

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 21.

20. Mai 1908.

28. Jahrgang.

Geheimer Bergrat Professor Dr. Hermann Wedding †.

Wie bereits kurz gemeldet, ist durch den am 6. Mai d. J. eingetretenen Tod des Geheimen Bergrates Professors Dr. Hermann Wedding die gesamte deutsche Eisenindustrie in tiefe Trauer versetzt worden. —

Hermann Wedding erblickte am 9. März 1834 das Licht der Welt; sein Vater war der Kommissions- und spätere Geheime Oberregierungsrat, Direktor der Königl. Staatsdruckerei zu Berlin, J. W. Wedding, der älteste Sohn des um die Entwicklung der oberschlesischen Eisenindustrie hochverdienten Oberbaudirektors Johann Friedrich Wedding. Seine gründliche Schulbildung genöß der Verstorbene auf dem Gymnasium zum grauen Kloster in Berlin, nach dessen Absolvierung am 30. September 1853 er sich, seiner Neigung für die Naturwissenschaften folgend, dem Studium derselben zuwendete. Da indessen die Aussichten, als Professor der Naturwissenschaften an eine Universität berufen zu werden, damals ungemein gering waren, so entschloß er sich, das Berg-, Hütten- und Salinenfach zu ergreifen und sich dem Staatsdienste zu widmen, weil ihm hier reichlich Gelegenheit geboten war, die angewandten Naturwissenschaften weiter zu betreiben. Mitentscheidend für die Wahl seines späteren Berufes war der Einfluß, den der Verfasser der bekannten Eisenhüttenkunde, Dr. C. J. B. Karsten, ein alter Freund der Familie Wedding, auf den jungen Hermann ausübte, und dieser hat den Rat, den der alte „Onkel Karsten“ ihm beim Abschied mit auf den Weg gab, „alles, was für die Prüfungen nötig sei zu lernen, sich aber einem Zweige, der sein ganzes Interesse erzeuge, mit Vorliebe zu widmen“, bis an sein Lebensende getreulich befolgt.

Am 7. Oktober des Jahres 1853 wurde Hermann Wedding als „Befissener“ beim Oberbergamt Breslau angenommen und dem im Kreise Oppeln gelegenen Kgl. Hüttenwerke Malapane zugeteilt. Malapane, das in damaliger Zeit noch von ungeheuren Wäldern umgeben war, erfreute sich unter der Oberleitung Wachlers eines ausgezeichneten Rufes, ja es bildete sozusagen eine Pflanzstätte für das ganze deutsche Eisen-

hüttenwesen. Das kam zum größten Teile daher, weil Ludwig Wachler es meisterlich verstand, die jungen Leute, die seinem Werke überwiesen wurden, für ihr Fach auf das höchste zu interessieren; er spornte sie insbesondere dadurch an, daß sie aus jedem Betriebszweige, den sie durchmachten, ein Meisterstück liefern und schriftliche Ausarbeitungen über die betreffenden Betriebe einreichen mußten.

„Meine Arbeit an dem Hochofen und in der Formerei“, so schrieb Wedding in seinen Jugenderinnerungen aus Oberschlesien, * „beschränkte sich auf den Tag, und es war damit keine besondere Anstrengung verbunden, namentlich nachdem ich gelernt hatte, mich in Holzpantinen und mit Schurzfell frei zu bewegen; als aber das Probestück, bestehend in einem Hartgußgrubenrad mit Speichen, glücklich vollendet war und meine Leistungen die Zufriedenheit des Oberhütteninspektors gewonnen hatten, kam der viel anstrengendere Frischfeuerbetrieb an die Reihe.“ Nachdem auch hier der verlangte Probedeul vollendet war, wurde Wedding zur weiteren Ausbildung im Frischen nach Jedlitze geschickt, um sich mit dort vorhandenen abweichenden Einrichtungen im Betriebe vertraut zu machen. Als der Frühling herankam, wurde der junge Beflossene in den Wald gesendet, um die Köhlererei zu erlernen und einen Probemeiler zu setzen und zu vollenden. Alles glückte vortrefflich, und die 17¹/₂ Silbergroschen, die er für das erzielte Plus an Holzkohlen ausgezahlt bekam, bildeten Weddings ersten Verdienst. Bald darauf wurde die einsame Köhlerarbeit mit der weniger idyllischen Tätigkeit als Werkstättenzeichner vertauscht. Nach gut bestandener mündlicher Prüfung erfolgte Weddings Ernennung zum Königlichen Expektanten und seine Versetzung nach Tarnowitz zur praktischen Betätigung auf der Friedrichsgrube; von dort ging er nach der Friedrichshütte und der Rybniker Eisenhütte, der Königshütte und Königsgrube, um überall praktisch zu arbeiten. So wohl vorbereitet konnte Wedding nach zwei-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 7 S. 484.

jähriger angestrenzter Tätigkeit Oberschlesien, für das er auch später eine besondere Vorliebe hatte, verlassen, um in Berlin seiner militärischen Dienstpflicht bei den Gardepionieren zu genügen und das Universitätsstudium zu beginnen. Nachdem er auch dieses in Berlin und Freiberg vollendet und in Berlin am 7. April 1859 zum Doktor der Philosophie promoviert hatte, kam Wedding zunächst nach Waldenburg; dann folgte eine lange Reise über Belgien nach England zum Studium der dortigen Eisenindustrie. Namentlich war es Südwaales, wo der damals 26jährige eine ebenso angenehme wie lehrreiche Zeit verlebte. „Nach dem Schluß dieser Reise“, erzählte Wedding, „konnte ich mich zur Referendarprüfung melden und erhielt u. a. eine Aufgabe über den Vergleich zwischen den südwaliser und ober-schlesischen Hochofenbetrieben. Der Vergleich fiel recht zuungunsten Oberschlesiens aus und wurde deshalb auch vom Oberbergamte zu Breslau mit ziemlich abfälligen Bemerkungen versehen, ohne daß dies einen nachteiligen Einfluß auf die Ablegung meiner Bergreferendar-Prüfung gehabt hätte, welche in Breslau im März 1861 mit gutem Erfolg stattfand.“ Nach der Vereidigung trat Wedding sein erstes Staatsamt als stellvertretender Revierbeamter im damaligen Revier Eiserfeld im Siegerland an, von wo er zur weiteren Ausbildung an das Oberbergamt in Bonn überwiesen wurde. Anlaßlich der Londoner Weltausstellung von 1862 machte der als Kommissar des Zollvereins entsendete junge Referendar die Bekanntschaft des hervorragenden englischen Metallurgen Dr. John Percy, aus der sich eine innige Freundschaft und der unbezwingliche Wunsch, sich vornehmlich dem Eisenhüttenwesen zu widmen, entwickelte. Dieser Wunsch wurde noch bestärkt durch eine für Weddings späteres Leben besonders einflußreiche Reise, die er mit dem damaligen Chef der Bergbehörde, Oberberghauptmann Krug von Nidda (geb. 16. Dez. 1810, gest. 3. Febr. 1885), durch England zu machen Gelegenheit hatte. „Unter der Leitung dieses erfahrenen und weitblickenden Mannes wurde auch ich gewahrt“, berichtete Wedding später, „wie wesentliche Fortschritte und Aenderungen im Eisenhüttenwesen nicht nur in ganz Deutschland, sondern besonders auch in Oberschlesien notwendig waren, um unsere Eisenindustrie in eine von dem englischen Einflusse unabhängige Stellung zu bringen.“ Diese englische Reise bezeichnete der Verstorbene gern als die anstrengendste Zeit seines ganzen Lebens, denn Krug von Nidda war trotz seiner vorgeschrittenen Jahre ein äußerst rühriger, kerngesunder Mann, der von seinem jungen Reisebegleiter nicht nur verlangte, daß er ihn überall hin führte und ihm als Dolmetscher diente, sondern daß er auch, ein lebendiger Baedeker, in allen Städten Bescheid wußte. Nach seiner Rückkehr nach Deutschland und mitten in den Vorberei-

tungen für das Bergassessorexamen erhielt Wedding einen Ruf nach Berlin an die kurze Zeit vorher neubegründete Bergakademie, zur Vertretung des erkrankten Professors Keibel, dessen Nachfolger er dann auch wurde. Bald nach der Ernennung zum Bergassessor, am 5. Dezember 1863, erfolgte seine Berufung in das damalige Preußische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten als Dezernent für das Hüttenwesen. Diese Stellung brachte ihn wieder in regen Verkehr mit den fiskalischen Werken in Oberschlesien, und manche der Einrichtungen aus jener Zeit sind auf seine Vorschläge, Entwürfe und Zeichnungen zurückzuführen. So nahm u. a. die Einführung des Bessemerbetriebes auf der Königshütte sein Interesse in hohem Maße in Anspruch, und die alte Anlage wurde nach seinen Plänen bezw. den von ihm aus England mitgebrachten Zeichnungen errichtet.

Weddings Wirksamkeit als Ministerialbeamter wurde durch den Verkauf vieler Königlichen Werke wesentlich eingeschränkt. Von der Zeit, als Oberberghauptmann Krug von Nidda in Berlin ans Ruder kam, bis zum Schlusse seiner Tätigkeit wurden nicht weniger als 40 fiskalische Hüttenwerke aus den Händen gegeben, darunter die großen Hütten Königshütte in Oberschlesien und die Saynerhütte mit den Horhausener Gruben am Rhein. Wedding hat sich diesem Plane, den sein oberster Chef für durchaus nützlich hielt, so lange wie möglich widersetzt, und es kam hierbei zu ernstlichen Differenzen, ohne daß seine Stellung seinem Chef gegenüber gelitten hätte, denn Krug von Nidda liebte und vertrug gern begründeten Widerspruch, wenn er auch häufig von einer vorgefaßten Meinung nicht abzubringen war. Auch später vertrat Wedding noch die Ansicht, daß die großen und guten Werke viel zu billig in den Privatbesitz übergegangen seien; „zudem“, sagte er, „hat man sich mit dem fiskalischen Besitze ein gutes Stück Macht aus den Händen gegeben; man hat sich die Gelegenheit verschertzt, Stätten für die Bildung tüchtiger Beamten und Arbeiter, für die Unternehmung großartiger Versuche zu erhalten“.

Bald nachdem Krug von Nidda, den Wedding als den größten Bergmann des 19. Jahrhunderts bezeichnete, aus dem Staatsdienste ausgetreten war, verließ auch er seine Stellung im Ministerium, um sich den Vorlesungen, die er nunmehr auf das Eisenhüttenwesen allein beschränkte, voll widmen zu können. Mit welcher inniger Liebe und Begeisterung Wedding an seinem schönen Berufe hing, erkennt man am besten aus den Worten, mit denen er am Schlusse seines fünfzigsten Semesters als Lehrer der Eisenhüttenkunde ein Buch seinen Schülern widmete: „Niemals hat es mich gereut“, schrieb er, „seinerzeit dem Rufe meines hochverehrten Gönners, meines unvergeßlichen väterlichen Freundes, des für den vaterländischen Gewerbefleiß zu früh verstorbenen

Oberberghauptmanns Krug von Nidda, gefolgt zu sein und die vielleicht manchem verlockender erscheinenden Ehren und Titel eines Verwaltungsbeamten mit dem bescheidenen Range eines Lehrers eingetauscht zu haben; wenn ich heute von vorn anfangen sollte, so würde ich trotz aller Lebenserfahrungen mit gleicher Begeisterung wieder Lehrer der Eisenhüttenkunde werden wollen!“

Wedding hat sich auch durch zahlreiche literarische Arbeiten hohe Verdienste um sein Fach erworben. Vor allem ist sein „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde“, das seinen Namen in alle Kulturländer getragen hat, zu nennen. Die erste Auflage dieses groß angelegten Werkes erschien in drei Abteilungen, deren erste die Jahreszahl 1864 trägt, als zweiter Band der deutschen Bearbeitung von „Dr. John Percys Metallurgy of Iron and Steel“; sie machte sich jedoch, besonders in den Abteilungen 2 und 3, schon vielfach von der englischen Vorlage frei, um, über diese hinausgehend, den deutschen Verhältnissen im Eisenhüttenwesen besser gerecht zu werden. Als ein ganz neues Werk, bei dem eigentlich nur noch der Titel an den englischen Ursprung erinnerte, stellte sich dann die zweite Auflage jener Bearbeitung dar. Sie wurde, wie die erste, in ganz wesentlich erweiterter Form bei Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig seit 1892 verlegt und ist bislang bis zur zweiten Lieferung des vierten Bandes, mit dem das Ganze vollständig werden sollte, fortgeschritten. „Stahl und Eisen“ brachte erst vor wenigen Wochen eine Besprechung dieses Teiles und knüpfte daran den Wunsch, daß es dem hochverdienten Verfasser vergönnt sein möge, dieses sein Lebenswerk zum baldigen und würdigen Abschluß zu bringen. Das Schicksal hat es anders gewollt! Neben dem ausführlichen Handbuche gab Wedding seit 1871 noch einen „Grundriß der Eisenhüttenkunde“ heraus, der, in zahlreichen Exemplaren verbreitet, im verflossenen Jahre die fünfte Auflage erlebte. In zweiter Auflage (1904) erschien ferner von ihm in der bekannten Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ unter dem Titel „Das Eisenhüttenwesen“ ein Bändchen, das eine Wiedergabe von acht gemeinverständlichen Vorträgen bildete, die der Verewigte auf Veranlassung der Zentralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen vor einer hauptsächlich aus Arbeitern bestehenden Zuhörerschaft in der Königlichen Bergakademie zu Berlin gehalten hatte. Neben diesen Werken, die das Eisenhüttenwesen im ganzen behandeln, wären dann noch die Schrift „Aufgaben der Gegenwart im Gebiete der Eisenhüttenkunde“ (Braunschweig 1888) und „Die Eisenprobierkunst“ (ebendasselbst 1894) besonders zu nennen. Nahezu zahllos sind die größeren und kleineren Aufsätze, Bücherbesprechungen u. dergl., die Wedding in Zeitschriften, vor allem in „Stahl und Eisen“, der amtlichen „Zeitschrift für das Berg-, Hütten-

und Salinenwesen im Preussischen Staate“, den „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbflusses“, der „Chemiker-Zeitung“, dem „Glückauf“ u. a. m. veröffentlichte; sie alle legen Zeugnis ab sowohl von dem erstaunlichen Fleiße des Verewigten als auch von dem unermüdliehen Eifer, mit dem er ständig die Fortschritte seines Fachgebietes verfolgte. Ein hervorragender Zug in Weddings Schreibweise war sein Bestreben, die Sprache des Eisenhüttenmannes von entbehrlichen fremdländischen Fachausdrücken zu befreien und diese durch vielfach glücklich geprägte deutsche Worte zu ersetzen.

Weddings Hauptarbeitsfeld war die Eisenhüttenkunde, doch war er auch auf anderen Gebieten mit Erfolg tätig; so lagen ihm vor allem das Materialprüfungswesen und die Einführung einheitlicher Bezeichnungen für Eisen und Stahl sehr am Herzen, die er beide auf internationale Grundlage zu stellen bestrebt war. Aus diesem Grunde nahm er auch an allen Kongressen regelmäßig lebhaften Anteil, wobei ihm sein ausgesprochenes Sprachtalent — noch vor wenigen Jahren versuchte es der alte Herr mit dem Erlernen der gewiß nicht leichten russischen Sprache — sehr zustatten kam.

Von 1867 bis an seinen Lebensabend, also länger als ein Menschenalter, gehörte er der Königlichen Technischen Deputation für Handel und Gewerbe an; ferner war er nichtständiges Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes von dessen Gründung im Jahre 1877 bis zum 1. Juli 1907. Dieser letzten Tätigkeit hat Wedding ein gut Teil seiner Lebenskraft gewidmet, während er in der Technischen Deputation bei manchen, für die Industrie wichtigen Entscheidungen der Regierung vorbereitend mitwirken konnte.

Wedding hatte frühzeitig erkannt, daß er das große Gebiet seiner wissenschaftlichen Tätigkeit nur beherrschen könne, wenn er in steter Verbindung mit Männern der Praxis bliebe und Gelegenheit habe, die Neuerungen der Technik aus eigener Anschauung hinnen zu lernen. Er hat diesem Erfordernisse dadurch Rechnung getragen, daß er außer unserem Verein, vielen anderen Vereinen im In- und Auslande als Mitglied beitrug und an ihren Versammlungen, soweit es irgend möglich war, teilnahm. Er hat mühevollen Reisen im In- und Auslande nicht gescheut, um an Ort und Stelle sich über die Produktionsbedingungen der Rohstoffe, über Verbesserungen der technischen Darstellung und die Absatzmöglichkeit zu unterrichten. So war er auf fast allen großen technischen und Weltausstellungen (London, Stockholm, Wien, Philadelphia, Paris und Chicago), sei es als Kommissar, sei es als Jurymitglied tätig.

An Anerkennung seiner hohen Verdienste um die gesamte Eisenhüttenkunde hat es dem Entschlafenen nicht gefehlt; er war Ehrenmitglied des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“, des britischen „Iron and Steel Institute“, des

„American Institute of Mining Engineers“, der „United States Association of Charcoal Iron Workers“, der „Hütte“, des „Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes“, ferner Inhaber der goldenen Bessemermedaille des Iron and Steel Institute und der goldenen Medaille des „Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes“ sowie Ritter hoher Orden.

Eiserne Ausdauer, nie versagende Arbeitskraft, Klarheit der Auffassung, ausgesprochenes Lehrtalent, treue Pflichtenfüllung, das sind die charakteristischen Eigenschaften, durch die der Heimgegangene sich bis zu seiner Todesstunde ausgezeichnet hat, und kraft deren er die hohe Stufe in der wissenschaftlichen Welt erreicht und gleichzeitig die bedeutsame Stellung in der Praxis der Eisenindustrie erlangt hat. Nur ein so reger Geist wie der seinige vermochte einen unwiderstehlichen Reiz in der Lösung der unzähligen neuen Aufgaben zu erblicken, die sich seit der ersten Schicht in Malapane im Jahre 1853 bis heute unaufhörlich entgegenstellten, d. h. eine Zeit umfassen, in der unsere Eisenerzeugung sich verfünzigfacht hat, in der unsere Hüttenwerke mehrfach völlige Umwälzungen erlitten haben und in der durch die verschiedenen Forschungsergebnisse auf chemischem, mechanischem und elektrischem Gebiete sich unendlich weite Felder zur Betätigung erschlossen haben.

Wohl konnte der Verstorbene von sich sagen, er habe das Glück gehabt, daß der Beginn seiner Tätigkeit mit dem Anfang eines gewaltigen Aufschwunges unserer deutschen Eisenindustrie zusammenfiel, aber nur ein so klares Auffassungsvermögen in Verbindung mit dem Fleiße der Biene war befähigt, alle diese neuen Erscheinungen in sich aufzunehmen und systematisch zu verarbeiten. Der späteren Geschichtsschreibung bleibt es vorbehalten, ihm die Rolle zuzuteilen, die er in der deutschen Eisenindustrie gespielt hat, heute aber kann man wohl schon aussprechen, daß er der letzte Eisenhüttenmann gewesen ist, der für sich in Anspruch nehmen konnte, das gesamte Gebiet der Eisenhüttenkunde beherrscht zu haben und in diesem Sinne für die Eisenhüttenkunde das gewesen zu sein, was der Philosoph Leibniz für das gesamte Universalwissen seiner Zeit war.

Als Lehrer begeisterte Wedding durch die lebendige Art seines formvollendeten Vortrages seine Schüler; gleichzeitig verstand er es wie kaum ein zweiter, sie alle zu selbständigem Denken und Arbeiten anzuregen und selbst für

die sprödesten Stoffe zu interessieren. Sein Lehrtalent befähigte ihn ferner, seine Vorträge jeder Bildungsstufe seiner Zuhörerkreise anzupassen, wodurch er der gespannten Aufmerksamkeit und des lebhaften Beifalls sicher war, gleichviel ob er vor dem jüngsten oder dem ältesten Semester seiner Studierenden, vor Fachleuten aus der Praxis, vor Lokomotivführern oder den Mitgliedern eines christlichen Jünglingsvereines sprach. Die Begeisterung für das Lehrfach hat ihn in stete Berührung mit der akademischen Jugend gebracht; ihr stand sein gastliches Haus jederzeit offen, wodurch er auch auf Herz und Gemüt seiner Schüler günstig einwirken konnte. Dem unausgesetzten Verkehr mit der Jugend wiederum verdankte der Meister die sonnige Fröhlichkeit, die er sich in allen Lebenslagen bewahrt hat, und das glückliche innere Gleichgewicht, mit dem er auch aus diesem Leben geschieden ist.

In tiefe Trauer ist durch den zwar plötzlich, aber nicht unerwartet eingetretenen Heimgang seine zahlreiche Familie versetzt, die ihr zärtlich geliebtes Haupt verliert. Jedem, der Wedding im Leben näher stand oder Gelegenheit hatte, ihn in seinem schönen Harzer Tusculum aufzusuchen, wird sein ausgesprochener Familiensinn bekannt sein; trotz aller zu bewältigenden Arbeitslast hat er es meisterlich verstanden, sich ein schönes Familienleben dauernd zu bewahren. Hart betroffen ist die Königl. Bergakademie zu Berlin, an der er 44 Jahre als Lehrer tätig war, nicht minder der Verein zur Beförderung des Gewerbfließes in Berlin, bei dem er lange Jahre hindurch die treibende und führende Kraft gewesen ist, sowie der Verein deutscher Eisenhüttenleute, dessen letztes Ehrenmitglied er war und an dessen Versammlungen er seit langen Jahren regelmäßig teilgenommen hat, wobei er von Hunderten und aber Hunderten seiner früheren Schüler mit stets sich erneuernder Herzlichkeit und dankbarer Verehrung begrüßt wurde.

Nun hat auch er seine letzte Schichtverfahren! Sein guter Stern hat ihn vor dem herben Geschick bewahrt, lahm an Körper und Geist seine Tage mühselig beschließen zu müssen: mitten im Kreise seiner zahlreichen Freunde und Schüler hat der finstere Todesengel unsern Altmeister gestreift, doch erst nachdem es ihm noch einmal vergönnt gewesen war, seine Geisteskraft im Kampf mit jung aufstrebenden Genossen zu messen!

Wer wollte nicht so schönen Todes sterben; nicht jedem aber ist das gleiche Los beschieden:

Am Baum der Menschheit drängt sich Blüt' an Blüte,
Nach ew'gen Regeln wiegen sie sich drauf;
Wenn hier die eine welk und matt verglühte,
Springt dort die andre voll und prächtig auf.
Ein ewig Kommen und ein ewig Gehen,
Und nun und nimmer träger Stillestand!
Wir sehn sie auf-, wir sehn sie niederwehen —
Und ihre Lose ruhn in Gottes Hand.

Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens.*

Von Professor F. Mayer in Aachen.

(Nachdruck verboten.)

Für den Bau eines Siemens-Martinofens stehen dem Hüttenmann auch heute noch, nachdem schon beinahe ein halbes Jahrhundert seit der technischen Einführung des Regenerativprinzipes durch die Gebrüder W. und F. Siemens verfloßen ist, nur wenige unzulängliche Zahlenunterlagen und praktisch verwertbare Grundsätze zur Verfügung, falls ihm nicht außer der einschlägigen Literatur noch eine reiche eigene Erfahrung auf diesem Sondergebiete zu Hilfe kommt. Die Zeit, da Forscher wie Siemens, Gruner, Ledebur, Damour und andere ihre grundlegenden Arbeiten und Untersuchungen über die Dimensionierung dieser Ofenart vorgenommen haben, liegt bei der gewaltigen Entwicklung unserer Eisen- und Stahlindustrie schon etwas zu fern, als daß die damals gewonnenen spärlichen Erfahrungswerte noch mit heutiger guter Praxis genügend im Einklang ständen.

Zweck der Arbeit, über die ich Ihnen heute berichten möchte, war nun, an der Hand von umfangreichen Messungen und auf Grund einer genauen Beobachtung des ganzen Betriebes einer Martinofenanlage neuester und vorzüglicher Konstruktion eine tiefer eingehende, mehr wissenschaftliche oder doch mindestens der heutigen Praxis mehr entsprechende Grundlage für den Bau und die Berechnung dieser Ofenart zu schaffen.

