Lösen der Tischkarte zum Mittagessen 2 Fleischmarken abzugeben.

Verein deutscher Eisenhüttenleute

Der Vorsitzende: Der Geschäftsführer:  
 Vögler, Generaldirektor. Dr.-Ing. O. Petersen.

Am Tage vor der Hauptversammlung, am Samstag, den 13. April 1918, abends 7 Uhr, findet eine

## Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf, Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf (im Oberlichtsaal) statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und die Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien freundlichst eingeladen sind.

### Tagesordnung:

1. Ueber die Wirtschaftlichkeit von Vergasungsanlagen bei Erzeugung von Tieftemperaturteer und schwefelsaurem Ammoniak. Vortrag von Dr.-Ing. E. Roser, Direktor der Maschinenfabrik Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
2. Ueber Abstichgaserzeuger. Vortrag von Dr.-Ing. H. Markgraf, Essen.

Nach der Versammlung zwangloses Zusammenseln in den oberen Räumen der Tonhalle.

Der Eintritt zu beiden Versammlungen kann nur gegen Vorweis der Mitgliedskarte oder einer auf den Namen lautenden Eintrittskarte gestattet werden. Die Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien erhalten ihre Eintrittskarte auf Verlangen durch dessen Geschäftsführung in Düsseldorf, Graf-Adolf-Str. 18.