Die Wärmespeicher oder Regeneratoren, die einen Hauptbestandteil der Siemens-Martinöfen darstellen, haben die Aufgabe, einen möglichst großen Teil der Abhitze des Herdraumes während der einen Umsteuerungsperiode aufzunehmen und in der folgenden durch Vorwärmung des Generatorgases und der Verbrennungsluft wieder in den Ofen zurückzuführen. Mit Recht wurde gleich von Anfang an der richtigen Bemessung der Wärmespeicher ein großer Wert beigelegt, aber noch immer bildet ihre Größe eine viel umstrittene Frage. In Ermangelung einer sachgemäßen Berechnungsart beschränkt man sich gewöhnlich darauf, die Wärmespeicher nach mehr oder weniger guten Vorbildern zu bauen, bezw. sie nach Maßgabe eines anderen Ofeninhaltes zu vergrößern oder zu verkleinern. Wohl findet man in dem ausgezeichneten Werke „The Manufacture and Properties of Iron and Steel“ von H. H. Campbell einige Angaben über die Bemessung der Wärmespeicher und auch über die Verteilung des Gesamtvolumens auf Luft- und Gaskammern,

jedoch besitzen sie, ähnlich wie die übrigen Angaben in der Literatur,* einen zu allgemeinen Charakter, um als rechnerische Unterlage für einen neuen Ofen dienen zu können.

Ausreichende Veröffentlichungen über die Temperaturhöhe und insbesondere über die Temperaturschwankungen in den Wärmespeichern liegen bis jetzt nicht vor. Auch können bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse über den Wärmeübergang durch Strahlung und Leitung, zumal bei den hier in Frage kommenden hohen Temperaturen, theoretische Erwägungen allein ohne entsprechende Messungen nicht die erwünschte Aufklärung liefern, wie der Wärmeaustausch sich über die einzelnen Steinlagen und über den Querschnitt der Steine erstreckt. Formeln über den Wärmeübergang durch Berührung, Strahlung und Leitung, wie sie z. B. in „Des Ingenieurs Taschenbuch“, 19. Auflage, S. 281 u. ff. angeführt werden, lassen sich deshalb nicht anwenden, weil über die Temperaturdifferenz, die sich zwischen den beiden wärmeaustauschenden Körpern einstellt, keine Angaben beigelegt sind. In den wenigsten Fällen der Praxis können aber einigermaßen zutreffende Annahmen über die eintretende Temperaturdifferenz gemacht werden, und diese Schwierigkeit kommt hier beim Martinofen um so mehr zur Geltung, als der Wärmeaustausch mit steigender Temperaturdifferenz rasch wächst. Solange über die Temperaturunterschiede, die sich zwischen den aufeinanderwirkenden Körpern bei den verschiedenen Heizungsarten, z. B. bei Gleich- oder Gegenstromheizung, bilden, keine genauen Angaben vorliegen, können solche Formeln eigentlich nur dann benutzt werden, wenn man schon im voraus das Resultat kennt, das sich ergeben muß. Um zum Ziele zu gelangen, mußten daher unmittelbare Messungen an den Wärmespeichern vorgenommen werden. Wenn trotz des großen wissenschaftlichen und praktischen Interesses, das diesbezügliche Messungen zweifellos besitzen, Berichte über die Temperaturhöhen und Temperaturschwankungen in den Wärmespeichern noch nicht in die Öffentlichkeit gedrungen sind, so ist die Erklärung hierfür nicht nur in den erheblichen Schwierigkeiten und der Langwierigkeit der Messungen selbst, sondern auch vor allem darin zu suchen, daß einerseits eine so teure Anlage wie ein Siemens-Martinofen nicht gerne der Gefahr ausgesetzt wird, Betriebs- und Produktionsstörungen zu erleiden,

* Vortrag, gehalten vor der Hauptversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute am 8. Dez. 1907 zu Düsseldorf, in erweiterter Form wiedergegeben.

* Ledebur: „Eisenhüttenkunde“; Gruner: „Traité de Métallurgie“; Toldt: „Regenerativ-Gasöfen“.

die solche Versuche immerhin mit sich bringen können, und andererseits die notwendigen Meßapparate einen bedeutenden Wert darstellen, den sie bei den Messungen infolge der auftretenden hohen Temperaturen und der besonders schädlichen Wirkung der Schlacke und der Gase teilweise einbüßen. Ich nehme daher gerne Veranlassung, Hrn. Generaldirektor F. Kintzle für die außerordentlich liebenswürdige und weitherzige Bereitwilligkeit, mit der er mir die Durchführung der Versuche in dem Martinwerke der Rothen Erde bei Aachen gestattete, und für die umfangreiche Unterstützung, die mir durch die HH. Oberingenieur A. Thiele und C. Beu, Abteilungsvorsteher des Martinwerkes, gewährt wurde, an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Ebenso fühle ich mich verpflichtet, den Leitern der metallurgischen und eisenhüttenmännischen Institute an der Technischen Hochschule zu Aachen, Hrn. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Borchers und Hrn. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Wüst, für die mir gütigerweise überlassenen Meßapparate, ihren wertvollen Rat und das lebhafteste Interesse, das sie diesen Untersuchungen entgegenbrachten, ergebenst zu danken.

Das Martinwerk auf Rothe Erde besitzt vier Öfen von 30 t Ausbringen nominell, die ihr Gas von zehn Generatoren mit Polygonalrost, hebbarer Glocke und Wasserverschluß (vielfach System Poetter genannt, wenn auch zu Unrecht, da dieses System lange vorher schon auf dem Stahlwerk Hoesch eingeführt worden war) erhalten. Der Unterwind wird von zwei elektrisch angetriebenen Ventilatoren geliefert, dem noch unmittelbar vor jedem Generator durch ein $\frac{1}{2}$ " Rohr die notwendige Menge Wasserdampf zugeführt wird. Im allgemeinen sind drei Öfen im Betrieb und es stehen alsdann sieben bis acht Generatoren unter Feuer. Der Betrieb der Öfen erfolgt basisch und nach dem Schrotverfahren, etwa 72 bis 73% Stahlschrott, 15 bis 20% Roheisen. Als Zusatz wird Hämatit verwendet, als Desoxydationsmittel Spiegeleisen und Ferromangan. Bei gutem Gang bringt Ofen IV, der hauptsächlich untersucht wurde, 34 bis 35 t aus; die Chargendauer beläuft sich im Durchschnitt auf sechs Stunden, alle Pausen ein gerechnet. An Kohlen werden im Jahresdurchschnitt 250 kg f. d. Tonne Stahl verbraucht. Die Badoberfläche beträgt etwa 0,6 qm/t. Abbildung 1 zeigt den Grund- und Aufriß des Ofens IV.

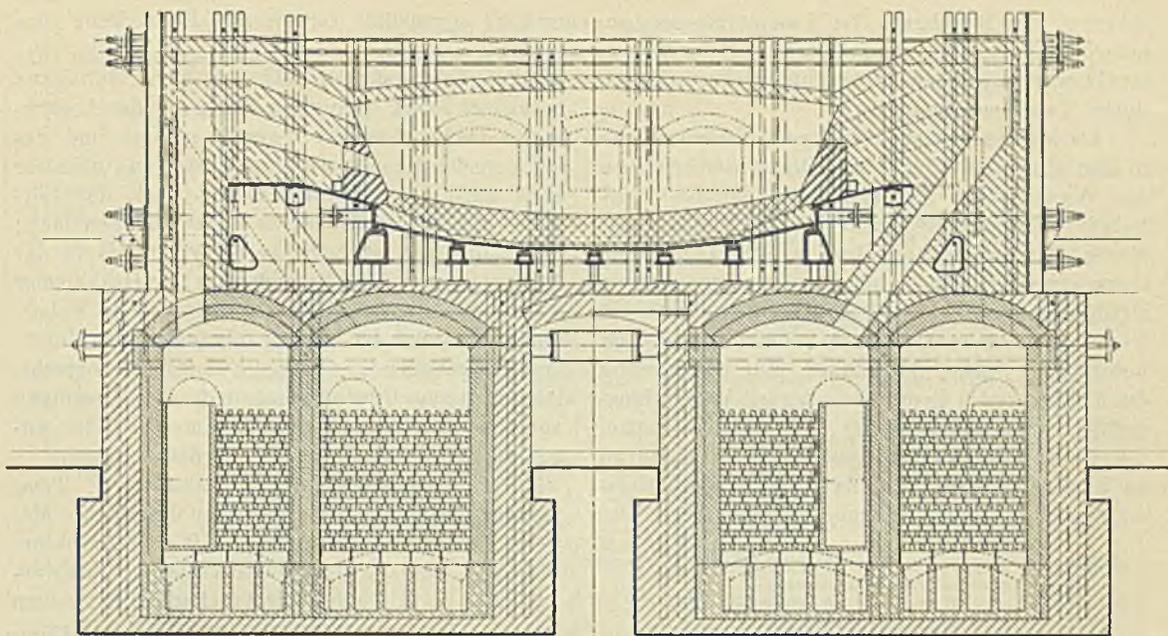
Die Wahl der Versuchsanordnung und -durchführung wurde von der Erkenntnis geleitet, daß die Schwankungen des Verbrauchs und der Beschaffenheit der Kohlen sich in ihren Momentanwerten der erfolgreichen Messung entziehen, und es ergab sich hieraus die Notwendigkeit, einerseits den Kohlenverbrauch nicht während

einiger wenigen Stunden, sondern während eines größeren Zeitraumes, etwa für den Monat, zu bestimmen, und andererseits die Veränderungen der übrigen Größen, wie Temperatur, Gaszusammensetzungen, Gaspressungen usw., in den sämtlichen wichtigeren Teilen des Ofensystems durch eine möglichst große Anzahl von Einzelmessungen und über eine möglichst große Zeitspanne hinweg zu beobachten und festzulegen. Die bisherigen Versuche beschränken sich hingegen in der Hauptsache nur auf wenige Bestimmungen der etwa auftretenden Temperaturhöhen,* während die Schwankungen, z. B. im Verlauf einer Umsteuerungsperiode oder einer ganzen Chargendauer, so gut wie keine Berücksichtigung fanden. Und doch besitzt gerade ihre Beobachtung im Gegensatz zu der bisher in der Literatur vertretenen Ansicht für die Beurteilung der Wärmeausnutzung einen großen Wert, wie dies noch in der vorliegenden Arbeit nachgewiesen werden soll. Eine zusammenhängende Kette von Temperaturmessungen gestattet auch einen tieferen Einblick in die verwickelten Vorgänge des Wärmeaustausches in den Regeneratoren und gewährt eine vorzügliche Kontrolle der Messungen selbst.

Was den Generatorenbetrieb anbelangt, der bei der Untersuchung selbstverständlich ebenfalls in den Meßbereich gezogen wurde, so muß auch hier derselbe Grundsatz gelten, durch eine genügend große Anzahl von Momentanwerten einen Durchschnittswert im Zusammenhang mit den Abweichungen der Einzelwerte zu gewinnen. Es wurde demnach zur Bestimmung der Generatorgaszusammensetzung nicht eine Probenentnahme während einer längeren Zeitspanne, sagen wir zwei bis drei Stunden, zugrunde gelegt, wie dies von Jüptner und Toldt** für zweckmäßig erachtet wurde, sondern es wurden in möglichst kurzer Zeit (wenigen Sekunden) einzelne Gasproben von etwa $\frac{3}{4}$ Liter aus dem Hauptgaskanal entnommen und unmittelbar darauf untersucht. Wenn die Forderung der Einzelmessung schon bei der Generatorgasanalyse mit Recht gestellt wird, so ist dies bei der Essengasanalyse ganz unerläßlich. Zu Beginn der Chargenzeit wird die Verbrennung im Herdraum durch die kalte, den Ofen zum großen Teil ausfüllende Charge gestört, während gegen Ende der Charge sich die Flamme im Herdraum frei entfalten kann, da sie nunmehr von der niedergeschmolzenen Charge weder beengt noch stark abgekühlt wird. Es darf auch nicht ohne weiteres angenommen werden, daß die Zusammen-

* „Annales des mines“ 1893, IX. Série, 3, S. 100 u. ff. »Étude sur le nouveau four Siemens et sur l'utilisation de la chaleur dans les fours à régénération«. Par Emilio Damour.

** H. v. Jüptner und F. Toldt: »Chemisch-Calorische Untersuchungen über Generatoren und Martinöfen«.



Basischer Martinofen für 30 t.

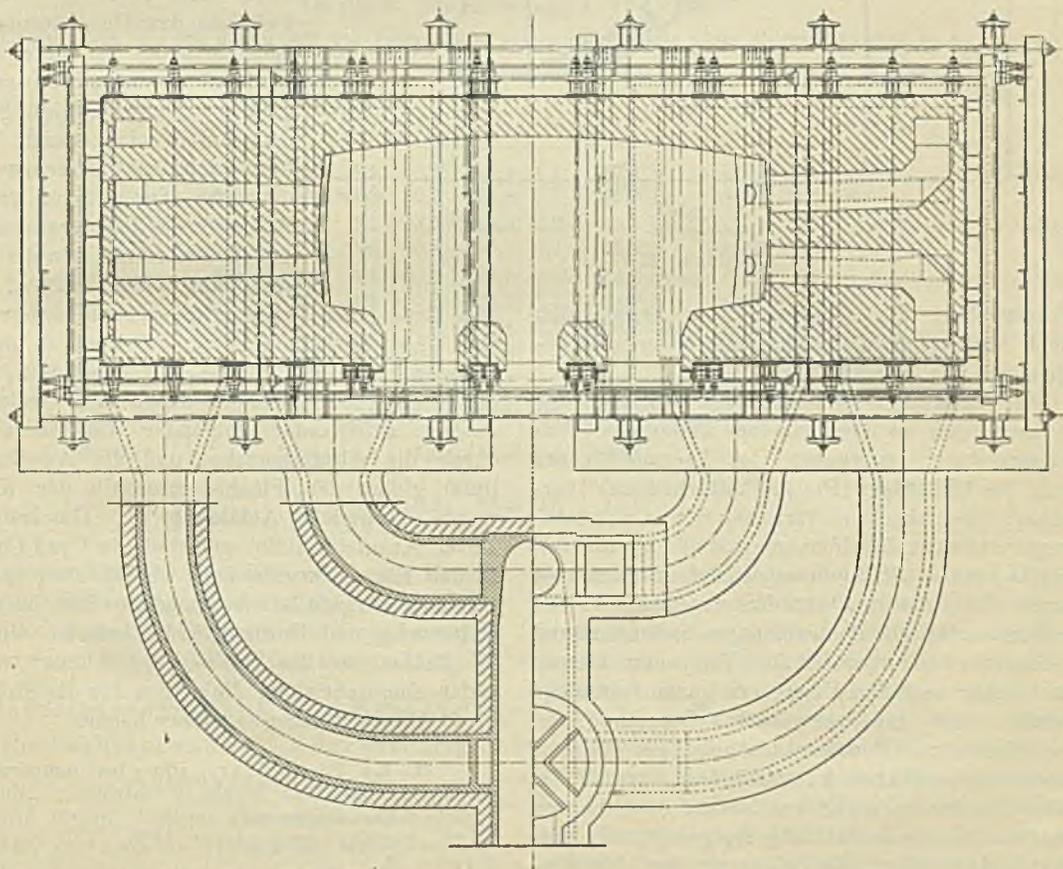


Abbildung 1.

Grundriß und Aufriß des Ofens IV in Rothe Erde.

setzung der Rauchgase im Luftwärmespeicher, bzw. beim Austritt aus demselben, derjenigen im Gaswärmespeicher genau entspräche. (Vergl. unten Tabelle 7 und 8.)

Als Meßinstrumente für die Temperaturen in den einzelnen Teilen des Ofensystems kamen das Wannersche Pyrometer und das Le Chateliersche Thermoelement in Verbindung mit einem Millivoltampèremeter in Betracht. Die Gasanalysen wurden mittels des neuen verbesserten Orsatapparates, wie er in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1906 S. 212 u. ff. beschrieben wurde, ausgeführt. Zur Bestimmung des Kohlenoxydes dienten jedoch zwei Absorptionsgefäße, wovon das zweite die Aufgabe hatte, jeweils nur die letzten Spuren von Kohlenoxyd zu entfernen, so daß seine Füllung verhältnismäßig lange sicher gebrauchsfähig blieb. Der

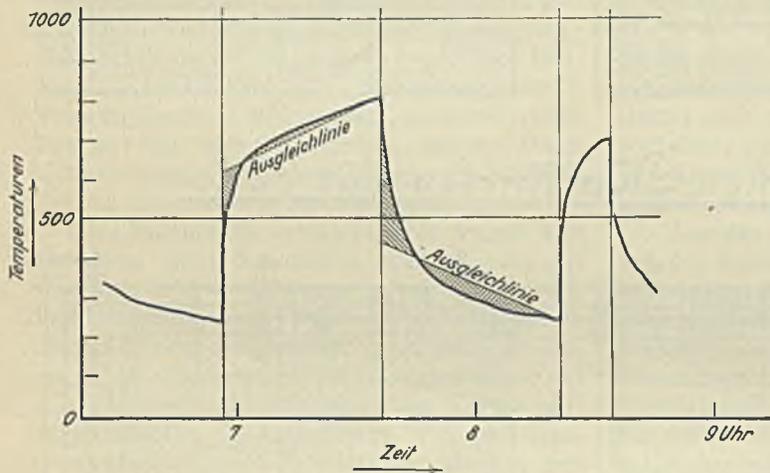


Abbildung 2.

Wassergehalt des Generatorgases ergab sich durch Absorption in Chlorkalziumröhren und Bestimmung der Gewichtszunahme.

Zur annähernd gleichzeitigen Messung der Temperaturen an den einzelnen Teilen des Ofensystems waren im ganzen vier Thermolemente nach Le Chatelier (Platin-Platinrhodium) verfügbar, deren thermoelektrischer Strom abwechselungsweise unter Zuhilfenahme von Steckkontakten mittels eines Millivoltampèremeters gemessen wurde und zwar in Abständen von genau 15 Sekunden, so daß alle Schwankungen beobachtet und insbesondere der Verlauf der Temperaturkurven unmittelbar nach dem Umsteuern genau festgelegt wurden. Um eine unerwünschte Dämpfung, ein Nachhinken der Temperaturangabe des Thermolementes möglichst zu verhindern, wurde die Lötstelle der in ein Porzellanrohr eingebauten Thermolemente vollständig freigelegt, nur diejenigen Lötstellen, die bei dieser Art des Einbaues mit dem Generatorgas in unmittelbare Berührung gekommen wären, wurden mit einer nur etwa 2 mm starken Schamotteschicht einiger-

maßen gegen die zerstörende Einwirkung des Gases geschützt.

Bei Vorversuchen zeigte es sich, daß ganz besonders Wert darauf zu legen ist, durch sorgsames Dichthalten der Porzellanröhren und des umliegenden Mauerwerkes das Ansaugen von kalter Luft nach dem Ofeninnern und nach der Lötstelle des Thermolementes sicher zu vermeiden; es ist dies um so mehr erforderlich, als in der Luftkammer und insbesondere in der Gaskammer während der einen Umsteuerungsperiode Ueberdruck, während der hierauf folgenden aber Unterdruck gegenüber der äußeren Atmosphäre herrscht. Durch diesen Umstand scheinen die Messungen von Le Chatelier* und Damour** in ungünstiger Weise beeinflusst worden zu sein.

Nur ein Bruchteil der gesamten*** Temperaturmessungen, die sich über die Monate Mai bis August 1907 erstreckten, konnte hier wiedergegeben werden; der Anschaulichkeit wegen wurde die graphische Darstellung gewählt. Für jede einzelne Kurve, die zwischen je zwei Umsteuerungen einigermaßen regelmäßig verlief, wurden außer der „Zeit in Minuten zwischen den Umsteuerungen“ auch noch die „mittlere Temperatur“ und das „Temperaturgefälle“ (bzw. Steigung) in den Tafeln eingetragen. Da kurz nach dem Umsteuern stets ein mehr oder weniger großer Sprung in der Temperatur stattfindet, so wurde jeweils vom Endpunkt einer Kurve, der dem Ende einer Umsteuerungsperiode entspricht, eine „Ausgleichsline“ nach rückwärts derart gezogen, daß die Fläche des gebildeten Trapezes (Fläche, begrenzt durch die Ordinaten zweier aufeinander folgender Umsteuerungen durch die Abszissenachse und die Ausgleichsline) gleich der Fläche unterhalb der Kurve wurde (vergleiche Abbildung 2). Die Neigung dieser Ausgleichsline, gemessen in Grad Celsius in der Minute, wurde dann als Maßstab für das „Temperaturgefälle“ betrachtet. Der besseren Uebersicht und Unterscheidung wegen wurden die Zahlen für die Stellung „Auf Gas“ etwas tiefer eingeschrieben, diejenigen für die Stellung „Auf Abgase“ dagegen etwas höher.

* H. Le Chatelier: »Sur les températures développées dans les foyers industriels«; „Bulletin Société d'Encouragement“.

** „Annales des mines“ 1893, IX. Série, 3, S. 100 u. ff.

*** Vergleiche meine demnächst im Druck erscheinende Abhandlung: »Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens, Bericht über die Untersuchungsergebnisse an einer Martinofenanlage«.

Tabelle 1. Generatorgasanalysen.

Die Gasproben sind aus dem Ueberführungskasten unmittelbar vor der Gaslocke entnommen. Ofen IV.

Nr.	Tag	Monat	Jahr	Tageszeit	CO ₂	SKW*	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen**
1	19.	Aug.	07	nachm.	6,0	0,4	0,3	24,1	2,1	12,9	Gasproben Nr. 1, 55 und 2 wurden kurz nacheinander entnommen.
2	"	"	"	nachm.	6,0	0,4	0,2	24,2	1,7	13,2	
3	24.	"	"	"	5,6	0,2	0,2	22,6	3,9	11,4	
4	"	"	"	"	5,4	0,3	0,3	24,6	2,8	12,5	Gasproben Nr. 4, 57, 58 und 5 wurden kurz nacheinander entnommen.
5	"	"	"	"	5,6	0,2	0,2	23,2	3,2	12,8	
6	"	"	"	"	6,8	0,2	0,2	21,6	2,9	13,3	Gasproben Nr. 59, 60, 6 und 7 wurden kurz nacheinander entnommen. Einer der Generatoren wurde unterdessen zum Abschlacken außer Betrieb gesetzt und dafür ein anderer in Betrieb genommen, daher schlechteres Gas.
7	"	"	"	"	7,2	0,2	0,4	20,0	3,6	13,0	
8	30.	"	"	morgens	6,2	0,4	0,0	23,8	2,8	13,9	
9	"	"	"	nachm.	8,4	0,4	0,0	19,8	2,2	13,4	Gasproben Nr. 61, 62, 29, 30 u. 9 kurz nacheinander entnommen. Gas schlecht, weil statt neun Generatoren, wie morgens, nur noch sieben im Betrieb waren.
10	31.	"	"	morgens	6,7	0,2	0,4	22,8	2,5	15,1	
11	"	"	"	morgens	6,8	0,2	0,4	22,4	1,8	15,4	
12	6.	Sept.	"	nachm.	6,0	0,8	0,0	23,2	3,1	13,7	Gasproben Nr. 12 und 13 kurz nacheinander entnommen.
13	"	"	"	nachm.	4,8	0,0	0,2	23,6	3,3	13,2	
14	18.	"	"	nachm.	6,6	0,4	0,2	22,0	2,1	13,7	Gasproben Nr. 31, 32 u. 4 kurz nacheinander entnommen. Acht Generatoren im Betrieb.
15	"	"	"	"	6,2	0,4	0,0	23,4	2,1	13,6	
16	19.	"	"	morgens	6,6	0,4	0,2	22,2	2,1	14,1	Gasproben Nr. 35, 16 u. 36 kurz nacheinander entn. Acht Generatoren im Betrieb.
Summe 1 ÷ 16					100,9	5,1	3,2	363,5	42,2	215,2	
Mittel . 1 ÷ 16					6,3	0,3	0,2	22,7	2,6	13,4	

Tabelle 2. Generatorgasanalysen.

Die Gasproben wurden oben aus der Gaskammer (Ofen IV) mittels eines Porzellanrohres sehr rasch entnommen.

Nr.	Tag	Monat	Jahr	Tageszeit	CO ₂	SKW	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
27	30.	Aug.	07	10 ⁰⁵	5,6	0,2	0,2	24,8	1,4	17,1	Gasproben Nr. 27, 28 und 8 wurden kurz nacheinander entnommen.
28	"	"	"	10 ¹⁵	5,6	0,2	0,2	24,8	0,7	17,5	
29	"	"	"	nachm.	7,8	0,2	0,0	20,8	0,7	15,7	Gasproben Nr. 29, 30 und 9 wurden kurz nacheinander entnommen.
30	"	"	"	"	7,8	0,2	0,2	20,6	0,7	15,1	
31	18.	Sept.	"	4 Uhr	7,8	0,2	0,2	23,0	0,35	14,7	Gasproben Nr. 31, 32 und 14 wurden kurz nacheinander entnommen.
32	"	"	"	"	7,2	0,2	0,2	23,2	0,7	14,9	
33	"	"	"	5 Uhr	6,0	0,2	0,0	24,6	0,7	16,6	Gasproben Nr. 33, 34 und 15 wurden kurz nacheinander entnommen.
34	"	"	"	"	6,0	0,2	0,2	24,4	0,7	16,6	
35	19.	"	"	9 Uhr	6,0	0,2	0,2	23,2	0,7	16,9	Gasproben Nr. 35, 16 und 36 wurden kurz nacheinander entnommen.
36	"	"	"	"	6,2	0,2	0,2	23,0	0,7	16,9	
Summe 27 ÷ 30					51,4	1,6	1,2	186,2	6,3	132,4	
33 ÷ 36											
Mittel 27 ÷ 30					6,4	0,2	0,2	23,3	0,8	16,6	
33 ÷ 36											

In den Tabellen 1 bis 11 sind die Ergebnisse der Gasanalysen niedergelegt, während die Tabelle 12 Aufschluß über die Gaspressungen in den verschiedenen Teilen des Ofensystems gibt.

Schlußfolgerungen aus den Messungen und Beobachtungen, Kritik der bisherigen Anschauungen.

Auf Grund obiger Messungen und einiger anderer, die noch im Verlauf der Arbeit wiedergegeben werden sollen, sowie auf einer genauen

Beobachtung des ganzen Betriebes fußend können nun folgende Gesichtspunkte und Erfahrungswerte für eine sachgemäße Berechnung und Konstruktion eines Siemens-Martinofens aufgestellt werden:

A. Die Wärmespeicher. Das Gewicht und die Heizoberfläche des Gittermauerwerkes ist so groß zu wählen, daß Luft und Gas auf das höchste zulässige Maß erhitzt werden und ihre Temperaturen auch am Ende der Steuerperiode nicht zu weit infolge der allmählichen Abkühlung des Gittermauerwerkes herabsinken. Die aus den Regeneratoren entweichenden Abgase sollen ferner so weit abgekühlt sein, daß die

* SKW Abkürzung für schwere Kohlenwasserstoffe.

** Vergleiche Tabelle 2 und 3.

Tabelle 3. Generatorgasanalysen.

Die Gasproben wurden oben aus der Gaskammer (Ofen IV) mittels eines Eisenrohres langsam entnommen.

Nr.	Tag	Monat	Jahr	Tageszeit	CO ₂	SKW	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
37	16.	Aug.	07	morgens	11,8	0,0	0,2	20,0	1,4	10,8	Die nebenstehenden Analysen zeigen, daß durch langsame Probenentnahme mittels eines Eisenrohres eine Trübung der Messungen entsteht.
38	"	"	"	"	11,8	0,0	0,2	20,4	1,4	10,9	
39	"	"	"	"	9,4	0,0	0,2	22,6	1,4	9,3	
40	"	"	"	"	11,4	0,0	0,5	20,1	1,3	9,3	
41	17.	"	"	"	14,8	0,0	0,2	17,8	0,7	5,4	
42	"	"	"	"	12,8	0,0	0,2	19,2	1,4	9,1	
43	"	"	"	"	14,2	0,0	0,0	18,2	1,3	9,0	
44	"	"	"	nachm.	8,2	0,0	0,0	21,4	2,1	10,8	
45	"	"	"	"	7,8	0,0	0,0	20,8	2,1	10,9	
46	"	"	"	"	7,8	0,0	0,0	21,6	2,5	10,6	
47	"	"	"	"	8,0	0,0	0,0	21,8	2,1	11,2	
48	"	"	"	"	7,6	0,0	0,0	21,4	2,5	11,2	
49	"	"	"	"	8,4	0,0	0,0	21,2	2,1	11,5	
50	"	"	"	"	14,4	0,0	0,0	16,2	0,7	6,5	
51	"	"	"	"	12,8	0,0	0,0	19,2	0,7	6,8	
52	15.	"	"	"	8,0	0,2	0,3	22,9	1,4	12,0	
53	"	"	"	"	7,4	0,2	0,3	21,9	1,7	11,9	
54	"	"	"	"	7,4	0,1	0,3	21,6	1,5	14,5	
55	19.	"	"	"	8,9	0,1	0,2	23,6	1,35	9,0	
56	24.	"	"	"	10,0	0,0	0,4	22,4	1,7	8,5	
57	"	"	"	"	14,2	0,0	0,6	20,2	1,3	6,1	
58	"	"	"	"	14,0	0,0	0,4	19,0	1,3	5,8	
59	"	"	"	"	18,2	0,0	0,4	16,2	0,7	3,5	
60	"	"	"	"	18,6	0,0	0,4	14,2	1,3	5,3	
61	30.	"	"	"	9,6	0,2	0,2	19,2	0,7	10,4	
62	"	"	"	"	7,8	0,2	0,2	20,2	0,7	13,0	

Die nebenstehenden Analysen zeigen, daß durch langsame Probenentnahme mittels eines Eisenrohres eine Trübung der Messungen entsteht.

Eisenrohr verhältnismäßig kalt.

Kurz nach Umstellen.

Langsame Probenentnahme mittels eines Porzellanrohres.

Umsteuerungsorgane keiner zu hohen, ihnen schädlichen Temperatur ausgesetzt werden. Ihre Temperatur darf jedoch nicht allzu niedrig sein, damit die Zugwirkung der Esse die Abgase genügend rasch aus dem Verbrennungsraum absaugt, wodurch zugleich die Flamme einigermaßen vom Gewölbe abgehalten wird.

Die Wärmemenge, die an die Regeneratoren von den Verbrennungsprodukten abgegeben wird, ist gleich der Differenz ihrer Eigenwärme (fühlbaren Wärme) plus der Differenz ihres Heizwertes beim Ein- und Austritt in bezw. aus den Regeneratoren.*

Die Wärmemenge, die Gas und Luft vom Regenerator aufnehmen, ist gleich der Differenz ihrer Eigenwärme plus der Differenz ihres Heizwertes beim Ein- und Austritt in bezw. aus den Regeneratoren.

Die Grenze der höchsten zulässigen Temperatur für die Luft wird in der Hauptsache durch die Widerstandsfähigkeit der feuerfesten Steine gezogen, aus denen die Gittersteine, die Köpfe und das Gewölbe des Herdraumes hergestellt wurden. Daß ein sorgsames Vermauern der Steine unter Innehalten einer gleichmäßig geringen Fuge auf die Haltbarkeit des Mauerwerkes einen großen Einfluß ausübt, bedarf kaum der besonderen Betonung. Sind die feuerfesten Steine und das Bindemittel von vorzüglicher Qualität

und findet keine allzu starke chemische Einwirkung durch Kalkstaub, Schlacke usw. statt, so ist die Erhitzung der Luft auf 1450 bis 1500° noch nicht zu weit getrieben. Die praktisch erreichbare Grenze wird durch die Temperatur der Verbrennungsprodukte rd. 1500 bis 1550°, bei ihrem Eintritt in die Luftkammer bedingt, über diese Temperatur hinaus kann die Erhitzung der Luft keinesfalls gesteigert werden. Um sie zu erzielen, muß man aber dafür Sorge tragen, daß die Wärmespeicher genügend groß bemessen sind, um der Luft genügend Zeit zu geben, die Temperatur der Gittersteine auch tatsächlich anzunehmen. Die Luft sollte in ihrer mittleren Temperatur nicht mehr als etwa 50° hinter derjenigen der Abgase zurückbleiben.

Dieselben Grenzen ergeben sich zunächst auch für die Erhitzung des Gases. Aus verschiedenen Gründen ist jedoch eine Einschränkung der Gas-temperatur am Platze, die zum Teil von der Zusammensetzung des Generatorgases abhängig gemacht werden muß. Generatorgas oder natürliches Gas,* das viel Kohlenwasserstoffe enthält, verträgt weniger gut eine hohe Erhitzung, da es sich bei höheren Temperaturen teilweise zersetzt. Insbesondere sind es die schweren Kohlenwasserstoffe, die einer sehr hohen Erhitzung des Gases im Wege stehen. Je niedriger die molekulare Konzentration der schweren Kohlen-

* Vergl. dagegen M. L. Gruner: „Traité de Métallurgie“ S. 382 u. ff., sowie Toldt-Wilcke: „Regenerativ-Gasöfen“ S. 377 u. ff.

* Natürliches Gas wird im allgemeinen nicht vorgewärmt, da es die Kammern zu sehr verschmutzt.

Tabelle 4. Abgasanalysen.

Die Gasproben wurden oben aus der Luftkammer (an der Stelle stärkster Strömung) abgezogen. Ofen IV.

Nr.	Tag	Mon.	Jahr	Tageszeit	CO ₂	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
103	17.	Aug.	07	morgens	1,2	11,8	7,4	0,0	1,6	Gasproben Nr. 103, 104 u. 90 wurden 2 Stdn. nach Abstieg kurz nacheinander abgezogen.
104	"	"	"	"	1,8	12,6	6,4	0,0	2,1	
105	20.	"	"	"	3,0	12,0	3,2	0,0	1,1	Gasproben Nr. 105, 106 u. 107 wurden 3 Stdn. nach Abstieg kurz nacheinander abgezogen.
106	"	"	"	"	3,8	11,8	2,6	0,0	0,8	
107	"	"	"	"	3,0	14,2	1,2	0,0	0,5	
108	"	"	"	"	4,2	14,0	2,0	0,0	1,1	Gasproben Nr. 75, 108 u. 109 wurden 3 1/2 Stdn. nach Abstieg kurz nacheinander abgezogen.
109	"	"	"	"	4,6	14,2	1,8	0,0	0,5	
110	"	"	"	nachm.	3,2	16,4	0,8	0,0	0,5	Gasproben Nr. 110, 111 u. 112 wurden 2 1/2 Stdn. nach Abstieg kurz nacheinander abgezogen.
111	"	"	"	"	3,2	15,8	1,4	0,0	0,5	
112	"	"	"	"	3,0	16,2	0,6	0,0	0,8	
113	19.	Sept.	"	"	9,0	8,6	0,0	0,0	0,0	Gasproben Nr. 113 u. 114 wurden 5 ²⁰ kurz nacheinander abgezogen. Letzter Abstieg erfolgte etwa 3 Uhr. Köpfschon stark zurückgebrannt, daher Verbrennung im Herdraum beendet.
114	"	"	"	"	9,0	5,0	0,0	0,0	0,0	
Summe 103 ÷ 112					31,0	139,0	27,4	0,0	9,5	
Mittel 103 ÷ 112					3,1	13,9	2,7	0,0	1,0	
Mittel 113 u. 114					9,0	6,8	0,0	0,0	0,0	

wasserstoffe in dem Generatorgase ist, desto höher läßt sich das Gas erhitzen, ohne daß eine zu weit gehende Zersetzung und unerwünschte Kohlenstoffabscheidung in den Kammern zu befürchten wäre. Auf die Veränderung des Generatorgases durch die Erhitzung in den Kammern soll noch späterhin eingegangen werden.

Eine sehr hohe Erhitzung des Gases im Vergleich zur Luft kann auch deshalb nicht empfohlen werden, weil das an und für sich schon leichtere Gas durch die Volumenausdehnung noch leichter wird, und dann ein stärkeres Bestreben zeigt, nach dem Gewölbe aufzusteigen. Im Interesse der Haltbarkeit des Gewölbes muß jedoch das Gas und damit auch die Verbrennung möglichst vom Gewölbe ferngehalten werden. Ungünstig wirkt in dieser Richtung ein hoher Wasserstoffgehalt, da der außerordentlich leichte Wasserstoff das spezifische Gewicht des Gases vermindert. Ein an Wasserstoff reicheres Gas liefert ferner unter sonst gleichen Umständen eine kürzere und heißere Flamme, als ein Gas, das einen geringeren Wasserstoffgehalt und dafür einen höheren Kohlenoxydgehalt aufweist. Dies gilt jedoch zunächst nur für Generatorgase, die in ihrer Zusammenstellung nicht allzu weit von der üblichen abweichen, und für die im Martinofen auftretenden Temperaturen. Bei einem hohen Wasserstoffgehalt des Gases wird daher die Flamme leicht zu kurz, so daß sie nicht mehr bis zum anderen Ende des Ofens reicht, zumal eine solche Flamme ein stärkeres Bestreben besitzt, nach oben zu steigen, wie eben begründet wurde. Je höher Luft und Gas erhitzt werden, desto kürzer, klarer und heißer wird die Flamme, und es kann somit durch eine geringere Vorwärmung von Gas und Luft dem Einfluß des Wasserstoffes Rechnung getragen werden. Insbesondere übt eine geringere Temperatur des

Gases in dieser Hinsicht eine günstige Wirkung aus. Alle diese Gründe lassen es gerechtfertigt erscheinen, die Luft stärker zu erhitzen als das Gas. Ein Temperaturunterschied von Luft und Gas in einer Höhe von etwa 100 bis 150⁰ dürfte sich im allgemeinen als praktisch erweisen.

Betrachtet man die Abgasanalysen, wie sie in den Tabellen 4 bis 9 zusammengestellt sind, so erkennt man, daß die Verbrennung des Gases nicht vollständig innerhalb des Herdraumes stattfindet, und ein nicht unbeträchtlicher Teil erst in den Kammern sich mit dem Sauerstoff vereinigt, vorwiegend wohl aus dem Grunde, weil die Aufenthaltszeit im Herdraum nicht ausreichte, um die Verbrennung noch im Herdraum zu vollenden. Häufig begegnet man jedoch der Meinung, daß hauptsächlich der Wasserstoff dazu neige, erst in den Regeneratoren zu verbrennen, indem er bei der im Martinofen herrschenden Temperatur sich nicht oder nur teilweise an der Verbrennung beteiligen könne. Diese Ansicht stützt sich, soweit bekannt, auf die Erfahrung, daß bei einem hohen Wasserstoffgehalte des Gases die Gewölbe und die Gittersteine der Kammern zum Schmelzen kamen. Es läßt sich jedoch auch eine andere Erklärung für diese Erscheinung finden. Werden die Kammern sehr hoch bis dicht unter die Gewölbe gepackt — ein häufig angewendetes, aber nicht gerade empfehlenswertes Mittel, um die ursprünglich zu klein bemessenen Kammer volumina nachträglich zu erhöhen —, so können die Abgase, die aus dem Ofen durch die engen Züge in die Wärmespeicher eintreten, sich nicht rasch genug über den ganzen Querschnitt der Kammern verteilen, und es entsteht eine Art Stichflamme oder Hitzestauung, der die Gittersteine nicht mehr Widerstand leisten können. Da die Wasserstoffflamme kaum sichtbar ist, so wäre es wohl denkbar, daß außerdem in den

Tabelle 5. Abgasanalysen.

Die Gasproben wurden oben aus der Luftkammer (oberhalb des Schlackensackes, geringere Strömung) abgesogen. Ofen IV.

Nr.	Tag	Mon.	Jahr	Tageszeit	CO ₂	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
115	24.	Aug.	07	morgens	7,2	12,0	0,8	0,0	1,4	Gasproben Nr. 115, 116 und 117 wurden 2 Stdn. nach Abstich, 10 Min. nach Umstellen, kurz nacheinander abgesogen.
116	"	"	"	"	6,4	12,4	1,0	0,0	0,5	
117	"	"	"	"	6,2	12,4	0,8	0,0	0,5	
118	"	"	"	"	8,2	11,4	0,4	0,0	0,5	Gasproben Nr. 118, 119 und 120 wurden 3 Stdn. nach Abstich, 20 Min. nach Umstellen, kurz nacheinander abgesogen.
119	"	"	"	"	9,8	9,6	0,2	0,0	0,5	
120	"	"	"	"	9,6	9,6	0,4	0,0	0,5	
Summe 115 ÷ 120					47,4	67,4	3,6	0,0	3,9	
Mittel 115 ÷ 120					7,9	11,2	0,6	0,0	0,7	

Tabelle 6. Abgasanalysen.

Die Gasproben wurden oben aus der Gaskammer mittels eines Porzellanrohres sehr rasch entnommen. Ofen IV.

Nr.	Tag	Monat	Jahr	Tageszeit	CO ₂	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
121	31.	Aug.	07	morgens	8,6	9,2	3,6	0,0	1,0	Die Gasproben Nr. 121 und 122 wurden zwei Stunden nach Abstich kurz nacheinander abgesogen. Köpfe ziemlich zurückgebrannt, daher Verbrennung schon im Herdraum beendet.
122	"	"	"	"	8,8	9,6	3,8	0,0	0,8	
Mittel 121 und 122					8,7	9,4	3,7	0,0	0,9	

Tabelle 7. Abgasanalysen.

Die Gasproben wurden aus dem Verbindungskanal zwischen Luftkammer und Luftklappe abgesogen. Ofen IV.

Nr.	Tag	Monat	Jahr	Tageszeit	CO ₂	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
84	14.	Aug.	07	morgens	17,0	1,0	0,0	0,0	0,0	Gasproben Nr. 84, 85 und 86 wurden eine Stunde nach Abstich und 10 Minuten nach Umstellen kurz nacheinander abgesogen.
85	"	"	"	"	17,2	0,8	0,0	—	—	
86	"	"	"	"	17,0	0,8	0,0	0,0	0,0	
87	"	"	"	"	14,4	3,6	0,0	0,0	0,52	1/2 Stunde vor Abstich, 3 Minuten nach Umstellen.
88	"	"	"	"	14,3	3,7	0,0	0,0	0,6	
89	"	"	"	"	16,4	2,2	0,0	0,0	0,5	1/2 Stunde vor Abstich, 7 Minuten nach Umstellen.
90	17.	"	"	"	14,0	3,4	1,2	0,0	0,5	Gasproben Nr. 91 und 92 unmittelbar nach beendetem Chargieren kurz nacheinander abgesogen.
91	21.	Sept.	"	"	13,2	4,4	0,0	0,0	0,0	
92	"	"	"	"	13,6	4,4	0,0	0,0	0,0	
93	"	"	"	"	13,8	4,4	0,0	—	—	Gasproben Nr. 93 und 94 wurden 11 ³⁰ kurz nacheinander abgesogen. Letzter Abstich erfolgte um 9 Uhr.
94	"	"	"	"	13,6	4,8	0,0	—	—	
95	"	"	"	"	15,0	3,4	0,0	—	—	Gasproben Nr. 95 und 96 wurden 12 ⁰⁰ kurz nacheinander abgesogen.
96	"	"	"	"	16,0	2,2	0,0	—	—	
Summe 84 ÷ 96					195,5	39,1	1,2	0,0	2,12	
Mittel 84 ÷ 96					15,1	3,0	0,1	0,0	0,2	

betreffenden Fällen zu viel Gas dem Ofen zugeführt wurde, und eine verhältnismäßig große Menge davon erst in den Kammern verbrannte. Man darf sich alsdann nicht wundern, daß die Gittersteine schmelzen, und man hat dann noch kein Recht, dem Wasserstoff vorzuwerfen, er verbrenne erst in den Kammern.

Um über diese Frage Klarheit zu bekommen, wurden oben aus den Wärmespeichern Abgasanalysen genommen, aus denen zu ersehen ist, daß der Wasserstoff zum mindesten ebenso gut an der Verbrennung im Herdraum teilnimmt, als das Kohlenoxyd (siehe Tabelle 4 bis 6).

Ferner zeigen die Abgasanalysen Tabelle 7 und 8, die aus den Verbindungskanälen zwischen Kammern und Umsteuerungsorganen entnommen wurden, ebenfalls, daß die in den Kammern sich vollendende Verbrennung auch hier sich etwa gleichmäßig auf beide Gasarten (Wasserstoff und Kohlenoxyd) erstreckte. Die Annahme scheint daher nicht unberechtigt, daß bei den Temperaturen, die im Martinofen erreicht werden, der Wasserstoff ebenso gut, wenn nicht noch besser, als das Kohlenoxyd, im Herdraum selbst verbrannt werden kann. Es bestehen jedoch andere Gründe, die dafür sprechen, den Wasserstoffgehalt des Gases

Tabelle 8. Abgasanalysen.

Die Gasproben wurden aus dem Verbindungskanal zwischen Gaskammer und Gaslocke abgesogen. Ofen IV.

Nr.	Tag	Monat	Jahr	Tageszeit	CO ₂	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
97	20.	Sept.	07	morgens	13,0	5,2	0,0	0,0	0,0	Gasproben Nr. 97 u. 98 wurden unmittelbar nach beendeter Chargieren um 9 ¹¹ kurz nacheinander abgesogen. Türen geöffnet. Ofen wird ausgebessert.
98	"	"	"	"	16,2	1,8	0,0	0,0	0,0	
99	"	"	"	"	15,6	0,0	1,6	0,0	1,8	
100	"	"	"	"	16,0	0,0	1,4	0,0	1,8	Gasproben Nr. 99 u. 100 wurden 11 ¹⁰ kurz nacheinander abgesogen. Letzter Abstich erfolgte 8 ⁴⁵ .
101	"	"	"	"	15,8	0,0	2,0	0,0	1,1	
102	"	"	"	"	16,4	0,0	1,4	0,0	1,1	Gasproben Nr. 101 u. 102 wurden 12 ²⁰ kurz nacheinander abgesogen.
Summe 99 ÷ 102					63,8	0,0	6,4	0,0	5,8	
Mittel 99 ÷ 102					16,0	0,0	1,6	0,0	1,5	

Tabelle 9. Abgasanalysen.

Die Gasproben wurden aus dem Essenkanal unmittelbar vor dem Rauchschieber abgesogen. Ofen IV.

Nr.	Tag	Monat	Jahr	Tageszeit	CO ₂	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
72	14.	Aug.	07	morgens	13,0	3,7	0,7	0,0	0,8	Während des Chargierens, 10 Min. nach Umstellen.
73	"	"	"	"	15,2	2,4	0,0	0,0	0,0	
74	"	"	"	"	15,4	1,4	0,3	0,0	0,0	1/2 Stde. nach Chargieren, 10 Min. nach Umstellen, kurz nacheinander entnommen.
75	20.	"	"	"	13,2	5,2	0,6	0,0	0,0	
76	19.	Sept.	"	"	14,4	3,8	0,0	0,0	0,0	2 1/2 Stdn. nach Chargieren; Nr. 75, 108 und 109 wurden kurz nacheinander abgesogen.
77	"	"	"	"	14,8	3,2	0,0	0,0	0,0	
78	"	"	"	nachm.	14,6	3,8	0,0	0,0	0,0	8 ⁴⁵ Abstich, 10 ³⁰ Chargieren beendet, 11 ²⁰ Gasproben Nr. 76 u. 77 möglichst rasch abgesogen.
79	"	"	"	"	12,6	5,4	0,0	0,0	0,0	
80	"	"	"	"	13,4	5,2	0,0	0,0	0,0	Mitten unter Chargieren, 1/2 Charge etwa im Ofen. 3 ²⁰ Gasproben Nr. 78 und 79 möglichst rasch abgesogen.
81	"	"	"	"	13,4	4,8	0,0	0,0	0,0	
82	20.	"	"	morgens	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	Chargieren eben beendet, 4 ⁰⁵ Gasproben Nr. 80 und 81 möglichst rasch abgesogen.
83	"	"	"	"	15,4	3,0	0,0	0,0	0,0	
Summe (72, 78, 79) 1/3 + 73 ÷ 77 80 ÷ 83					142,4	37,7	1,1	0,0	0,27	Da die Zeit des Chargierens nur etwa 1 Stde. beträgt, so wurde den Analysen 72, 78 und 79 zusammengekommen nur das Gewicht einer der übrigen Analysen gegeben.
Mittel					14,2	3,8	0,1	0,0	0,0	

möglichst herabzudrücken. Zum Beispiel kann die am Ende der Charge notwendige neutrale Flamme um so weniger gut und lange genug aufrecht erhalten werden, je mehr Wasserstoff zugegen ist. Am günstigsten in dieser Beziehung ist bekanntlich die reine Kohlenoxydflamme.

Da das Metallbad anerkanntermaßen aus dem Gas sowohl Schwefel als auch Wasserstoff bis zu gewissen Mengen aufnimmt, so bildet dies eine weitere Veranlassung, einen geringen Wasserstoffgehalt im Generatorgas anzustreben. Mit Rücksicht hierauf sollten wenigstens für Martinwerke die Generatoren so gebaut und betrieben werden, daß möglichst wenig Wasserdampf unter den Rost eingeblasen werden muß. Für die Verbrennung ist ja der Wasserdampf genau in der gleichen Weise als unnötiger Ballast zu betrachten, wie der Stickstoff der Verbrennungsluft. Die für das Kilogramm Kohle erforderliche gesamte Luftmenge bleibt bekanntlich stets dieselbe, ob viel oder wenig Wasserdampf bei der Gaserzeugung verwendet wird. Der eingeblasene Wasserdampf zersetzt sich bekanntlich nur teil-

weise im Generator. Die Gasanalysen und Feuchtigkeitsbestimmungen* ergeben im vorliegenden Falle, daß für je 100 kg verstochter Kohle rund 48 kg Wasserdampf durch die Dampfleitung und rund 3 kg Wasserdampf durch die Windleitung zugeführt wurden,** wovon jedoch nur rund 25 kg Wasserdampf zersetzt wurden, während der Rest sich als Feuchtigkeitsgehalt im Generatorgas wiederfand. Zur Bestimmung des eingeblasenen Wasserdampfes wurde außerdem noch während einer Betriebswoche der Dampf eines Kessels nur für die Generatoren verwendet; der Kohlenverbrauch belief sich in guter Übereinstimmung mit obiger Berechnung auf 18 kg Kohle f. d. Tonne Stahl, bei siebenfacher Verdampfung einem Dampfverbrauch von 126 kg Dampf f. d. Tonne Stahl entsprechend.

(Fortsetzung folgt.)

* Vergl. die erwähnte Abhandlung.

** Für die Tonne Stahl $\frac{(48 + 3) 250}{100} = 128$ kg Wasserdampf.

Der elektrische Ofen von Ischewski.

Bei den bisher für Raffinationszwecke benutzten elektrischen Oefen dienen entweder Kohlenelektroden oder gekühlte Stahlelektroden, oder die Induktionswirkung als Uebertrager der elektrischen Energie. Das Eisenbad wird dabei in den Oefen von Girod und Kjellin direkt

gebogenen Enden die Bürsten c_1 , c_2 , c_3 schleifen; c ist das geschmolzene Metallbad, d die Eintragsöffnung. Der Ofen stellt also eine Art rotierender Trommel dar; diese läuft, wie die schematische Abbild. 2 andeutet, auf Rollen. Die Figur zeigt auch die Anordnung der Elektroden e

und deren Verbindung f , g mit dem Kommutator h , auf welchem die beiden Bürsten i und k schleifen. l ist das Schmelzbad, m die zu erhitzende innere Schicht. Ischewski hat einen kleinen Versuchsofen ausgeführt und an der Polytechnischen Hochschule in Kiew in Gang gesetzt. Die Abbild. 3 und 4 zeigen die äußeren Ansichten dieses Versuchsofens. Der eigentliche Ofen läuft mit 4 Rollenpaaren in einem um eine Achse kippbaren Gestell. Die Bewegung des Ofens geschieht, wie die erstere Ansicht zeigt, durch einen Elektro-

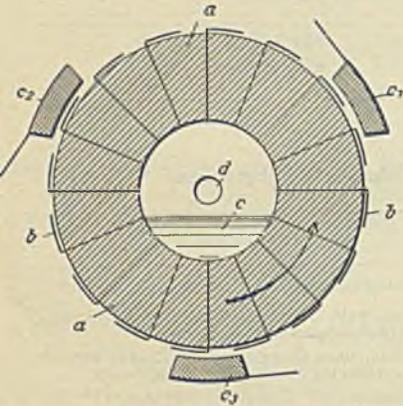


Abbildung 1.

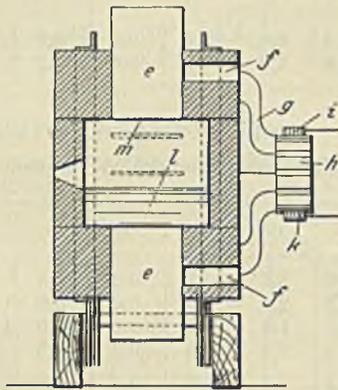


Abbildung 2.

erhitzt, im Héroult-Ofen indirekt durch die Schlacke, Ischewski dagegen erhitzt die innere Ofenwand, welche dann durch Strahlung die Wärme auf das Schmelzbad überträgt.

Die Grundlage des Ischewski-Ofens* bildet die Verwendung von Leitern zweiter Klasse, welche bei höherer Temperatur stromleitend werden: Magnesia, Kalk, Kieselsäure, Tonerdesilikate usw. Füttert man also die Innenwand eines Ofens mit Magnesia-, Kalk- oder Schamottesteinen und bringt in der Wand eine größere Anzahl Elektroden an, so bilden sich (wenn der Strom erst durch höhere Temperatur eingeleitet ist) eine Menge sog. Jablochkoff-Kerzen, welche eine intensive Erhitzung des inneren Futters bewirken. Abbildung 1 zeigt schematisch die Anordnung eines solchen Ofens, welcher im vorliegenden Falle rotierend und mit Dreiphasenstrom betrieben gedacht ist. aa stellen feuerfeste Steine vor, bb die dazwischen steckenden Elektroden, auf deren um-

motor. Auf dieser Seite befindet sich in der Mitte auch die Eintragsöffnung und der Abstich. Das zweite Bild läßt deutlich den Kollektor erkennen. Der Ofen hat 175 mm inneren Durchmesser und 215 mm Tiefe, sein Fassungsvermögen ist demnach 5,17 Liter, man darf davon aber nicht mehr wie etwa 2 Liter ausnutzen, was ungefähr 10 kg Gußeisen entspricht. Mit der Zeit wird der Innenraum durch Abschmelzen

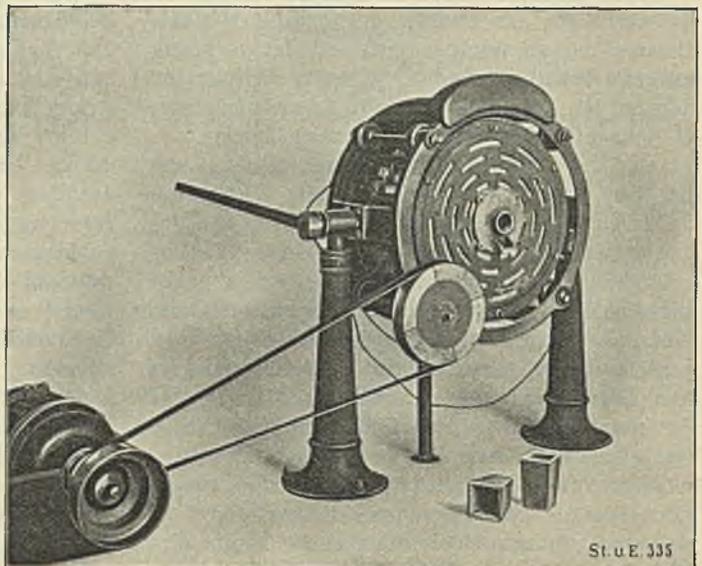


Abbildung 3.

* Nach einem russischen Separat-
abdruck »Bericht über die 4. Versammlung
russ. Elektrotechniker in Kiew. Mai
1907.« — „Rev. de la Métallurgie“ 1908
Nr. 1 S. 38. — D. R. Pat. Nr. 187 089 v.
29. VIII. 01. — Amer. Pat. Nr. 847 003
v. 12. III. 07.

größer. Der kleine Ofen wurde mit gewöhnlichem Strom von 250 Volt und 50—60 Amp. (12—15 K.W.) betrieben, obwohl sich auch Dreiphasenstrom verwenden läßt. Der Ofen leitet kalt gar nicht, seine Ingangsetzung geschieht in folgender Weise: Man erwärmt den Innenraum durch die Arbeitsöffnung mit einer Flamme. Sobald er warm wird, gibt man etwas Kaliumhydroxyd hinein, läßt den Strom an und dreht. Sofort leitet der Ofen und beginnt sich zu erhitzen; man setzt dann noch Soda nach und trägt, sobald der Ofen hellrotglühend ist, Roheisen ein. Dabei ist jedoch zu beachten, daß man kein kaltes Metall eher nachsetzt, bevor das andere geschmolzen ist, denn einerseits vermindert die Abkühlung das Leitvermögen, andererseits kann die erstarrende Metallmasse Kurzschluß herbeiführen. In einem großen Ofen würde letzterer Fall weniger leicht eintreten und man würde zum Anheizen flüssige Schlacke verwenden.

Die äußeren Ofensteine sind Schamottesteine, die inneren ebenfalls oder auch Dinassteine; erstere leiten besser als letztere. Für den kleinen Ofen leiteten Magnesiasteine (für eine Spannung von 250 Volt) zu gut. Ischewski rechnet zur Ueberwindung des Widerstandes in derartigen Oefen auf 1 m Elektrodenentfernung 1000 Volt. Die 24 Elektroden bestehen aus Eisen und zwar aus ganz dünnem Blech.

Die vom Erfinder in seinem Ofen ausgeführten Versuche beschränken sich auf das Einschmelzen von Roheisen und Schrott. Nach dem einen Beispiel wurde eine halbe Stunde mit Kryolith angeheizt, dann in sechs aufeinanderfolgenden Viertel-

stunden je 1 kg Eisen (Schrott?), darauf 255 g Roheisen und 52 g Ferromangan eingesetzt und nach weiteren zehn Minuten abgestochen. Der erhaltene Stahl hatte eine Festigkeit von 56,8 kg und 20,1 % Dehnung. In einem andern Falle wurde eine Stunde lang mit Aetznatron und Soda angeheizt, dann innerhalb 1½ Stunden 6 kg

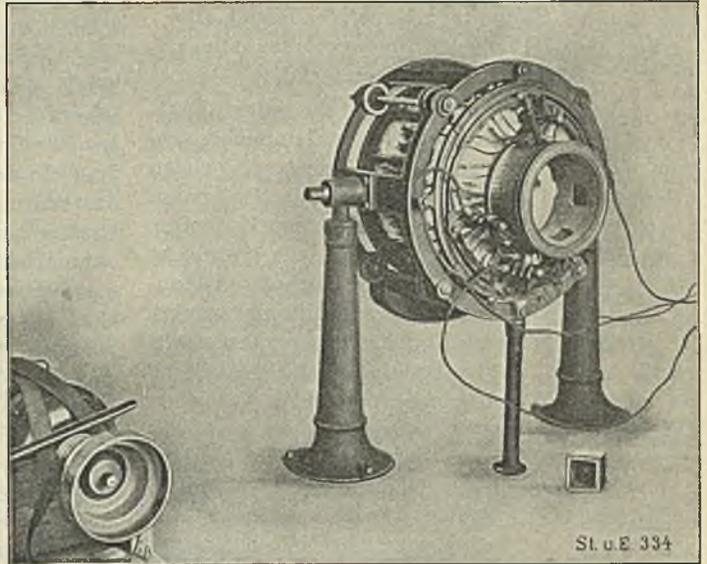


Abbildung 4.

Eisen und 405 g Roheisen eingesetzt und 45 g Ferromangan zugegeben und nach weiteren 15 Minuten abgestochen. Der geschmiedete Stahl zeigte 60 kg Festigkeit und 13,8 % Dehnung. Der Erfinder hofft in diesen Oefen direkt höhergespannte Ströme verwenden zu können.

Nach seiner Angabe soll ein größerer Ofen in einigen Monaten auf der Briansky-Hütte zu Ekaterinoslaw ausgeführt werden.

B. Neumann.

Kupolofenbetrieb in Amerika.

Von Zivilingenieur Oskar Leyde in Wilmersdorf.

In jüngster Zeit wurde von verschiedenen Seiten in der Fachliteratur den Kupolöfen die hier seit langem vermißte Aufmerksamkeit geschenkt. Praktische und theoretische Betrachtungen strebten dahin, die Natur des Schmelzprozesses im Ofen klarzustellen, und danach seinen Betrieb zu regeln. So lieferte Bradley Stoughton in „The Foundry“ einen Aufsatz, der den deutschen Gießereien erneut ein interessantes Bild von modernen amerikanischen Ofenbetrieben gibt, das verdient, in weiteren Kreisen von Fachleuten bekannt zu werden, wenschon die beigegebenen Zahlentafeln zeigen, daß die vom Autor ins Auge gefaßten Betriebe sich ziemlich weit von

der hier üblichen Praxis entfernen. Besonders beachtenswert erscheint die zu weiteren Studien anregende Behandlungsart der Zonenbildung im Ofen. Der Abhandlung liegt die in Amerika meist gebräuchliche Form der Oefen ohne Vorherd zugrunde. Oefen mit Vorherd haben bislang dort noch sehr wenig Aufnahme gefunden, so daß für diese erst jetzt einer der bekanntesten und angesehensten amerikanischen Altmeister des Faches, W. I. Keep in Detroit, durch eine Notiz in „The Foundry“ eintrat, nachdem sich diese Oefen in Deutschland seit etwa 40 Jahren mehr und mehr eingebürgert haben. Die Besprechung von Bradley Stoughton hat übrigens

mit dem Vorhandensein von Vorherden im wesentlichsten gar nichts zu tun.

Im folgenden bieten wir den Fachgenossen die Uebersetzung obiger Abhandlung und Notiz. Maße und Gewichte sind hierbei auf deutsche Einheiten umgerechnet; in den Zahlentafeln sind die Angaben über Schmelzungen mit Anthrazit fortgelassen.

a. Bradley Stoughton: Kupolofenbetrieb, Beschickungsmethoden, Mischungsrechnungen, Düsengröße, Brennmateriail.*

Gußeisenschmelzung. Gußeisen wird entweder in Kupolöfen oder in Flammöfen geschmolzen; doch gießt man auch in vielen Fällen (z. B. Blockformen) Stücke als „Gußwaren erster Schmelzung“ direkt aus dem Hochofen. Kenner können die Qualität und die chemische Zusammensetzung des aus dem Hochofen fließenden Eisens richtig beurteilen; dies ist notwendig, wo Gußstücke erster Schmelzung hergestellt werden sollen, da das Eisen von einem Abstiche bis zum nächsten ohne warnende Anzeichen vollständig „umwerfen“ kann.

Der Kupolofen. Der Bau und das Arbeitsprinzip des Kupolofens haben einige Ähnlichkeit mit denen des Hochofens; der Hauptunterschied besteht nur darin, daß der Koks beim Kupolofen ausschließlich zum Schmelzen dient, sowie daß seine chemische Einwirkung gering ist und eine solche auch nicht beabsichtigt wird. Der Kupolofen bietet die billigste Schmelzweise für Gußeisen, da in ihm Eisen und Brennstoff unmittelbar in Berührung kommen, und weil infolgedessen die größte Wärmeausnutzung erzielt wird. Die erforderliche Koksmenge schwankt zwischen 25% und 60% vom Gewicht des zu schmelzenden Eisens; etwa 25% braucht man, wenn man außergewöhnlich heißes Eisen benötigt, z. B. für kleine dünnwandige Gegenstände zu Temperguß; etwa 60% kommen in Betracht, wenn das Schmelzen stundenlang dauert, und wenn das Eisen nicht sehr heiß zu sein braucht, sondern für große Stücke Verwendung finden soll. Der Kupolofen sollte derartig betrieben werden, daß gewisse, richtig begrenzte Arbeitszonen innegehalten werden zur Erzielung eines schnellen, heißen und sparsamen Schmelzens, und daß der Verlust durch Oxydation gering werde. Die erwähnten Arbeitszonen sind vom Boden des Kupolofens beginnend nach oben steigend die folgenden:

1. das Sammelbecken, der Tümpel oder die Herdzone;
2. die Düsenzone;
3. die Schmelzzone;
4. der Schacht.

Der Ofen wird, abgesehen von der Füllung und der Periode des Ausblasens, mit wechselnden

Schichten von Koks und Eisen beschickt, wie in der obenstehenden Abbildung 1 gezeigt ist; die verschiedenen Zonen werden durch die Einwirkung des Windes hervorgebracht und durch die Hitze in diesen verschiedenen Ofenteilen. Die Stärke der Schichten ist unabhängig von dem Ofendurchmesser.

Die Herdzone erstreckt sich vom Boden des Ofens bis zur Höhe der Düsen. Ihr alleiniger Zweck besteht darin, einen Raum zum Sammeln des Eisens und der Schlacke zu bilden, wenn diese geschmolzen zu Boden getropft sind.

Wenn der Abstich dauernd offen gehalten und dem Eisen gestattet wird, auszufließen und sich, so schnell wie es schmilzt, in einer außen stehenden Pfanne zu sammeln, sollte die Herdzone nur sehr flach sein, und die Düsen sollten nicht mehr als 5 bis 13 cm über dem Boden liegen. Wenn dagegen die Herdzone als Sammelbecken für eine große Eisenmenge benutzt werden soll, müssen die Düsen entsprechend hoch angelegt werden. Heißeres Eisen wird man erhalten, wenn man das Eisen in einer außen stehenden Pfanne sammelt, wo es nicht unter der kühlenden Wirkung des kalten Windes steht, der von den Düsen darauf geblasen wird.

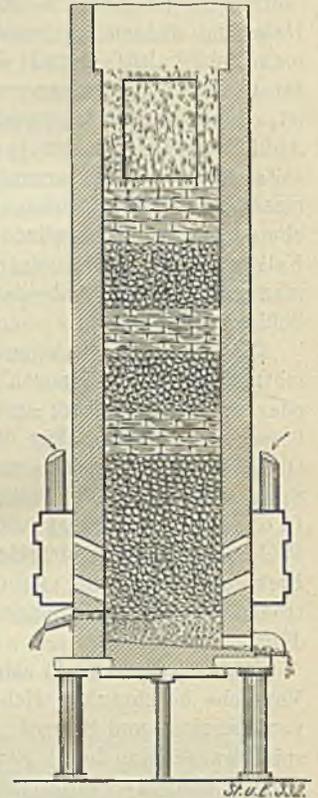


Abbildung 1.

Die Düsenzone ist derjenige Raum, in welchem der rotglühende Koks mit dem Winde in Berührung kommt und verbrennt. Sie ist die Verbrennungszone, und es sollte hier die gesamte zur Schmelzarbeit verwertbare Hitze erzeugt werden. Die Zone liegt naturgemäß vor den Düsen und wo auch immer der Wind Zutritt zum Koks findet. Da sich die Kokssäule stets von der Schmelzzone bis zum Boden des Ofens erstreckt, so wird die Verbrennung unmittelbar über dem Sammelbecken des geschmolzenen Eisens, sobald solches vorhanden ist, beginnen, weil der Gebläsedruck der Luft sowohl nach unten als auch nach oben preßt. Die obere Verbrennungsgrenze ist vom Gebläsedruck abhängig, denn je stärker der letztere bei sonst unveränderten Ver-

* Nach „The Foundry“ 1907, Oktoberheft S. 51.

hältnissen wird, um so höher wird durch ihn die Verbrennungszone. Der Gebläsedruck sollte indessen so beschaffen sein, daß die obere Grenze der Düsen- oder Verbrennungszone niemals mehr als 40 bis 60 cm über den höchsten Düsen liegt.

Die Schmelzzone ist der Raum, in dem das eigentliche Schmelzen des gesamten Eisens stattfindet; sie liegt unmittelbar über der Düsenzone. Während des Schmelzprozesses liegt das Eisen auf einer Kokssäule, die sich bis zum Boden des Kupolofens erstreckt und das einzige feste Material unter der Schmelzzone bildet. Beim Eintritt jeder Eisenschicht oder „Charge“ in die Schmelzzone sollte sie sich etwa 40 bis 60 cm oberhalb der höchsten Düsen befinden. Sobald sie schmilzt, tröpfelt sie durch die Kokssäule zum Boden herab. Es dauert indessen fünf bis zehn Minuten, bis eine Eisenschicht geschmolzen ist; während dieser Zeit verbrennt auch die Kokssäule und sinkt zusammen. Aus diesem Grunde wird das letzte Eisen an einem Punkte geschmolzen, der etwa 18 cm niedriger liegt. Infolgedessen greift die Schmelzzone in die obere Grenze der Verbrennungszone hinein. Wenn die Eisen- und Kokslagen im richtigen Verhältnisse zum Gebläsedruck stehen, so wird jede Eisenschicht die obere Grenze der Schmelzzone erreichen, gerade bevor die vorhergehende Gicht unten vollständig geschmolzen ist; auf diese Weise wird sich im Herd ein fortdauernder Strom von flüssigem Eisen sammeln bezw. aus dem Abstichloche austreten. Der von der unteren Säule verbrannte Koks wird also jedesmal durch die herunterkommende Koksschicht genau ersetzt werden, und die Lage der Schmelzzone (gewissermaßen der springende Punkt) wird immer in feststehenden Grenzen gehalten werden.

Die tatsächliche Lage der Schmelzzone kann man stets feststellen, wenn der Kupolofen entleert ist, weil das dort gebildete oxydierte Eisen die Futtersteine angreift. Diese werden daher an der Stelle etwas angefressen erscheinen. Wenn nötig, müssen alsdann hier bei der nächsten Beschiekung Ausbesserungen vorgenommen werden.

Der Schacht reicht von der Schmelzzone bis zur Füllöffnung. Der Zweck dieses Ofenteiles besteht darin, das Schmelzgut aufzunehmen, es vorzuwärmen und es so auf die Prozesse weiter unten vorzubereiten, auch gleichzeitig die Hitze nach Möglichkeit in der Schmelzzone niederzuhalten.

Die Düsen. Der Gebläsewind tritt in den Kupolofen durch die Düsen ein, die gewöhnlich in einer oder zwei, zuweilen auch in mehr Reihen angeordnet sind. Die Lage der oberen Düsenreihe bestimmt die Lage der Schmelzzone im Ofen. Zwei Düsenreihen ergeben zwar ein schnelleres Schmelzen als eine Reihe, verursachen aber gleichzeitig stärkere Oxydation; sie erfordern auch mehr Füllkoks, da die Schmelzzone dadurch höher gelegt wird.

Das Gebläse. Der Gebläsedruck wird etwas von dem Ofendurchmesser abhängig sein; doch bevorzugt man in der heutigen Betriebspraxis einen Gebläsedruck von nicht über 70 cm Wassersäule, selbst für die allergrößten Ofen; bei kleineren Ausführungen geht man bis zu 35 cm und weniger herab. Das in Amerika zumeist benutzte Gebläse ist das Kapselgebläse mit doppeltem Antrieb. Um 1 kg Koks zu verbrennen, gebraucht man etwa 3,75 cbm Luft; danach berechnet sich die Größe des für einen Ofen erforderlichen Gebläses, wobei etwa 50 bis 100 % für Undichtigkeiten und unvollkommene Verbrennung in Anrechnung zu bringen sind. Ist das Gebläsevolumen oder der Gebläsedruck zu groß, so wird die Lage der Schmelzzone zu hoch, das heißt, der Füllkoks muß vermehrt werden, um an die obere Fläche der Schmelzzone heranzureichen; das bedeutet aber Verschwendung. Auch wird auf diese Weise das geschmolzene Eisen höher herabtröpfeln müssen; infolgedessen wird es sich mehr oxydieren, die Ofenfütterung mehr angreifen und mithin einen beträchtlicheren Verlust an Eisen und Vermehrung der Schlacke verursachen. Das Volumen des Gebläsewindes ist von besonderer Wichtigkeit, aber sehr schwierig zu messen; daher gelangt die Windpressung als Faktor in die Berechnung. Man muß jedoch nicht übersehen, daß dies im besten Falle nur ein Notbehelf ist.

Beschiekung. Zuerst bringt man in den Ofen Späne und Holz; auf diese wird alsdann der Füllkoks so hoch geschüttet, daß er nach Abbrennen des Zündmaterials noch reichlich 40 bis 60 cm über die höchsten Düsen reicht. Auf dieses Koksbett wird eine Lage Eisen von etwa 15 cm Höhe gebracht, darauf eine Lage Koks von annähernd 18 cm Höhe, dann eine weitere Eisenschicht und so fort. Das effektive Gewicht von Füllkoks, von Eisen und Koksgicht wird also direkt abhängig sein vom lichten Durchmesser des Ofens, der zwischen 80 cm und 3 m schwankt, ja zuweilen noch größer ist. Das Koksgewicht jeder Gicht beträgt ungefähr 6 bis 8 % des Gewichtes vom zugehörigen Eisen. Die Düsen und der Abstich bleiben etwa eine Stunde oder noch länger nach dem Anzünden des Ofens offen, damit an diesen Stellen der natürliche Zug zur Verbrennung des Vorwärmmaterials Luft ansaugen kann. Sobald auf diese Weise das Anheizmaterial abgebrannt ist und der Füllkoks gut in Glut steht, schließt man den Ofen und stellt das Gebläse an. Es ist unbedingt notwendig, daß der Füllkoks ordentlich angebrannt und gut geobnet ist.

Schmelzung. Infolge der durch die Koksverbrennung erzeugten Hitze beginnt das Eisen zu schmelzen, in weniger als 15 Minuten nach Beginn des Blasens muß das erste flüssige Eisen aus dem offenen Stichloche fließen. Wenn es länger dauert, ist das ein Zeichen dafür, daß der Füllkoks zu

reichlich bemessen war. In weiteren 8 bis 10 Minuten muß die erste Eisengicht vollständig geschmolzen sein. Alsdann liegt die zweite Eisengicht auf der Füllkokssäule, deren höchster Punkt wieder die ursprüngliche Entfernung über der obersten Düsenreihe haben muß. Falls die Koks-lagen zu hoch sind, wird das Eisen langsamer in die Schmelzzone gelangen, und der überschüssige Koks wird nicht mit günstigstem Nutzeffekt verbrannt werden. Wenn umgekehrt die Eisenschichten zu stark sind, wird ihr Rest zu nahe an den Düsen schmelzen und demzufolge sehr stark oxydiert und kalt geblasen werden. Das ist während des Schmelzens zu beobachten an dem anfangs heiß- und danach mattflüssigen Eisen.

Von großer Wichtigkeit ist auch die Beobachtung der Gichtflamme. Ist das Gebläse zu groß, so zeigt sich diese Flamme als Stichflamme, d. h. sie wirkt oxydierend. Zu starke Oxydation macht sich auch dadurch bemerkbar, daß Spritzer brennenden Eisens aus dem Abstichloche herausgestoßen werden. Wenn sowohl die Eisenschichten als auch die Koks-schichten zu groß gewählt sind, kann wohl ein richtiges Verhältnis zwischen beiden vorhanden sein, man kann dann aber stets beide oben erwähnten Unregelmäßigkeiten beobachten. Sind dagegen die Lagen von Eisen und Koks zu niedrig, so werden sich gleichzeitig zwei Eisengichten in der Schmelzzone befinden, was man am besten bei Beobachtung des Stichloches sieht, indem das Eisen manchmal schneller läuft als gewöhnlich. Dies giebt aber nicht so ungünstige Resultate wie die zu hoch angelegten Gichten. Wenn man sehr heißes Eisen benötigt, so wird man selbstverständlich höhere Koks-lagen anwenden und entsprechend langsamere Schmelzung erwarten müssen.

Chemische Veränderungen. Indem das Eisen über den Koks träufelt, nimmt es Schwefel auf; das bezügliche Verhältnis hängt dabei hauptsächlich von der relativen Menge des gebrauchten Koks und Eisens ab, sowie vom Prozentgehalt des Schwefels im Koks. Es schwankt von 0,020 bis 0,035 vH. des Eisens. Wenn das verwendete Roheisen 0,08 % Schwefel enthielt, werden die Gußstücke 0,1 bis 0,115 % aufweisen. Der Schwefelgehalt des zuerst austretenden Eisens wird höher sein, als der der mittleren Lagen, wegen der besonders großen Menge Koks, die das Eisen durchzieht, bevor es das Stichloch verläßt. Auch das letzte Eisen wird einen höheren Schwefelgehalt besitzen, weil der Eisenabbrand während des letzten Schmelzens größer ist, da die Bedingungen für die Oxydation günstiger sind und infolgedessen eine Anhäufung des Schwefels eintritt. Am besten verfährt man, wenn man das Gebläse mehr und mehr abstellt, je weniger Schmelzgut sich noch im Ofen befindet.

In vielen Gießereien ist es üblich, Kalk in Form von Austernschalen, Marmorabfällen und

Kalkstein zuzusetzen; zuweilen gibt man auch etwas Flußspat auf. Das Gewicht des Kalkzuschlages schwankt sehr; es beträgt durchschnittlich $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ % des Eisengewichtes. Dieser Zuschlag macht die Schlacken des Eisens und der Koksasche dünnflüssig und nimmt auch einen Teil des Schwefels auf. Der Flußspat bewirkt eine leichter flüssige Schlacke als Kalkstein allein; man nimmt an, daß die flüssigere Schlacke mehr Schwefel absorbiert und das Tropfen des Ofens erleichtert, andererseits aber greift sie das Ofenfutter mehr an.

Wenn das Eisen von der Schmelzzone herab und an den Düsen vorbeitropft, wird es einer Oxydation unterworfen, welche der Schlacke Eisenoxyd zuführt und auch Silizium verbrennt. Das geschmolzene Eisen enthält daher 0,25 bis 0,40 % weniger Silizium als das ursprüngliche Material. Bei gutem Betriebe soll der Siliziumverlust nicht mehr als 0,30 % betragen. Mit anderen Worten: enthält die Beschickung 2,25 % Silizium, so wird der Guß 2,00 bis 1,85 % Silizium enthalten.

Die Gase, welche aus der Gicht entweichen, enthalten zum weitaus größten Teil atmosphärischen Stickstoff, indes der Rest aus Kohlensäure und Kohlenoxyd, zuweilen etwas freiem Sauerstoff besteht. Das Vorkommen des letzteren beweist das Vorhandensein einer Stichflamme und deutet auf eine zu starke Oxydation in der Schmelzzone hin; eine solche Flamme kann man bei einiger Praxis mit bloßem Auge erkennen. Sie sieht spitzer aus als eine gewöhnliche Flamme und brennt dicht am Rande des Schachtes; man kann sie genau nachweisen, wenn man einige Zeit eine Eisenstange hineinhält. Wenn das Eisen rotglühend geworden ist, oxydiert es in einer Stichflamme viel schneller als in einer Reduktionsflamme. Eine Reduktionsflamme brennt gewöhnlich nicht eher, als bis sie mit der Luft in Berührung kommt, die durch die Fülltür angesogen ist. Alles Kohlenoxydgas, das aus dem Ofen entweicht, bedeutet unvollkommene Verbrennung und Wärmeverlust. Es scheint indessen nicht möglich zu sein, diesen zu vermeiden, gerade wie auch beim Hochofen, dessen Tätigkeit in einigen allgemeinen Hinsichten der Schmelzung im Kupolofen ähnelt. Auf Zahlentafel 1 sind einige Analysen von Kupolofengasen mitgeteilt.

Der Schmelzverlust beträgt durchschnittlich 2 bis 4 % und setzt sich zusammen aus dem verbrannten Silizium und dem oxydierten, in die Schlacke übergegangenen Eisen. Eine weitere Verlustursache bildet das nochmalige Umschmelzen von Eisen, einschließlich der Trichter, Steiger usw., welche als Bruch Eisen wieder in den Ofen gehen; auch das während des Gießens verschüttete Material kann auf 5 bis 6 % veranschlagt werden. Manche Gießereien lassen den gebrauchten Formsand durch einen magnetischen

Zahlentafel I. Volumenanalyse von Kupolofengasen, entnommen etwa 105 cm unter Gichtöffnung.

Zeit seit Beginn des Blasens		O	CO ₂	CO	durch Differ. X	Verhältnis CO ₂ :CO = 1:
Stunden	Minuten					
	10	0,0	13,8	9,9	76,3	0,717
1	13	0,0	9,5	16,9	73,6	1,780
2	17	0,4	9,2	16,6	73,8	1,804
3	13	0,0	6,7	21,7	71,6	3,239
4	15	0,1	7,8	22,3	69,8	2,859
	38	1,8	7,6	15,5	75,1	2,04
1	42	2,8	7,5	13,3	76,4	1,77
2	50	1,9	7,1	15,8	75,2	2,225
3	40	0,1	7,2	19,0	73,7	2,64
	38	0,0	10,2	14,6	75,2	1,431
3		2,9	5,4	14,3	77,4	2,65
	10	0,2	13,1	7,7	79,0	0,588
3	16	0,3	10,3	11,7	77,7	1,136
	50	0,0	7,1	15,4	77,5	2,17
1	40	0,0	8,3	13,5	78,2	1,626
2	40	0,0	8,2	12,1	79,7	1,475
3	40	0,0	6,0	15,0	79,0	2,5
	45	0,0	13,0	12,6	74,4	0,97
1	40	0,0	13,0	11,2	75,8	0,862
2	40	0,0	8,2	20,0	71,8	2,44
3	50	0,4	6,0	22,1	71,5	3,683
4	43	1,2	5,1	21,2	72,5	4,157
		0,0	9,8	15,4	74,8	1,571
1	53	0,0	9,1	16,8	74,1	1,846
2	45	0,0	8,8	16,8	74,4	1,91
3	45	0,0	7,5	19,7	72,8	2,627
4	45	0,0	7,5	18,7	73,8	2,500
(aus anderem Ofen)						
	30	0,1	16,7	7,3	75,9	0,437
1	30	0,1	13,1	10,7	76,1	0,817
2	38	0,4	11,8	11,0	76,8	0,932
3	20	0,0	12,8	7,7	79,5	0,602

Scheider gehen, um die beim Gießen verspritzten Eisenkügelchen usw. zurückzugewinnen, auf welche Weise zuweilen beträchtliche Ersparnisse gemacht worden. Der Gesamtverlust, d. h. der Gewichtsunterschied zwischen dem gekauften Roheisen und dem hergestellten Guß beläuft sich etwa auf 7 bis 8 % vom Gewichte des gekauften Eisens.

Verwendung von Brucheisen. Vielfach setzt man dem Roheisen zur Herstellung von Gußwaren Brucheisen zu, sowohl aus Sparsamkeitsgründen als auch deshalb, weil das Brucheisen etwas feineres Korn hat und ein Gefüge, welches die Festigkeit der Mischung erhöht. Die Menge des zu verwendenden Brucheisens hängt von der herzustellenden Ware ab. Gußeiserne Röhren werden häufig ohne Brucheisenzusatz hergestellt, die Erzeugung dieser Industrie beläuft sich allein in den Vereinigten Staaten auf jährlich 500 000 bis 800 000 t. Ofengießereien brauchen dagegen in der Regel eine große Menge Brucheisen, und Gießereien von Handelsware verschmelzen durchschnittlich 30 bis 40 % fremden Brucheisens, abgesehen von den Läufen, Trichtern, Ausschlußstücken usw. aus dem eigenen Werke.

Tagesbetrieb. Ein gewöhnlicher Gießerei-Kupolofen ist eine bis vier Stunden in Tätigkeit. Gewöhnlich wird er gegen Mittag angesteckt, und man läßt ihn bis kurz nach 1 Uhr mit natürlichem Zugo brennen; alsdann schließt man ihn und setzt das Gebläse an. Das flüssige Eisen läuft bis 4 oder 5 Uhr nachmittags, zu welcher Zeit die letzte Gicht geschmolzen ist. Alsdann nimmt man die Stütze unter der Bodenklappe fort, läßt den noch im Boden befindlichen Sandboden, Schlacke, Koks usw. herunterfallen und lüschet das Ganze mit Wasser. Um diesen Massen beim Herausfallen genügend Platz zu geben, muß der Boden des Ofens entsprechend hoch über Gießereisohle stehen.

Gattierung. Der Gießerei-Metallurge oder -Chemiker sollte stets durch seine Buchungen über die Mengen und Analysen sämtlicher auf dem Hofe befindlichen Schmelzstoffe unterrichtet sein. Zahlentafel 2 gibt ein zweckentsprechendes Beispiel. Der Preis, und zwar nicht der Einkaufspreis sondern der Tagespreis, sollte hierbei mit ganz besonderer Aufmerksamkeit beachtet werden. Wenn z. B. ein großer Posten erstklassigen Roheisens im Vorjahre abgeschlossen worden und inzwischen der Preis für Roheisen in die Höhe gegangen ist, wird der Kaufpreis dieses Roheisens nicht seinen gegenwärtigen Wert darstellen. Aus den laufenden Berichten der Fachzeitungen kann man jederzeit die Tagespreise der verschiedenen Eisenmarken ersehen.

Zahlentafel 2.

Vorräte	t	Si	S	P	Mn	Pro t Mark
Hochgeschwefelt						
Süd	500	0,70	0,100	1,50	0,30	74,00
Hochsiliziert						
Bessemer	60	2,50	0,025	0,07	0,60	103,00
X Nr. 1	100	3,00	0,030	0,80	1,25	98,00
Gießerei Nr. 3	159	1,75	0,070	0,30	0,60	93,00
Ferrosilizium A	30	10,00	0,040	0,50	0,10	144,00
„ B	30	50,00	0,003	0,04	—	434,00
Maschinenbruch	100	1,70	0,100	1,00	0,60	78,00
Gemischter Bruch	300	1,50	0,30	1,40	0,60	62,00
Gußeisenspäne	100	1,50	0,20	1,40	0,60	45,00
Stahlschrott	100	0,10	0,07	0,10	0,60	53,00

Nimmt man an, daß ein Kupolofen von 1,8 m lichter Weite mit einer Mischung beschickt werden soll, die zur Herstellung schwerer hydraulischer Pumpenteile etwa folgende Analyse haben soll: 1,60 % Silizium, 0,70 % Phosphor, unter 0,10 % Schwefel und ungefähr 0,50 % Mangan, so müssen vor allem die Gichten genau kalkuliert werden. Der Chemiker weiß aus Erfahrung, daß bei diesem besonderen Ofen vom Eisen 0,25 % Silizium und 0,10 % Mangan verloren gehen werden, und daß ein Zugang von 0,03 % Schwefel stattfinden wird. Die Durchschnitts-Analyse der in den Ofen zu bringenden Mischung muß daher folgende sein:

Zahlentafel 3. Darstellung des zu setzenden Schmelzgults und Verfahren zur Berechnung der Mischung.

Stoffe	Gew. kg	% Gehalte				Gewichte kg			
		Si	S	P	Mn	Si	S	P	Mn
Stahlschrott	100	0,10	0,070	0,10	0,60	0,1	0,07	0,1	0,6
Maschinenbruch	500	1,70	0,100	1,00	0,60	8,5	0,50	5,0	3,0
Hochgeschwefelt Süd	400	0,70	0,100	1,50	0,30	2,8	0,40	6,0	1,2
X Nr. 1	400	3,00	0,030	0,80	1,25	12,0	0,12	3,2	5,0
Gießerei Nr. 3	1200	1,75	0,070	0,30	0,60	17,5	0,70	3,0	6,0
Hochsiliziert Bessemer	200	2,50	0,025	0,07	0,60	5,0	0,05	0,1	1,2
Gesamt-Gewicht kg	2600	—	—	—	—	45,9	1,84	17,4	17,0
Im Durchschnitt %	—	—	—	—	—	1,77	0,07	0,67	0,65

1,85 % Silizium, 0,07 % Phosphor, unter 0,07 % Schwefel und etwa 0,60 % Mangan. Man weiß außerdem, daß eine Gicht von 2500 kg Eisen für vorliegenden Ofen von 1,8 m gerade die richtige Höhe hat. Die Aufgabe ist demnach, aus dem verfügbaren Roheisen eine solche Mischung zusammenzustellen, daß ihr Gesamtgewicht 2500 kg beträgt und daß die Durchschnittsanalyse der Mischung obiger Angabe entspricht. Ein tüchtiger Gießereichemiker wird außerdem bemüht sein, einen möglichst großen Betrag des billigsten Eisens für seinen Zweck zu verwenden.

Gattierungsrechnungen. Der Chemiker hat zuerst den Stahlabfall in Erwägung zu ziehen; er weiß, daß er davon nicht zu viel verwenden kann, weil zu viel Koks erforderlich wäre, um Eisen erwünschter Dünnschmelze zu erhalten. Er schätzt, daß 5 % (etwa 100 kg) das notwendige Brennmaterial nicht schädlich belasten werden. Daher wird diese Zahl, wie in Zahlentafel 3 ersichtlich, in seiner Aufstellung obenangesetzt. Dann kommt der Maschinenbruch in Frage, weil man weiß, daß die Bohrspäne und gemischtes Bruchisen in der Zusammensetzung unsicher sind für eine Mischung, die ziemlich starken und porenfreien Guß geben soll. 500 kg Maschinenbruch würden ungefähr 20 % seiner Mischung betragen, und er weiß aus Erfahrung, daß dies ein ziemlich guter Prozentsatz für Bruchzusatz ist; er stellt denselben, wie Zahlentafel 2 zeigt, an zweite Stelle. Es verlockt nun der niedrige Preis des stark schwefelhaltigen Eisens aus dem Süden; aber man ist sich darüber klar, daß er ein hochsiliziertes Eisen mit geringem Schwefelgehalt in Gegenrechnung stellen muß. Als solches kommt in erster Linie Marke X Nr. 1 in Betracht; aber hiervon kann er wegen des hohen Mangangehaltes nicht viel nehmen, und so scheint es ratsam, beide letztgenannte Marken zu gleichen Teilen zu verwenden. Es ist nun die Frage, wieviel der Ofen von dieser Mischung vertragen wird. Um dies zu ermitteln, berechnet man zuerst ihre Durchschnittsanalyse; diese ergibt: 1,85 % Silizium, 0,065 % Schwefel, 1,15 % Phosphor und 0,78 % Mangan. Dabei bereitet augenscheinlich

nur noch der Phosphorgehalt Schwierigkeit. Wäre dieser nicht so hoch, so könnte man die ganze Beschickung nur aus den beiden Marken und Bruchisen zusammenstellen. Der Gehalt an Phosphor ist aber in dieser Mischung 0,45 % höher als erwünscht. Daher muß man ein gutes Teil Gießereieisen Nr. 3 nehmen, um den Gehalt an Phosphor herunterzudrücken. Der Phosphor in Gießereieisen Nr. 3 ist etwa so weit unter dem erstrebten Phosphorgehalt, wie derselbe in der Mischung des hochgeschwefelten Südeisens mit „X Nr. 1“ über demselben steht. Es darf aber nicht vergessen werden, daß bereits 500 kg Maschinenbruch angesetzt sind, die voraussichtlich 1 % Phosphor enthalten. Um auszugleichen, muß man daher eine entsprechend größere Menge Gießereieisen Nr. 3 einsetzen.

Als Voranschlag hat der Chemiker also in Betracht zu ziehen die Verwendung von 400 kg stark schwefelhaltigen Südeisens, 400 kg „X Nr. 1“ und 1200 kg Gießereieisen Nr. 3, d. h. anderthalbmal so viel von Nr. 3 als von beiden anderen Marken zusammen. Indessen sagt uns eine kurze Ueberlegung, daß diese Mischung etwas zu wenig Silizium enthalten wird, weil die Mischung von Südeisen und „X Nr. 1“ nur 1,85 % Silizium ergab, während Gießereieisen Nr. 3 und Maschinenbruch im Siliziumgehalt darunterbleiben. Es bleiben nun drei Wege offen. Entweder braucht man etwas Ferrosilizium A, oder man gibt etwas Ferrosilizium B als Zuschlag auf, in der Gießpfanne gelöst, oder man benutzt hochsiliziertes Bessemerisen. Jede dieser Arbeitsweisen führt zum Ziel; der Verfasser würde die Verwendung von Bessemerisen vorziehen, weil dadurch bei gleichen Kosten der Schwefel- als auch der Phosphorgehalt herabgesetzt wird. An Ferrosilizium braucht man so wenig, um der Mischung den gewünschten Siliziumgehalt zu geben, daß die Kosten hierfür sehr gering sind. Infolgedessen setzen wir die Gewichte in die zweite Spalte von Zahlentafel 2 ein und berechnen nunmehr die Gewichte von Silizium, Schwefel, Phosphor und Mangan der Mischung in der angegebenen Weise, sowie den Durchschnittsprozentsatz eines

jeden Elements. Die letzten Zahlen zeigen, daß der Gehalt an Silizium zu gering ist; und eine einfache Berechnung ergibt, daß wir im ganzen 2,5 kg mehr Silizium brauchen. Diesen Gehalt können wir erreichen, indem wir entweder einen Betrag hochsiliziiertes Bessemereisen einsetzen oder den Zusatz an „X Nr. 14“ vermehren und entsprechend den Anteil an Gießereieisen Nr. 3 verringern. Das hochsiliziierte Bessemereisen enthält 0,75 % mehr Silizium als Nr. 3; infolgedessen muß man etwa 325 kg auswechseln, um den Unterschied auf diese Weise auszugleichen. X Nr. 1 enthält 1,25 % mehr Silizium als Nr. 3, folglich

ergeben sich hier in gleicher Weise 200 kg, die ausgewechselt werden müßten, um den Unterschied an Silizium zu regeln. Die letztere Art wäre selbstverständlich vorzuziehen, weil sie billiger ist, und wenn wir glauben, daß wir den überschüssigen Mangangehalt im Guß vertreten können; sollte dies nicht der Fall sein, so müßten wir 500 kg Bessemereisen verwenden mit nur 700 kg Nr. 3; dann wäre eine neue Zahlentafel ähnlich Zahlentafel 2 aufzustellen und die Durchschnittsanalyse wie vorher zu berechnen. So käme man zu dem richtigen Endergebnis.

(Schluß folgt.)

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Patentanmeldungen.*

7. Mai 1908. Kl. 7b, A 13 994. Metallstrangpresse zur Herstellung von Profilstäben und Rohren. Wiland Astfalck, Tegel bei Berlin, Schloßstraße 21.

Kl. 19a, E 11 795. Futterblech für Schienenstoßverbindungen zur Hebung des gesunkenen Stoßes und zur Beseitigung der durch die Abnutzung in der Stoßmitte entstehenden Spielräume zwischen der oberen Laschenanlagefläche und der unteren Fläche des Schienenkopfes. Leon Edelstein, Braunau, Böhmen.

Kl. 21h, C 15 441. Elektrischer Ofen. F. M. Chaplet, Laval, und La Néo-Métallurgie, Paris; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering, E. Peitz und K. Hallbauer, Patentanwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 26a, K 34 791. Verfahren, die Graphitbildung bei der Trockendestillation von Kohle zu verhindern. M. Knoch, Lauban-Wunschendorf, Schlesien.

Kl. 31b, M 32 695. Vorrichtung zur Fertigstellung von Riemscheibenformen durch Herausarbeiten des Hohlraumes für den Kranz aus der über dem Naben- und Speichenmodell eingestampften Form. Helmuth Adolf Moritz, Kiel-Gaarden, Großstraße 1.

Kl. 49b, G 24 167. Rotierende Schere zum Schneiden von Stabeisen, Bandeisen, Draht und dergl. Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“ Hamborn, Bruckhausen am Rhein.

Kl. 49f, Sch 28 177. Aushebvorrichtung für Pressen und ähnliche Maschinen, bei welchen das Ausheben des Preßgutes durch Aushebeschienen bewirkt wird. Oswald Schmidt, Berlin, Fichtestraße 19a.

11. Mai 1908. Kl. 10a, B 42 473. Lufthammerartig betriebene Kohlenstampfmaschine. Heinrich Berve, Schnappach, Pfalz.

Kl. 24f, B 46 012. Wassergekühlter Hohlrost mit einem außerhalb der Feuerung liegenden Umlaufbehälter. Hans Barlach, Charkow, Rußl.

Kl. 24f, G 25 038. Feuerungsrost mit hohlen Roststäben. Gerrit Hermanns van Gyn sen., Amsterdam.

Kl. 26d, V 7029. Gaswäscher, insbesondere für Generatorgase, der aus einer Anzahl übereinander angeordneter, gleichartiger und nacheinander von einem Wasserstrom durchflossener Elemente zusammengesetzt ist. Henri Sire de Vilar, Paris.

Kl. 31c, K 31 240. Verfahren zur Herstellung von dichten Hohlblöcken aus Stahlguß durch Verschieben der Stahlmasse in einer sich nach oben verjüngenden Form unter Einpressen eines kegelförmigen

Dornes. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk b. Cöln.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

Kl. 1, A 4364/07. Magnetischer Erzscheider. Gustaf Waldemar Lundberg, Tjernäs, und Anders Gustaf Holmberg, Långgrufvan (Schweden).

Kl. 18a, A 2666/07. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen, insbesondere von Hochofengasen. Karl Emmerich, Frankfurt a. M.

Kl. 24e, A 6181/07. Gaserzeuger. Oskar Zahn, Berlin.

Gebrauchsmustereintragungen.

11. Mai 1908. Kl. 10a, Nr. 337 522. Wassertrog an Koksanlagen mit Auslaßöffnungen für die Nebenprodukte und Ummantelung des Abblöhrres. Gustav Lessing, Borbeck, Rhld.

Kl. 10a, Nr. 338 170. Doppelte Gassammelvorlage mit Wasserverdampfung zum Auffangen sämtlicher den Koksöfen entweichenden Gase. Julius Lindner, Annen i. W.

Kl. 12e, Nr. 337 940. Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeiten und Beimengungen aus Gasen oder Dämpfen mit bis auf den Boden des Sammelraumes heruntorgehenden Stäben. Karl Hermann Lewe, Nowawes.

Kl. 24e, Nr. 338 089. Generator mit schrägliegendem Treppenrost für feinkörnige Brennstoffe. Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 24h, Nr. 338 036. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung mit Brechwalze und Brechbacke und einem gekrümmten Fortsatz der Brechbacke. Alfred Humsch, Mühle Oelsitz b. Riesa.

Kl. 31b, Nr. 338 000. Vorrichtung zum Abschneiden von Sandkernen. Eisengießerei Akt.-Ges. vormals Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31c, Nr. 337 548. Vorrichtung zum Befestigen loser Modellteile, bestehend aus einer Führungsplatte und einem Schieber mit schwalbenschwanzförmigem Ouerschnitt. Karl Offinger, Stuttgart, Friedensplatz 10.

Kl. 49b, Nr. 338 094. Hobelkaltäge mit veränderlicher Gewichtbelastung des Sägeblattes. Paul Sietz, Berlin, Boyenstr. 41.

Kl. 49b, Nr. 338 113. Feile aus Walz-Fassonstahl mit beiderseits auf der Angel befestigten Schalen. Fa. Gottlieb Cortz, Remscheid.

Kl. 49e, Nr. 337 879. Doppelt wirkende Riemenantriebsvorrichtung für Fallhammer. Fa. Fritz Heuser, Solingen.

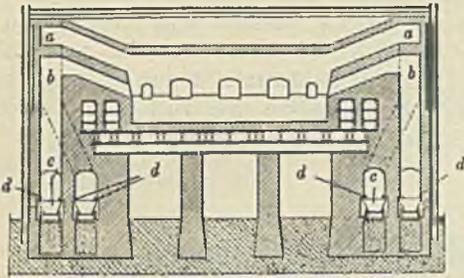
* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamt zu Berlin aus.

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

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 837191. William F. Carr und John P. Mc'Limans in Coasterville, Pa. *Herdföfen*.

Die Luft- und Gaszüge *a* und *b* besitzen auf der Sohle ein Geleise auf dem mit feuerfesten Steinen ausgekleidete Wagen *c* laufen, die seitwärts ein- und



ausgefahren werden können und mit ihrem oberen Rande abdichtend unter feuerfeste Steine *d* fassen. Diese Wagen sollen aus dem Ofenherde in die Luft- und Gaszüge gelangendes Metall oder Schlacke aufnehmen und eine Anhäufung dieser Stoffe in den Zügen verhindern.

Nr. 847273. Nathaniel Terry Bacon in Poace Dale (Rhode Island). *Trockenverfahren für Gebläseluft*.

Die von ihrer Feuchtigkeit zu befreiende Luft wird durch Quecksilber getrieben, das sehr stark abgekühlt ist. Infolge der innigen Berührung beider gefriert die Feuchtigkeit der Luft und scheidet sich auf dem Quecksilber als Eis ab. Dieses wird beständig mit dem warm gewordenen Quecksilber aus dem Kühlapparat abgeführt und kann benutzt werden, um mit Salzen versetzt eine Kältemischung abzugeben, die das Quecksilber von neuem stark abkühlt. Ferner kann auch die tief abgekühlte getrocknete Luft noch dazu gebraucht werden, um die feuchte Luft vorzukühlen, bevor diese in den Quecksilberkühler eintritt.

Nr. 851167. Paul Louis Toussain Héroult in La Praz, Frankreich. *Stahlgewinnungsverfahren*.

In einem Herdofen, der zweckmäßig kippar ist, wird ein Bad von Eisen durch Zugabe von Erz und durch die Einwirkung der oxydierenden Flamme so stark überoxydiert, daß alle Unreinheiten, insbesondere der Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel, daraus entfernt sind. Das Eisenbad wird dann desoxydiert und hierdurch sein Schmelzpunkt so stark erhöht, daß das bislang flüssige Eisen fest zu werden beginnt. Die die Unreinheiten enthaltende Schlacke, die flüssig bleibt, kann jetzt sehr vollständig entfernt werden. Es wird hierauf eine indifferente Schlacke aufgebracht, um das Eisen vor einer erneuten Oxydation durch die Ofengase zu schützen, und nun durch Zugabe von kohlenenden Mitteln oder von reinem Gußeisen sein Schmelzpunkt so weit erniedrigt, daß es wieder flüssig wird. Dann wird das Eisen in üblicher Weise fertig gemacht. Das Verfahren kann auch im elektrischen Ofen ausgeführt werden.

Nr. 854126. Robert C. Totten in Pittsburg, Pa. *Herstellung eines für Schalenpuß und schmiedbaren Guß geeigneten Gußeisens*.

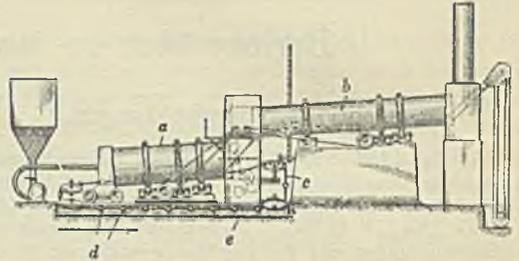
Erfinder schlägt vor, statt des teuren Holzkohlenroheisens, welches sich infolge seines hohen Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff für Schalen- und Temperpuß eignet, ein Gußeisen aus gewöhnlichem grauem Roheisen (Koksroheisen) und Spiegeleisen herzustellen. Der hohe Manganchalt des letzteren verwandelt nicht nur den graphitischen Kohlenstoff des grauen Roheisens in gebundenen, sondern verleiht auch dem Eisen

Härte. Beide Eisensorten werden in einem solchen Verhältnis miteinander gemischt, daß das gewonnene Gußeisen wenigstens $\frac{1}{2}$ bis 1% gebundenen und wenigstens 1 und mehr Prozent Mangan enthält. Zweckmäßig soll der Manganchalt mindestens das Doppelte des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff betragen.

Nr. 853433. J. G. Bergquist in Chicago, Ill. *Sinteröfen für mulmige Erze*.

Die bekannten Drehrohrsinteröfen für Erze zeigen den Uebelstand, daß sie durch die schmelzenden Erze, die an den Wänden kleben bleiben, leicht verstopft werden und so zu unliebsamen Betriebsstörungen Veranlassung geben. Diesen Uebelstand will die Erfindung beseitigen.

Durch den unteren Drehofen *a* bekannter Art, in dem die aus dem oberen vorbereitenden Dreh-

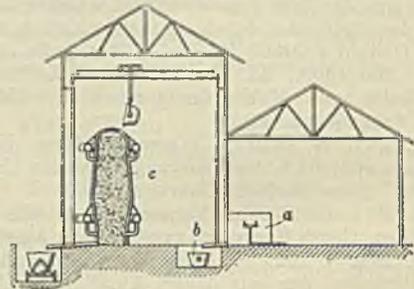


ofen *b* kommenden Erze zusammen gesintert werden, läuft eine endlose Kette *c*, in die eine große Anzahl von Schabern *d* eingeschaltet sind. Während des Betriebes wird diese Kette beständig in der Pfeilrichtung durch den langsam sich drehenden Ofen *a* gezogen; sie liegt mit den Schabern stets unten auf dem Ofenfußer auf und die Schaber *d* schaben bei ihrer Vorwärtsbewegung alle Erzsätze von der Ofenausfütterung ab. Die aus dem Ofen austretenden heißen Schaber *d* werden in einem unter dem Ofen gelegenen Wasserbehälter *e* abgekühlt.

Nr. 859572. Samuel McDonald in Los Angeles. *Gewinnung von Roheisen und Stahl*.

Erfinder will den nachteiligen Einfluß des Schwefelgehaltes des Koks auf das erblasene Eisen nach Möglichkeit beseitigen, indem er den Verbrauch an Koks durch ein geändertes Schmelzverfahren zu vermindern sucht.

Die Eisenerze werden in einem durch Gas geheizten Herdofen *a* eingeschmolzen und die geschmol-



zenen Erze in Gießpfannen *b* zur Gicht des Ofens *c* übergeführt. Dieser ist mit Koks gefüllt, der durch zeitweises Einblasen von Luft in starker Hitze gehalten wird. Die flüssigen Eisenerze werden oben in den Schachtofen eingegossen und fließen durch die glühende Koksäule nach unten, wobei sie zu Metall reduziert werden sollen, das unten abgestochen wird. Hat die Hitze im Ofen *c* nachgelassen, so wird wieder heiß geblasen.

Nach den Angaben des Erfinders soll dieses Verfahren nur etwa ein Zehntel des bisherigen Koksverbrauches benötigen.

Statistisches.

Die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten.

Der siebzehnten Ausgabe des „Directory to the Iron and Steel Works of the United States“ (vergl. S. 746) entnehmen wir die nachstehende Zusammen-

stellung der in den Vereinigten Staaten vorhandenen Eisen- und Stahlwerke, ihrer Einrichtungen und ihrer Leistungsfähigkeit nach dem Stande vom November v. J.:

	November 1907	Juni 1904
Zahl der Hochofen (darunter, im November 1907, für den Betrieb mit a) Koks 338, b) Anthrazit und Koks 56, c) Anthrazit allein 4, d) Holzkohle 49, e) Holzkohle und Koks 1) zusammen	448	428
Zahl der Anlagen zur Herstellung von Roheisen, Ferrosilizium usw. auf elektrischem Wege	7	2
Zahl der im Bau oder Umbau begriffenen Hochofen	28	17
Jährliche Leistungsfähigkeit der fertigen Hochofen insgesamt t	35 391 250	28 563 800
Jährliche Leistungsfähigkeit der Kokshochofen t	32 266 650	24 630 400
Jährliche Leistungsfähigkeit der Anthrazithochofen sowie der Hochofen für Anthrazit und Koks t	2 352 450	3 068 200
Jährliche Leistungsfähigkeit der Holzkohlenhochofen t	769 900	865 200
Jährliche Leistungsfähigkeit der Hochofen für Holzkohle und Koks t	2 250	—
Zahl der Stahl- und Walzwerke	598	572
Zahl der im Bau oder Umbau begriffenen Stahl- und Walzwerke	15	13
Zahl der Puddelöfen (Doppelöfen sind als zwei einzelne Öfen gerechnet) . .	2 635	3 161
Zahl der Wärmöfen	3 971	3 995
Jährliche Leistungsfähigkeit der Walzwerke an Fertigerzeugnissen (ohne Schmiedestücke), in doppelter Schicht t	32 105 530	26 393 700
Zahl der mit Walzwerken verbundenen Werke zur Herstellung geschnitt. Nägel .	20	23
Zahl der in diesen Werken vorhand. Maschinen zur Herstellung geschnitt. Nägel	1 765	2 302
Zahl der Normal-Bessemerstahlwerke	30	32
Zahl der Normal-Bessemerkonverter	71	75
Jährliche Leistungsfähigkeit der fertigen und noch im Bau begriffenen Normal-Bessemerkonverter an Rohblöcken und Stahlformguß t	15 055 100	13 767 800
Zahl der Tropenas-Stahlwerke	20	10
Zahl der Tropenas-Konverter	29	14
Zahl der Robert-Bessemer-Stahlwerke	2	2
Zahl der Robert-Bessemer-Konverter	3	3
Zahl der Clapp-Griffiths-, Bookwalter-, Wills-, Zenzes- und anderer Spezial-Bessemerstahlwerke	18	7
Zahl der Clapp-Griffiths-, Bookwalter-, Wills-, Zenzes- und anderer Spezial-Bessemerkonverter	28	11
Jährliche Leistungsfähigkeit der fertigen und noch im Bau begriffenen Bessemerkonverter aller Art an Rohblöcken und Stahlformguß t	15 260 500	13 846 000
Zahl der Martinstahlwerke	159	135
Zahl der im Bau begriffenen Martinstahlwerke	13	5
Zahl der Martinöfen (darunter, im November 1907, a) fertig 691, b) teilweise vollendet 3, c) im Bau 97) zusammen	791	577
Jährliche Leistungsfähigkeit der fertigen, teilweise vollendeten und noch im Bau begriffenen Martinöfen an Rohblöcken und Stahlformguß t	19 127 000	11 517 000
Zahl der Tiegelstahlwerke	79	57
Zahl der im Bau begriffenen Tiegelstahlwerke	2	—
Zahl der Tiegel in den fertigen und noch im Bau begriffenen Tiegelstahlwerken	4 573	3 606
Jährliche Leistungsfähigkeit dieser Tiegel an Blöcken und Stahlformguß . . t	300 111	230 235
Zahl der Weißblech- und Mattblech-Werke	43	53
Zahl der im Bau begriffenen Weißblech- und Mattblech-Werke	—	2
Zahl der Hütten, die Luppen unmittelbar aus den Erzen herstellen	—	1
Jährliche Leistungsfähigkeit dieser Hütten an Luppen, in doppelter Schicht t	—	6 100
Zahl der Roheisen- und Schrott-Schmelzen, die Luppen, Knüppel usw. für den Verkauf herstellen	11	8
Zahl der im Bau begriffenen Roheisen- und Schrott-Schmelzen	—	1
Jährliche Leistungsfähigkeit der fertigen und im Bau begriffenen Roheisen- und Schrott-Schmelzen, die Luppen, Knüppel usw. für den Verkauf herstellen, an Luppen, in doppelter Schicht t	65 200	42 000

Bessemerstahlerzeugung Großbritanniens im Jahre 1907.*

Nach den Ermittlungen der „British Iron Trade Association“ belief sich die letztjährige Erzeugung

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1908, 8. Mai, S. 1779. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 16 S. 566; 1908 Nr. 18 S. 637.

von Bessemerstahlblöcken im Vereinigten Königreiche auf 1889 027 t gegen 1937 855 t im Jahre 1906 und 2 041 864 t im Jahre 1905. Sie hat also im Berichtsjahre, verglichen mit 1906, um 48 848 t oder 2,5 % und gegenüber 1905 um 116 790 t oder 5,8 % abgenommen. Auf die einzelnen Bezirke verteilen sich die genannten Jahresmengen wie folgt:

Bezirk	1907	1906	1905
West-Cumberland u. Lancashire	536104	535667	590417
Südwaies	414261	419044	431960
Sheffield und Leeds	337004	378499	374299
Cleveland	383854	371490	379150
Schottland, Staffordshire usw.	217784	233155	229971
Insgesamt	1889007	1937855	2005797

	1907	1906	1905
Es entfielen auf:			
das saure Verfahren	1300800	1328063	1418573
das basische Verfahren	588207	609792	587224
Insgesamt	1889007	1937855	2005797

An Bessomerstahl-Halb- und Fertigfabrikaten wurden hergestellt:

	1907	1906
Vorgew. Blöcke und Knüppel	249574	282291
Stabeisen	326276	246589
Handelseisen	73892	83562

Eisenbahnschienen	845897	868416
Fertigfabrikate* insgesamt	1581453	1646110

Die Zahl der während der Berichtszeit in den einzelnen Bezirken vorhandenen, sowie durchschnittlich in und außer Betrieb befindlichen Bessomerbirnen ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung:

Bezirk	In Betrieb		außer Betrieb		zusamm.	
	sauer	basisch	sauer	basisch	sauer	basisch
Cumberland und Lancashire	15 ¹ / ₂	—	1 ¹ / ₂	—	17	—
Südwaies	8	—	4	—	12	—
Sheffield u. Leeds	11	3	—	—	11	3
Cleveland	27 ² / ₂₀	6	13 ¹³ / ₂₀	4	4	10
Schottland, Staffordshire usw.	—	10	—	—	10	10
Insgesamt	36 ¹⁷ / ₂₀	19	7 ² / ₂₀	4	44	23

* Einschl. Schienen und kleinerer Mengen Profileisen, die von den herstellenden Werken nicht besonders aufgeführt worden sind.

Großbritanniens Ein- und Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis April			
	1907 tons*	1908 tons*	1907 tons*	1908 tons*
Alteisen	6 823	6 668	62 964	39 400
Roheisen	24 581	14 461	670 915	413 356
Eisenguß	1 207	1 025	2 109	1 753
Stahlguß	1 192	1 225	440	433
Schmiedestücke	720	232	503	226
Stahlschmiedestücke	2 177	2 284	958	658
Schweißisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	20 323	27 037	53 639	41 166
Stahlstäbe, Winkel und Profile	3 936	12 973	79 920	59 837
Gußisen, nicht besonders genannt	—	—	13 900	15 935
Schmiedeeisen, nicht besonders genannt	—	—	18 660	17 707
Rohblöcke	—	7 389	—	219
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	92 837	135 528	5 756	572
Brammen und Weißblechbrammen	—	23 954	—	3
Träger	28 192	20 773	35 531	35 056
Schienen	7 250	3 020	141 562	131 607
Schienenstühle und Schwellen	—	—	20 318	28 021
Radsätze	571	943	13 407	13 782
Radroifen, Achsen	820	1 518	7 233	7 111
Sonstiges Eisenbahnmateriale, nicht bes. genannt	—	—	21 124	16 725
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	11 803	12 824	92 399	63 154
Desgleichen unter 1/8 Zoll	4 541	8 178	22 058	19 054
Verzinkte usw. Bleche	—	—	167 825	129 993
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	23 662	18 093
Verzinnete Bleche	—	—	137 208	135 822
Panzerplatten	—	—	193	1 418
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	21 870	13 984	17 025	17 076
Drahtfabrikate	—	—	17 134	16 771
Walzdraht	9 013	14 505	—	—
Drahtstifte	13 090	12 615	—	—
Nägels, Holzschrauben, Nietens	2 955	1 844	10 341	8 291
Schrauben und Muttern	1 517	1 552	8 528	7 652
Bandeisen und Röhrenstreifen	5 312	8 969	17 096	11 025
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißisen	5 541	6 655	38 823	39 730
Desgleichen aus Gußeisen	1 201	979	62 882	61 156
Kotten, Anker, Kabel	—	—	11 173	10 003
Bettstellen und Teile davon	—	—	5 881	5 467
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	8 826	7 669	24 536	28 640
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	276 298	348 802	1 805 753	1 396 912
Im Werte von	2 147 287	2 487 066	15 676 459	12 937 900

* Zu 1016 kg.

Schweißseisenzeugung Großbritanniens im Jahre 1907.*

Soweit die „British Iron Trade Association“ hat feststellen können, betrug die Erzeugung Großbritanniens an Puddeloisen (Rohschienen) im abgelaufenen Jahre 990 684 t oder 35 828 t (annähernd 3,5%) weniger als im Jahre zuvor und 37 110 t (3,9%) mehr als 1905. Nach Bezirken getrennt wurden an Rohschienen hergestellt:

Bezirk	1907 t	1906 t	1905 t
Schottland	237721	230386	238699
Cleveland	86323	116791	112560
Lancashire	119425	96683	84156
Süd-Staffordshire	255677	279344	245770
Nord-Staffordshire	109133	111963	107400
Süd- und West-Yorkshire	113873	117591	107932
Derbyshire	35141	31418	25364
Shropshire usw.	33391	42336	31693
Insgesamt	990684	1026512	953574

Die hauptsächlichsten Fertigfabrikate der Schweißseisenindustrie bildeten Stabeisen (annähernd 45% der Gesamtmenge), Fein- und Grobbleche (12%), Röhrenstreifen und Bandseisen (12%) sowie Rund- und Vierkanteisen (8%). Insgesamt wurden im Berichtsjahre an Fertigfabrikaten 1 180 651 t gegen 1 203 768 t im Vorjahre und 1 134 720 t im Jahre 1905 hergestellt. Die Menge aller dieser Erzeugnisse war also wesentlich größer als das Ergebnis der jeweiligen Rohschienenherstellung, und zwar deshalb, weil die Schweißseisenindustrie auf ihren Walzenstraßen beträchtliche Mengen vorgewalzter Blöcke und Knüppel aus Flußeisen zu verarbeiten pflegt, ein Umstand, der, wie im Original der vorliegenden Statistik bemerkt wird, es recht

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1908, 8. Mai, S. 1779. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 23 S. 816 und 817.

schwierig macht, zuverlässige Angaben über die Höhe der Erzeugung zu erhalten.

Die Anzahl der im Vereinigten Königreiche vorhandenen Puddelöfen bezifferte der Jahresbericht für 1906 auf 1535. Im Betriebe waren während der letzten drei Jahre an Puddelöfen:

Bezirk	1907	1906	1905
Schottland	229	227	243
Cleveland	129	136	151
Lancashire	158	145	141
Süd-Staffordshire	300	299	289
Nord-Staffordshire	139	178	189
Süd- und West-Yorkshire	160	166	169
Derbyshire	55	41	41
Shropshire	32	54	38
Insgesamt	1202	1246	1261

Ein- und Ausfuhr Spaniens im Jahre 1907.

Der Außenhandel Spaniens in den wichtigsten Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenindustrie des Landes gestaltete sich nach den Nachweisungen der Generaldirektion der spanischen Zölle* während des letzten Jahres, verglichen mit 1906, folgendermaßen:

Gegenstand	Einfuhr		Ausfuhr	
	1907 t	1906 t	1907 t	1906 t
Steinkohlen	1 888 032	2 199 097	—	—
Koks	246 545	228 101	—	—
Eisenerze	—	—	8 635 868	9 272 282
Manganerze	—	—	67 996	89 160
Rohseisen	4 809	4 632	30 461	29 630
Eisengußwaren	4 414	6 968	—	—
Profil-, Handelseisen u. dgl.	18 060	11 812	23 513	27 121

* „Revista Minera“ 1908, 8. Februar, S. 77.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Das Iron and Steel Institute hielt unter dem Vorsitz von Sir Hugh Bell am 14. und 15. d. M. in London seine 39. Jahresversammlung ab. Nach der üblichen Ansprache des Präsidenten erfolgte die Verleihung der goldenen Bessemer-Medaille an Benjamin Talbot, den Erfinder des Talbot-Verfahrens. Im Nachstehenden geben wir einige der zur Vorlesung gebrachten Arbeiten in kurzen Auszügen wieder. —

Ausgehend von der häufig wiederkehrenden Erscheinung, daß der junge Chemiker, der die Laboratoriumstätigkeit mit dem Betrieb vertauschen soll, nur wenig genaue Kenntnisse von den Eigenschaften der zu seinen Apparaten verwendeten Stoffe, wie Eisen, Blei, Holz und dergl., besitzt, bespricht F. J. R. Carralla (Derby) in einer Arbeit die

Verwendung von Gußeisen in chemischen Betrieben.

Er rühmt dessen gutes Verhalten vor allem bei solchen Gelegenheiten, wo es mit Ammonverbindungen in Berührung kommt, und führt sodann an, daß weißes Eisen der Einwirkung von Salzsäure viel besser widerstehe als graues. Letzteres hingegen besitze günstigere Festigkeitseigenschaften. Er schlägt daher vor, bei gußeisernen Kesseln oder Gefäßen, die einen gewissen inneren Druck auszuhalten haben und die gewöhnlich in Grauguß hergestellt werden, durch Schreckplatten die inneren Schichten, die mit den chemischen Flüssigkeiten in Berührung kommen, zu härten, also dort Weißguß zu erzielen. Leider führt der Verfasser keine Analysen an.

B. Ischewsky berichtet über seinen elektrischen Versuchsofen zum Schmelzen von Eisen.

Wir verweisen diesorhalb auf den ausführlichen Bericht auf S. 726 dieser Nummer.

Wesley Lambert aus Woolwich behandelte in seinem Vortrag die

pyrometrischen Einrichtungen der Geschützfabriken in Woolwich.

Die ersten hier ausgeführten Versuche, die Temperaturen mittels Pyrometer zu kontrollieren, reichen fast 50 Jahre zurück. Im Jahre 1862 verwendete man das Byströmsche Patent-Pyrometer, das auf der damaligen Londoner Weltausstellung mit einer goldenen Medaille ausgezeichnet worden war. Es war ein Prototyp des bekannten Siemensschen Kalorimeters. Einen großen Fortschritt bildete Siemens' elektrisches Widerstandspyrometer, das mehrere Jahre lang in mehrfacher Ausführung zur Anwendung kam. Daneben wurden auch noch andere Pyrometer, so das Patentpyrometer von Murrie, von Bailly u. a. mehr verwendet. Das zurzeit gebräuchliche Instrument, welches von der Firma James Pitkin & Co. in London geliefert wird, wurde von Colonel Holden, dem gegenwärtigen Leiter der Kgl. Geschützfabrik, eingeführt; es besteht wie alle ähnlichen Apparate aus einem thermoelektrischen Element (reines Platin mit einer zehnprozentigen Iridium-Platin-Legierung) nebst dazugehörigem Galvanometer. Die Einzelheiten des Apparates wie auch dessen Zusammenstellung und Anwendungsweise

sind in mehreren Bildern veranschaulicht. Vielleicht findet sich noch Gelegenheit, an anderer Stelle nochmals auf den Gegenstand zurückzukommen.

A. Lambert sprach über

Verbesserungen in Blechwalzwerken.

Wir kommen auf diese Arbeit in einer der nächsten Nummern eingehend zurück.

Durch große Kürze zeichnet sich aus die Arbeit von E. F. Law über die

Anwendung der Farbenphotographie in der Metallographie.

Sie macht auf zwei Textseiten auf die Vorteile der Lumireschen Farbenphotographie bei der Wiedergabe der Gefügebestandteile von Metallen aufmerksam.

Walter Rosenhain erstattete einen eingehenden Bericht über

das metallurgische und das chemische Laboratorium in dem National Physical Laboratory.

Beide Laboratorien, die in zwei verschiedenen Gebäuden untergebracht sind, haben in jüngster Zeit eine bedeutende Erweiterung und Ausgestaltung erfahren. Das metallurgische Laboratorium umfaßt eine Reihe von kleinen Schmelzöfen verschiedener Art, die zur Herstellung und zum Umschmelzen verschiedener Metalle und Legierungen bestimmt sind. Von ganz besonderem Interesse ist auch eine neue Einrichtung zum Ablöschen glühenden Eisens, bei welchem das erhitzte Metall nicht der Oxydation ausgesetzt ist. Die Abteilung für Mikroskopie ist in zwei Räumen im untersten Teile des Gebäudes untergebracht, die mit allen erforderlichen Hilfsmitteln reich ausgestattet sind. Das neue Gebäude, von welchem Grundriß, Schnitt und Ansicht dem Vortrag beigegeben sind, enthält zwei große Arbeitssäle sowie eine Anzahl kleinerer Räume und Büreaus; der eine große Saal, der ausschließlich der chemischen Untersuchung des Eisens gewidmet ist, besitzt 13,5 m Länge und 6,8 m Breite. Der Kohlenstoff wird hier in der Regel durch direkte Verbrennung der feinen Späne im Sauerstoffstrom bestimmt. Das dabei angewendete Verfahren sowie die Methoden zur Bestimmung von Phosphor und Schwefel im Eisen werden eingehend beschrieben, die Bestimmung von Mangan und Arsen dagegen nur kurz berührt. Wir behalten uns vor, an anderer Stelle auf den Inhalt dieses Vortrages zurückzukommen.

C. Ritter von Schwarz (Lüttich) behandelt die Verwertung von Hochofenschlacke für Portlandzement.

Wenn man die gegenwärtige Jahreserzeugung der ganzen Welt an Hochofenschlacke, welche für das vergangene Jahr auf etwa 50 Millionen Tonnen angesetzt werden kann, nimmt, so erhält man, da 1 t nicht granulierter Schlacke etwas über $\frac{1}{2}$ cbm entspricht, einen Block von rund 28 000 000 cbm. Solche Massen auf irgendwelche Weise gewinnbringend verwerten zu können, bedarf ernstlicher Ueberlegung und wurde schon seit langen Jahren angestrebt. Der Verfasser bespricht die verschiedenen Vorschläge, Patente und Ausführungen zur Herstellung von Steinen und Zement, beginnend mit dem patentierten Verfahren des Engländers John Payne, der bereits im Jahre 1728 aus flüssiger Schlacke Blöcke bis zu 3 t für Fluß- und Kanalbauten herstellte. In weitem zeitlichem Abstand folgen die Erfindung von Fritz W. Lürmann betreffend die Anfertigung von Bau- bzw. Verblendsteinen und die verschiedenen Verfahren für Darstellung von Zementen. Da diese letzteren in unserer Zeitschrift schon des öfteren ausführlicher behandelt wurden, glauben wir von Wiederholungen an dieser Stelle absehen zu können, und behalten uns gleichzeitig vor, auf das Verfahren von Colloseus,

dem in der vorliegenden Arbeit ein breiterer Raum gewidmet ist, demnächst ebenfalls in einer besonderen Abhandlung näher einzugehen. (Fortsetzung folgt.)

* * *

Im Folgenden sind die Berichte über die 1907 bis 1908 ausgeführten Arbeiten der Carnegie-Stipendiaten kurz wiedergegeben.

Edward Hess: Mikroskopische Untersuchung von gehärtetem übereutektischem Stahl. Zu seinen Versuchen benutzte der Verfasser drei Stäbe mit 1,01, 1,41 und 1,77 % Kohlenstoff. Dieselben wurden mit Einkerbungen versehen und in der Weise in einer Muffel erhitzt, daß das eine Ende weißglühend war, während das andere aus der Muffel herausragte und sich kaum erwärmte. Nach dem Abschrecken in Eiswasser wurden die einzelnen Abschnitte der Stäbe unter Wasser poliert und hierauf mikroskopisch untersucht.

Das Gefüge der Proben führt den Verfasser zur Ueberzeugung, daß die Struktur, welche Stahl bei hohen Temperaturen besitzt, durch das Abschrecken nur sehr schwer festzuhalten ist. Er schließt, daß der Austenit oberhalb des kritischen Intervalls stabil ist und das Bestreben besitzt, bei der Abkühlung in diesem Intervall sich in Ferrit und Zementit zu zerlegen. Je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit wird diese Zerlegung mehr oder weniger unvollständig sein und zur Bildung von Zwischenprodukten, zu welchen auch der Martensit gehört, Veranlassung geben.

J. Newton Friend: Das Rosten des Eisens. Dieser viel diskutierten Frage wendet sich der Verfasser zu, um eine Entscheidung zwischen den verschiedenen Theorien über den Rostvorgang zu treffen. Aus seinen Versuchen glaubt er darauf schließen zu müssen, daß das Rosten auf einen Säuregehalt des stets erforderlichen Wassers zurückzuführen ist. Er stellt an Hand seiner Versuche die Behauptung auf, daß Stahl sowie die reineren Eisensorten beliebig lange mit reinem Wasser und reiner Luft zusammengebracht werden können, ohne daß sie sich auch nur im geringsten veränderten. Hiernach würde die Kohlensäure für das Rosten verantwortlich gemacht werden müssen.*

Donald M. Levy: Eisen, Kohlenstoff und Schwefel. In dieser Studie untersucht der Verfasser den Einfluß des Schwefels auf das System Eisen-Kohlenstoff. Sein Versuchsmaterial erhielt er durch Zusammenschmelzen von reinem Wascheisen mit 2,73 % Kohlenstoff und reinem Schwefeleisen. Der Schwefelgehalt der Reihe stieg bis zu 5 %.

Die Schmelzen mit mehr als 1 % Schwefel bedeckten sich mit einer kristallinen Schicht von Schwefelisen. Die schwefelfreien Proben waren grau, bis 0,08 % Schwefel meliert, alle übrigen weiß. Die Schliffflächen sämtlicher Proben bis 1 % Schwefel sind gleichmäßig, während bei höheren Gehalten rundliche Einschlüsse von dunkler Farbe auftreten. Auch die Verteilung des Schwefels ist bis zu diesem

* Zu diesen Ausführungen des Verfassers ist zu bemerken, daß Heyn und Bauer in einer jüngst erschienenen Arbeit über denselben Gegenstand an Hand sehr ausgedehnten Versuchsmaterials das Gegenteil feststellen. „(Ueber den Angriff des Eisens durch Wasser und wässrige Lösungen“. — Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West, 1908, Heft 1 und 2 S. 1.) Bei Behandlung von Eisenproben mit kohlenstoffreicher Luft und ebensolchem Leitungswasser, destilliertem Wasser und künstlichem Seewasser zeigte sich „in allen Fällen schon nach kurzer Zeit Rost auf den Eisenplättchen. Damit ist bewiesen, daß Kohlensäure für den Rostvorgang nicht erforderlich ist“.

Gehalte gleichmäßig, darüber hinaus nimmt der Schwefelgehalt von unten nach oben zu. In keinem Falle wurde jedoch mehr als 1,4 % S festgestellt, der Ueberschuß fand sich in der oberen Kruste wieder.

Die thermische Untersuchung des Schwefeleisens zeigt, daß ein erster, wesentlicher Haltepunkt bei 1207° C. auftritt, ein weniger ausgeprägter in der Nähe von 977° C. Bei einer zweiten Erhitzung trat der oberste Haltepunkt bei 1187°, der zweite viel deutlicher bei 972° C. auf. Aus den Abkühlungskurven lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

a) Der erste Haltepunkt, entsprechend der beginnenden Erstarrung, welcher bei schwefelfreiem Material bei 1279° C. liegt, sinkt durch den Schwefelzusatz bis 1189° C. bei einem Gehalt von 1 % S, worauf seine Lage konstant bleibt.

b) Der eutektische Haltepunkt, entsprechend der Erstarrung des Zementit-Mischkristall-Eutektikums mit 4,3 % Kohlenstoff, sinkt von 1138° C. bei schwefelfreiem Material bis auf 1118° C. bei 1 % S.

c) Bei 970° C. läßt sich ein Haltepunkt nicht feststellen, trotzdem bei schwefelhaltigem Stahl ein solcher auftritt. Zwischen 1138° C. und A_1 tritt keine wesentliche Störung im Verlaufe der Abkühlungskurve mehr auf. Nur bei 870° C. läßt sich ein sehr schwacher Haltepunkt erkennen, welcher indessen nicht auf den Schwefel zurückzuführen ist, da er auch in dem schwefelfreien Roheisen auftritt.

Diejenigen Schmelzen jedoch, welche eine Schwefelkristalle aufwiesen, zeigten die Existenz der charakteristischen Punkte des Schwefeleisens bei 1200 und 970° C.

Aus dieser thermischen Untersuchung läßt sich der Schluß ziehen, daß der Schwefel bis zu einem Gehalte von 0,8 % als Schwefeleisen von flüssigem Roheisen gelöst werden kann und den Erstarrungspunkt desselben herunterdrückt. Das Schwefeleisen bildet nach der Erstarrung einen Bestandteil des Eutektikums, dessen Erstarrungspunkt ebenfalls von 1130° C. ab sinkt.

Die metallographische Untersuchung gibt interessante Aufschlüsse über die Rolle des Schwefels bei dem Gefügeaufbau des Roheisens. Die primär auscheidenden tannenbaumförmigen Mischkristalle sind frei von Schwefel. Dieser konzentriert sich bei der Erstarrung in der Mutterlauge und findet sich vollständig als ein Bestandteil des bei 1120 bis 1130° C. erstarrenden Zementit - Mischkristall - Eutektikums wieder. In diesem tritt es in Form lichtbrauner Fleckchen auf, welche die Perlitfelder vereinigen. Auf diese Weise nimmt das Eutektikum eine ausgeprägte geradlinige Struktur an, welche für die Gegenwart von Schwefel charakteristisch ist. Ist nur wenig Schwefel vorhanden, so zeigen die Bestandteile des Eutektikums das Bestreben, sich zusammenzuballen; der Zementit neigt dazu, zu zerfallen und zur Bildung von grauem Roheisen Veranlassung zu geben.

Eine weitere Beobachtung des Gefüges ließ folgende eigenartige Wirkung des Schwefels erkennen. Bei langsamer Abkühlung eines Roheisens zeigt, wie

oben bemerkt, der Zementit das Bestreben, sich zusammenzuballen. Vermutlich infolge seiner hohen Viskosität läßt sich das Schwefeleisen nur sehr schwer von der Stelle verdrängen, so daß in massiven Zementitfeldern dünne Schwefeleisenhäutchen auftreten. Es ist möglich, daß der Widerstand dieser Häutchen gegen eine Verschiebung ein Grund dafür ist, daß die Graphitbildung, welche durch die Zerlegung des Zementits unter Volumvermehrung vor sich geht, in schwefelhaltigem Roheisen erschwert wird.

Die chemische Untersuchung sollte dartun, ob in reinen Eisenkohlenstoff-Schwefellegierungen der Schwefel in verschiedenen Formen auftreten kann. Durch Lösen der Roheisenproben und Durchleiten der entwickelten Gase durch Brom, dann Glühen derselben und erneute Behandlung mit Brom ergab sich, daß die Hauptmenge des Schwefels in allen Fällen entsprechend der Anwesenheit von Schwefeleisen entwickelt wird. Als organischer Schwefel traten nur Spuren auf. Auch die Behandlung mit Blei- und Silberlösung bestätigte diese Beobachtung.

Eine Reihe von Schmelzen mit gesättigtem Kohlenstoffgehalt zeigten, daß der Schwefel keinen deutlichen Einfluß auf die Lösungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff besitzt, vorausgesetzt, daß man das zur Bildung des Schwefeleisens erforderliche Eisen in Anrechnung bringt.

Glühversuche, welche an Proben mit verschiedenen Schwefelgehalten angestellt wurden, bestätigten die bereits beobachtete Wirkung des Schwefeleisens, seine Stellung beizubehalten und das Zusammenballen und nachfolgende Zerlegen des Zementits zu verhindern. Während die schwefelarmen Schmelzen grau, dehnbar und weich wurden, blieben die schwefelreicheren weiß, hart und spröde.

Aus seinen Versuchen zieht der Verfasser den Schluß, daß die Eisenkohlenstofflegierungen als System Eisenkarbid-Eisen betrachtet werden müssen, daß sich das graphithaltige System niemals direkt bildet, sondern aus der Zerlegung von ausgeschiedenem oder ausscheidendem Karbid hervorgeht. Der Kohlenstoff geht nur als Karbid in Lösung und scheidet sich nur als solches aus.

Albert Hiorth: Vorläufige Ergebnisse von Versuchen über die Reinigung von Eisen und Stahl mittels Natriumdämpfen. Der Verfasser beabsichtigt, durch die vorliegenden Versuche zur Reinigung, insbesondere Desoxydation ein Metall zu benutzen, welches in Eisen unlöslich ist, dagegen eine hohe Affinität zu den Verunreinigungen besitzt, nämlich metallisches Natrium. Bei seinen Versuchen verfuhr er in der Weise, daß er in das geschmolzene zu reinigende Metall einen Eisenstab einfuhrte, an dessen unterem Ende eine Natrium enthaltende Hohlung angebracht war. Sofort nach der Einführung verdampfte das Natrium mit Gewalt, das Metall hierdurch in lebhaftes Wallen versetzend. Die Zusammensetzung der Metallproben vor und nach dem Zusatz von Natrium ist in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1.*

	C in %		Si in %		S in %		P in %		Mn in %	
	vor	nach	vor	nach	vor	nach	vor	nach	vor	nach
Roheisen I . . .	3,76	3,45	2,64	2,79	0,036	0,046	0,10	0,12	0,84	0,82
„ II . . .	3,53	3,25	3,25	2,95	0,040	0,049	0,21	0,15	1,09	1,08
„ III . . .	3,36	2,99	1,97	2,19	0,020	0,025	0,71	0,62	0,89	0,86
Langloan I . . .	3,55	3,15	1,30	1,49	0,010	0,015	0,61	0,76	1,09	1,04
„ II . . .	—	—	2,35	2,47	0,026	0,044	1,51	1,52	0,71	0,64

* Nach der Originalangabe; wahrscheinlich müssen die Werte für Si, S, P, Mn in den Spalten „vor“ und „nach“ vertauscht werden, da die Zunahme der Gehalte nicht wohl erklärlich ist.

Durch Glühen im Wasserstoffstrom und Wägen des entwickelten Wassers verfolgt der Verfasser die Veränderung des Sauerstoffgehaltes der verschiedenen Proben vor und nach der Behandlung mit Natrium. Die von ihm erhaltenen Werte sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2. Sauerstoffgehalte der Roheisenproben vor und nach der Behandlung mit Natrium.

	O in %		f. d. Kilogramm Eisen verwendete Menge Natrium in Gramm
	vor	nach	
Roheisen I . .	0,084	0,024	0,25
" II . .	0,073	0,033	0,67
" III . .	0,100	0,044	0,40
Langloan I . .	0,142	0,044	0,52
" II . .	0,078	0,047	0,30

Der Autor gibt an, daß als Oxydationsprodukt Natriumsuperoxyd erhalten wird, und schlägt vor, metallisches Natrium als Reduktionsmittel von geschmolzenem Erz zu benutzen, wobei das wertvolle Natriumsuperoxyd als Nebenprodukt gewonnen würde.

B. Saklatwalla: Eisen und Phosphor, die Konstitution ihrer Verbindungen. Diese Arbeit behandelt das Zustandsdiagramm der Eisen-Phosphorlegierungen. Die experimentelle Durchführung derselben ist von hohem Interesse, weshalb wir später genauer darauf einzugehen gedenken.

C. A. Edwards: Rolle des Chroms und des Wolframs bei Schnelldrehstählen. Zu seinen Untersuchungen benutzte der Verfasser zwei Reihen von Stählen, deren Zusammensetzung in Tabelle 3 angegeben ist.

Tabelle 3.

Stahl Nr.	Kohlenstoff %	Chrom %	Wolfram %	Silizium %	
1	0,63	6,15	—	0,07	Reihe A
2	0,65	6,13	3,08	0,05	
3	0,67	6,04	5,92	0,08	
4	0,65	6,29	9,12	0,04	
5	0,67	6,18	12,50	0,06	
6	0,67	6,04	14,43	0,09	
7	0,71	6,25	10,38	0,05	
8	0,68	5,86	17,50	0,08	
9	0,64	6,24	17,69	0,07	
10	0,67	5,94	18,86	0,10	
11	0,63	—	19,28	0,07	Reihe B
12	0,63	1,12	19,40	0,06	
13	0,68	3,01	19,37	0,04	
14	0,64	4,94	19,33	0,09	
10	0,67	5,99	18,86	0,07	
15	0,61	7,30	17,85	0,09	
16	0,72	7,95	17,80	0,08	

Die Brinellsche Kugeldruckprobe lehrte, daß gehärteter Schnelldrehstahl bedeutend härter ist als gewöhnlicher Kohlenstoffstahl. Stahl Nr. 13 erreichte die ausnahmsweise hohe Zahl 866, wohl die höchste, welche von einem Stahl überhaupt jemals erreicht worden ist.

Die Schneidfähigkeit der Stähle wurde an einem Kohlenstoffstahl von folgender Zusammensetzung versucht: C = 0,59, Si = 0,12, S = 0,027, P = 0,029, Mn = 0,63 %. Es ergab sich, daß die Schneidfähigkeit um so größer ist, je höher die Härte des Schnelldrehstahles gewählt wird.

Eine Reihe von Proben wurde bis fast zum Schmelzpunkt erhitzt, in einem Luftstrom abgeschreckt, und bei verschiedenen Temperaturen angelassen. Bei etwa 680° C. werden die polygonalen Körner des

Schnelldrehstahles in Martensit umgewandelt. Bei 680 bis 730° C. bildet sich ein neuer spröder Bestandteil. Läßt man einen Schnelldrehstahl während 20 Minuten mit seiner höchsten Schnittgeschwindigkeit arbeiten, so verändert sich das Gefüge der Schneide vollkommen und es lassen sich Spuren von dem spröden Bestandteil nachweisen. Die Härte der Stähle wird durch Anlassen auf 730° C. nicht wesentlich verändert; dagegen wird der ganze Stahl spröde, so daß er unter Umständen unter einer Belastung von 3000 kg bricht. Wenn also ein Werkzeug versagt, so liegt dies wohl meistens daran, daß es die Temperatur erreicht hat, bei welcher sich der spröde Bestandteil bildet, und nicht etwa an einem Verlust an Härte oder Rothärte.

In den Abkühlungskurven der Stähle mit mehr als 3% Chrom und 6% Wolfram, von 1200° C. abgekühlt, zeigt sich in der Nähe von 380° C. ein kritisches Intervall, während dieselbe Probe, von 1320° C. abgekühlt, unterhalb 900° C. keine Haltepunkte mehr besitzt.

Der Verfasser ist der Ansicht, daß der bei niedriger Temperatur festgestellte Haltepunkt nicht etwa dem durch den Wolframgehalt erniedrigten Perlitpunkt entspricht, sondern einen Umwandlungspunkt des bei 1200° C. langsam gebildeten Karbides bedeutet. War der Stahl höher erhitzt worden, so verbindet sich das bei 1200° C. zunächst gebildete Wolframkarbid mit dem Chrom und geht in Lösung, aus welcher es sich auch bei langsamer Abkühlung nicht abscheidet.

Aus dieser Studie ergibt sich demnach, daß die Wirkung des Chroms bei Schnelldrehstählen darin besteht, den von hohen Temperaturen abgekühlten Stählen eine größere Härte und größeren Widerstand gegen das Anlassen zu verleihen.

H. C. Boynton: Die Härte der Gefügebestandteile von Eisen und Stahl. Durch Untersuchungen mittels des Jaggarschen Sklerometers sucht der Verfasser festzustellen, welchen Einfluß die Kaltbearbeitung auf die Härte der Eisen-Kohlenstofflegierungen ausübt. Untersuchungen über die Härteveränderungen von Sorbit in einem Draht von 0,77% Kohlenstoff ließen erkennen, daß beim Ziehen erst nach dem sechsten Stich eine erhebliche Härtezunahme auftritt, sofern die Härte mit dem Jaggarschen Sklerometer bestimmt wurde. Die mechanischen Eigenschaften, wie sie durch die Biegeprobe und den Zerreißversuch festgestellt worden, verändern sich jedoch schon von Beginn des Ziehens an.

Die den Ziehvorgang begleitenden Veränderungen des Kleingefüges bestehen in einer allmählichen Streckung der Ferritkörner, welche schließlich die Form von Fasern annehmen.

Nach der Ansicht des Verfassers ist der Grund für die Härtesteigerung beim Ziehen zurückzuführen entweder: 1. Auf die Vermischung eines Teiles der härteren Bestandteile mit den weicheren, oder 2. auf eine allotrope Umwandlung des Eisens, oder 3. eine chemische Umwandlung des Kohlenstoffes, oder 4. eine Verbindung einer allotropen Umwandlung und einer chemischen Veränderung; d. h., möglicherweise trägt die in dem Sorbit enthaltene Härtungskohle dazu bei, das Eisen in einer bestimmten allotropen Form zurückzuhalten, in welche es durch die Formänderung übergegangen ist.

Diesbezügliche Versuche, welche der Verfasser an reinem elektrolytischem Eisen anstellte, zeigten, daß reines Eisen durch das Ziehen keine Härtesteigerung erfährt, trotzdem es so spröde wird, daß es eines weiteren Ziehens nicht mehr fähig ist.

Versuche an ternären Stählen ließen erkennen, daß der Ferrit durch die Anwesenheit von 0,5 bis 1,0% Wolfram, Chrom oder Mangan nur wenig beeinflusst wird. Dagegen erfährt die Härte des Perlits

eine Steigerung um das Dreifache durch den Zusatz von etwa 0,5 % Wolfram, um das Siebenfache durch 1 % Chrom und um das Siebeneinhalbfache durch 1,3 % Mangan.

Carl Benedicks: Experimentelle Untersuchungen über die Abkühlungsfähigkeit verschiedener Flüssigkeiten auf die Abschreckgeschwindigkeit und auf die Bestandteile Troostit und Austenit. Abschnitt 1: In diesem Teile der Abhandlung wird der abkühlende Einfluß untersucht, welchen verschiedene Flüssigkeiten auf einen erhitzten Metallzylinder ausüben. Es stellt sich heraus, daß das Quecksilber eine bedeutend geringere Einwirkung besitzt als das Wasser; ebenso wenig ist eine energiereichere Einwirkung von Salzlösungen festzustellen. Methylalkohol dagegen besitzt eine energiereichere Einwirkung als Wasser.

Von besonderem Interesse ist die Feststellung, daß die latente Verdampfungswärme eine Hauptrolle bei der Abkühlung in Flüssigkeiten spielt. Die spezifische Wärme ist nur von untergeordnetem Einfluß, die Wärmeleitfähigkeit kann vollständig vernachlässigt werden, und wahrscheinlich auch die innere Reibung der Flüssigkeit.

Aus seinen Versuchen stellt der Verfasser folgende Bedingungen auf, welche eine Flüssigkeit erfüllen muß, um eine energiereiche Abkühlung zu gewährleisten: 1. hohe Verdampfungswärme; 2. genügend niedrige Temperatur, damit die Dampfblasen sich in der umgebenden Flüssigkeit lösen können.

Abschnitt 2: Der Zweck dieses Teiles bestand in der Feststellung der Zeit, welche ein Stahlstück unter verschiedenen Bedingungen braucht, um sich von 700 bis 100° C. abzukühlen. Es stellte sich heraus, daß diese Zeit nur abhängig ist von der Masse, nicht aber von der freien Oberfläche des abkühlenden Stückes.

Von Einfluß ist ferner die Temperatur, bei welcher die Abschreckung erfolgt, sowie der Kohlenstoffgehalt der Stähle. Die Abkühlungsgeschwindigkeit sinkt mit wachsendem Kohlenstoffgehalt.

Abschnitt 3 behandelt den Troostit. Das Auftreten des Troostits wird durch die Abkühlungsgeschwindigkeit, nicht aber durch die Abschrecktemperatur bedingt. Die Bildung des Troostits ist von einer Rekaleszenz begleitet, ebenso wie die des Perlits; der elektrische Widerstand des Troostits stimmt mit demjenigen des Perlits überein, auch sind die spezifischen Volumina beider Konstituenten gleich. Diese Tatsachen bestätigen die Annahme des Autors, daß der Troostit eine kolloidale Lösung von Eisenkarbid in Eisen ist. Dagegen wird die Breuilsche Hypothese über die Natur des Troostits nicht bestätigt. Die Untersuchungen von Heyn und Bauer über Osmondit stimmen mit den vorliegenden Versuchen überein.

Abschnitt 4. Diesen Teil seiner Arbeit widmet der Verfasser dem Studium des Austenits, für welchen er ein neues Reagens in der Metanitrobenzolsulfosäure gefunden hat. Er stellt fest, daß der Austenit leichter rostet als der Martensit. Durch mikroskopische Untersuchungen gelang es ihm festzustellen, daß die Martensitnadeln stärker magnetisch sind als die austenitische Grundmasse.

Als wichtige Tatsache muß die Feststellung bezeichnet werden, daß zum Festhalten des Austenits in einem abgeschreckten Stahl hoher mechanischer Druck erforderlich ist. Die Abwesenheit des Austenits in den äußersten Schichten ist nicht auf eine Entkohlung, sondern auf das Fehlen von Druck zurückzuführen. Dies läßt sich recht anschaulich nachweisen, wenn man von einem austenitischen Stahl einen Teil abschleift. Der von dem Druck freigelegte Austenit wandelt sich rasch in Martensit um. Während des Erhitzens auf Zimmertemperatur eines in flüssiger Luft abgeschreckten austenitischen Stahlzylinders läßt sich ein knisterndes Geräusch vernehmen.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Der soeben erschienene Jahresbericht für das 50. Betriebsjahr erwähnt einleitend, daß die Verwaltung es sich noch vorbehalte, einen Ueberblick über die Entwicklung des Vereins seit seiner Gründung in einer besonderen Festschrift zu liefern. Was das Jahr 1907 anbelangt, so wird zunächst das allmähliche Abflauen der Konjunktur besprochen, das am auffälligsten in die Erscheinung tritt, wenn man den Beschäftigungsgrad in den Monaten Juni und Juli miteinander vergleicht. Auf je 100 offene Stellen kamen Arbeitssuchende: Juni: 1905 108,3, 1906 102,3, 1907 94,4, Juli: 1905 110,6, 1906 105,4, 1907 115,1. Ein plötzlicher Andrang von Arbeitskräften wie von Juni auf Juli 1907 ist kaum je vorher zu verzeichnen gewesen; zum großen Teil ist er wohl auch auf die außerordentlich starko Rückwanderung aus Amerika zurückzuführen. Wenn trotzdem die Nachfrage nach Arbeitskräften im Bergbau, insbesondere in unserem Bezirk, bis Ende des Jahres unverändert befriedigend war, und wenn „die Absatzerschütterung des Ruhrkohlenmarktes“, die gleichzeitig oder doch bald nach dem Nachlassen der gesamten Wirtschaftskonjunktur hätte erwartet werden müssen, erst so spät eintrat, so läßt sich diese Erscheinung mit der Wirksamkeit der Syndikate erklären, welche der auf sie gesetzten Erwartung in vollem Umfange gerecht geworden sind. Neben dem Kohlensyndikat war es namentlich die Verlängerung des Stahlwerks-Verbandes auf fünf Jahre, die eine gewisse Spannung überwand. Ferner brachte die Verständigung zwischen der Luxemburgischen Roheisenzentrale und dem Düsseldorfer Roheisensyndikat, die provisorische Verlängerung des Walzdrahtverbandes, die Gründung der Oberschlesischen Stahlwerksgesellschaft und schließlich die Erneuerung der Schiffbaustahlvereinigung in den Markt große Festigkeit.

Das Verhältnis des Bergfiskus zum Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat ist im Berichtsjahre unverändert geblieben. Mit der neuerlichen Entscheidung des Reichsgerichts, wodurch die Anfechtungsklage des Fiskus gegen den Beschluß der Generalversammlung der Bergwerksgesellschaft Hibernia vom 4. Dezember 1906 auf Erhöhung des Aktienkapitals endgültig zurückgewiesen worden ist, dürfte die Hiberniafrage vorläufig ihren Abschluß gefunden haben. Die Gunst der Marktlage, welche allen Syndikatsmitgliedern die volle Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit gestattete, ließ im Berichtsjahre die in 1906 mit großer Schärfe hervorgetretenen Gegensätze zwischen Hüttenzechen und reinen Zechen nicht zur Geltung kommen. Die Bemühungen um eine Kontingentierung des Selbstverbrauchs der Hüttenzechen sind fortgesetzt worden, ohne bis jetzt zum Ziel geführt zu haben. Der Bericht erwähnt sodann die Tariffragen, zu denen er sich in ähnlichem Sinne wie das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat äußert, und schließt mit folgenden Worten: „Bereits mit dem 1. Januar d. J. hat der Rohstofftarif allgemeine Geltung erhalten und am 1. Oktober werden, wie wir einer Kundmachung der Eisenbahndirektion Essen entnehmen, die Ausnahmetarife nach Stationen der Französischen Ostbahn, nach französischen Kanalstationen, nach Südfrankreich über Belfort, nach der Schweiz, Italien, Oesterreich-Ungarn und Rußland in Wegfall kommen. Wir wissen nicht, welche Gründe im einzelnen den Eisenbahnminister zu dieser Maßnahme veranlaßt haben; aber als Ironie erscheint es uns, daß sie zu einer Zeit angekündigt wird, wo die bisherige Kohlenknappheit längst wieder einem Kohlenüberfluß Platz gemacht hat, dessen Unterbringung im Auslande ein wirtschaftliches Gebot ist und die angelegentlichste

Sorge der großen Verkaufsvereine bildet. Nach den opfervollen Anstrengungen, welche diese, insbesondere das Rheinisch-Westfälische Kohlsyndikat durch Ablösung von Auslandsverpflichtungen und Einschlebung fremder Kohle, im Interesse einer ausreichenden Kohlenversorgung der heimischen Volkswirtschaft in den letzten beiden Jahren gemacht haben, hätten sie erwarten können, in diesen Bemühungen von der Staatsregierung unterstützt zu werden, anstatt sich durch die Aufhebung der Ausnahmetarife mit dem Verluste von Absatzgebieten bedroht zu sehen, in denen sie nur mit Mühe haben Boden gewinnen können.“

Die dem allgemeinen Teil angeschlossenen Abschnitte behandeln die Produktion und Marktlage, das Verkehrswesen, das Wasserstraßenwesen sowie Fragen der Gesetzgebung und Verwaltung, ferner die Lohn- und Arbeitsverhältnisse und endlich die technischen Aufgaben und inneren Angelegenheiten des Vereins. In gewohnter anziehender Darlegung enthalten diese Ausführungen ein wertvolles volkswirtschaftliches Material, auf das wir an dieser Stelle besonders aufmerksam zu machen gerne Veranlassung nehmen. Beigegeben ist dem Bericht ein besonderes statistisches Heft: „Die Bergwerke und Salinen des Ober-

bergamtsbezirks Dortmund im Jahre 1907“, das über Förderung, Belegschaft usw. ausgiebige Ziffern enthält.

Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Der Verein hat das Bedürfnis empfunden, neben den „Bestimmungen über die Ausbildung der jungen Männer, welche an den Technischen Hochschulen Maschineningenieurwesen einschließlich Elektrotechnik und Schiffbau oder Hüttenwesen studieren wollen“, die im Jahre 1900 von Vertretern Technischer Hochschulen und einer Anzahl technischer Vereine aufgestellt worden sind, weitere „Bestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Maschineningenieurwesens in Maschinenfabriken behufs praktischer Ausbildung“ zu schaffen, die den besonderen Bedürfnissen der Maschinenindustrie gerecht werden.

Diese neuen Bestimmungen, die analog den schon früher vom Verein deutscher Eisenhüttenleute herausgegebenen „Bestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Hüttenfachs behufs praktischer Ausbildung“ gestaltet sind, werden auf Wunsch von der Geschäftsstelle (Düsseldorf 15, Jacobistraße 3—5) abgegeben.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die Eisenerzversorgung der niederrheinisch-westfälischen Industrie.

Wie wir der Zeitschrift „Der Rhein“* entnehmen, belief sich die Leistungen der Eisenbahnen und des Schiffahrtbetriebes zusammengenommen, die Anfuhr von Eisenerzen für die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie, die im Jahre 1897 nur 4,15 Millionen Tonnen betragen hatte, im Jahre 1906** auf 9,71 Millionen Tonnen. Die Ausfuhrmengen haben sich demnach innerhalb zehn Jahren um 5,56 Millionen Tonnen oder 134% vermehrt. In der Versorgung wetteifern die Eisenbahnen einerseits und die Rheinschiffahrt und die Dortmund-Emskanalschiffahrt andererseits. Rheinland-Westfalen empfing (in 1000 t):

	mittels	1897	1906
der Eisenbahnen	3078***	oder 60 %	5408 oder 45 %
des Rheins . . .	2052 †	„ 40 „	6073 „ 51 „
des Dortmund-Emskanals	—	—	462 „ 4 „

Die Zufuhrmengen der Eisenbahnen sind somit um 2 330 000 t oder 75%, die der Rheinschiffahrt dagegen um 4 021 000 t oder 196% gestiegen. Damit ist der Anteil der Eisenbahnen an der Versorgung von 60% auf 45% gesunken, während der Anteil der Schiffahrt von 40% der Gesamtzufuhr auf 55% gestiegen ist. Der Dortmund-Emskanal kommt als Anfuhrstraße erst seit dem Jahre 1899 und heute noch in geringem Maße in Betracht. Die Eisenbahnen können vermöge des ausgedehnten Schienennetzes zu allen Erzlagern auf dem Festlande kommen; eine

Grenze setzt ihnen die Schiffahrt nur dort, wo diese billiger wird.

So brachten die Eisenbahnen:

	von	1897	1906
Nassau	t	171 560	146 308
Westfalen	t	262 848	345 941
Siegerland und Mosel .	t	336 905	320 910
Lothringen	t	231 170	1 587 504
Luxemburg	t	400 878	652 166
Holland und Belgien .	t	591 013	37 146*

Demnach konnte in den letzten zehn Jahren der Versand nach dem Ruhrgebiete aus Westfalen, Luxemburg sowie insbesondere aus Lothringen um insgesamt beinahe 2 Millionen Tonnen gesteigert werden. Zurückgegangen ist dagegen die Eisenbahnzufuhr aus Nassau, dem Sieger Lande, Holland und Belgien.

Der Eisenerzverkehr auf dem Rheine ist talwärts nur gering; er betrug (in 1000 t):

1897	85,9	1902	210,4
1898	109,5	1903	253,8
1899	229,4	1904	241,3
1900	247,7	1905	204,4
1901	176,1	1906	248,6

Die talwärts abgefahrenen Mengen bleiben also beinahe die ganze Zeit hindurch gleich. Als Umschlagort wiegt Oberlahmstein vor.

Ein anderes Bild zeigt die Zufuhr auf dem Rheine aus den Rheinsehäfen. Bergwärts wurden verschifft (in 1000 t):

	aus den Rhein-seehäfen	davon aus Rotterdam		aus den Rhein-seehäfen	davon aus Rotterdam
1897	2026	1784	1902	2854	2654
1898	2311	2023	1903	3742	3649
1899	2741	2429	1904	4460	3932
1900	2861	2606	1905	4816	4261
1901	3112	2879	1906	5703	5390

Die Abfuhr von Eisenerz aus den holländischen und belgischen Rheinsehäfen vermag somit eine Zunahme von 3 677 000 t oder 181% aufzuweisen.

* Hierbei konnten die bei Krupp in Rheinhausen angefahrenen Mengen mangels Einzelauführung in der Verkehrsstatistik nicht berücksichtigt werden.

* 1908 Nr. 17 S. 151 bis 153.

** Die zahlenmäßigen Belege sind nach den Jahresberichten der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt und der Statistik der Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen zusammengestellt.

*** Die in Rheinhausen mit der Eisenbahn angefahrenen Eisenerzmengen verstehen sich in der Verkehrsstatistik 1897 ohne, 1906 aber mit Schwefelkies.

† Die Summe der Anfuhr zu Schiff und Eisenbahn erscheint höher als der Gesamtbezug, da die vom Schiff auf die Eisenbahn umgeschlagenen Mengen 1897: 978 984 und 1906: 1 867 543 t jeweils in beiden Ausfuhrmengen enthalten sein müssen.

Ihren Bedarf deckt die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie bekanntlich größtenteils in ausländischem Eisenerze, da dieses infolge der Wasserfracht billiger zu stehen kommt. Die Einfuhr an solchem Erz betrug im Jahre 1897 3 186 000 t und im Jahre 1907 8 476 000 t; sie ist also um 5 290 000 t oder 166% gestiegen. Hält man hiergegen die schon erwähnte Steigerung der Einfuhr aus den Rheinsechäfen, so zeigt sich, daß das Mehr voll und ganz der Rheinschiffahrt zugute gekommen ist.

Die Ziffern lassen ferner erkennen, daß beinahe der gesamte Eisenerzverkehr auf dem Rheine in den niederrheinischen Häfen sich sammelt und nur wenige Tausend Tonnen weitergehen. Welche Mengen während der letzten zwei Jahre in den Ruhrhäfen insgesamt angefahren worden sind und wie sie sich auf die einzelnen Häfen verteilen, haben wir schon früher* angedeutet. Aus den damals mitgeteilten Zahlen ist zu ersehen, daß rund zwei Drittel der einkommenden Erze in den am Rheine gelegenen Hochöfen verbraucht werden, während die übrigen Mengen größtenteils nach den weiter entfernten Hüttenwerken mittels der Eisenbahn abgefahren werden. In Betracht kommen für diese Sendungen insbesondere die Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim a. d. Ruhr, die Hochöfen der A.-G. Phönix in Berge-Borbeck und Kupferdreh, die Eisenhütten des Bochumer Vereins, der Schalker Gruben- und Hüttenverein in Gelsenkirchen und das Eisen- und Stahlwerk Haspe. Infolge der Entwicklung des Verkehrs auf dem Dortmund-Emskanal kommen für den Umschlag des Eisenerzes in den Duisburg-Ruhrorter Häfen nur noch teilweise in Frage die Werke des Dortmunder Bezirkes: Hörde, Hoesch und die Dortmund Union.

Die in Zukunft sich wohl noch steigende Eisenerzzufuhr auf dem Dortmund-Emskanal für die östlichen Werke des Ruhrgebietes ist abhängig von der Gestaltung der Zufahrtsstraßen.

Aus der Praxis amerikanischer Schienenwalzwerke.**

Die Erhebungen der gemeinsamen Kommission von Walzwerkern und Eisenbahnsachverständigen, die sich im vergangenen Jahre mit der Frage der Schienen-

brüche usw.* zu befassen hatte, erstreckten sich auch auf ein Studium der Praxis der verschiedenen Schienenwalzwerke. Dabei ergab sich die Tatsache, daß die einzelnen Betriebe bezüglich der Anzahl der Walzstiche und der Zeit, die nach dem Verlassen des Endstiches bis zum Abschneiden der Schienen usw. vergeht, sehr stark voneinander abweichen. Bei näherem Eingehen auf diese Frage wurde festgestellt, daß die Unterschiede in der Anlage der Walzstraßen und das Verhältnis der verschiedenen Walzwerksteile zueinander es unmöglich machten, feste Regeln aufzustellen für die Zeitdauer der einzelnen Stiche, für den Betrieb der Sägen usw. In untenstehender Tabelle sind einige Angaben, die von der erwähnten Kommission gesammelt sind, zusammengestellt.

Die Zahlenangaben stellen das Durchschnittsergebnis des aufeinanderfolgenden Walzens von 50 Blöcken in jedem Walzwerke dar und dürften als maßgebend angesehen werden für amerikanische Walzpraxis bei Schienen am Schlusse des Jahres 1907. Auffallend sind die erheblichen Schwankungen in der Stichzahl und das Verhältnis dieser Zahl zu dem Blockquerschnitte. Die Angaben über Blockabfall und Abfall von der Schiene sind besonders bemerkenswert im Hinblick auf die vielfachen Besprechungen,** die gerade diesen Punkten im letzten Jahre gewidmet worden sind.

O. P.

Einfluß wiederholter Belastung auf die Festigkeit des Eisens.***

Es liegen weitere Ergebnisse von Versuchen vor, die zur Klärung der Frage, ob die Festigkeit des Eisens unter einer wiederholten Belastung leidet, von der Preussischen Staatseisenbahnverwaltung angestellt werden. Die Königliche Eisenbahndirektion Königsberg hat, wie Schaper berichtet,† an Eisenteilen alter ausgewechselter Ueberbauten, die 47 Jahre in einer betriebsreichen Strecke gelegen haben, die nachstehend angegebenen Festigkeiten und Dehnungen festgestellt. Hierbei ist nach dem gleichen Grundsatz wie bei den in dieser Zeitschrift früher†† mitgeteilten

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 34 S. 1217.

** Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 6 S. 212.

*** Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 46 S. 1670; 1908 Nr. 4 S. 138.

† „Zentralblatt der Bauverwaltung“, 11. März 1908, S. 147.

†† „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 46 S. 1670.

* Vergl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 15 S. 522 und 523: »Die Ruhrhäfen im letzten Jahrzehnt.«
** „The Iron Age“ 1908, 12. März, S. 855.

Bezeichnung	Querschnitt des Blockes	Durchschnittsgewicht des Blockes	Anzahl der Stiche			Betrieb der Säge §	Schrumpfung in mm zugelassen von Walzwerken bei 10 m Schienenlänge				Abfall vom Block			Abfall von der Schiene			Gesamtabfall in Prozenten vom Blockgewicht				
			Blocken	Profilgebung	Polleren		Summe	bei Schienengewicht von kg/m				Durchschnittl. Länge	Gewicht des Abfalles angenähert in Prozenten vom Blockgewicht	Profil der Schiene	Durchschnittl. Länge des Abfalles	Gewicht des Abfalles angenähert in Prozenten vom Blockgewicht					
								31,7	36,3	38,5	43,4							em	kg	em	kg
								Sek.										em	kg	em	kg
A	470 × 495	2452	19	8	3	30	35	—	158,7	—	158,7	59,7	215	8,77	36,3	53,4	21,3	0,87	9,64		
B	483 × 584	2724	15	10	2	27	17—19	151	152,4	152,4	157,1	70	285	10,46	36,3	76,5	30,4	1,12	11,58		
C	445 × 495	2179	7	10	1	18	12	14	—	158,7	—	40	198	9,10	38,5	67	28,2	1,29	10,39		
D	445 × 495	2179	7	—	—	—	—	—	190	—	—	40	198	9,10	29,5	61	19,8	0,91	10,01		
E	457 × 559	—	11	10	1	22	12—17	149	155,5	157,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
F	457 × 508	2143	17	7	5	29	32	170	174,6	177,8	—	65	203	9,45	38,5	64	27,2	1,27	10,72		
G	457 × 483	1979	9	8	1	18	12	173	177,8	180,9	184,1	30,5	111	5,63	38,5	43	18,2	0,92	6,55		
H	483 × 483	1907	6	4	5	15	40—45	155,5	161,9	165,1	174,6	27	86	4,65	36,3	82	32,5	1,7	6,35		
I	508 × 559	2588	13	6	5	24	28—30	159	158,7	158,2	158,2	87	216	8,26	40,8	52	23,5	0,9	9,16		
J	483 × 584	3087	15	10	1	26	—	—	—	—	—	99	321	10,40	34	61	22,7	0,74	11,14		
K	432 × 432	—	9	6	5	20	5	168,2	168,2	168,2	168,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
L	483 × 584	3037	15	7	2	24	27	155,5	158,7	160,3	165,1	65	211	6,94	38,5	69	29,1	0,96	7,90		
M	457 × 533	2782	11	10	1	22	—	—	155,5	—	158,7	61	163	5,87	27,2	43	12,8	0,46	6,33		

§ Zeit in Sekunden nach Verlassen des Endstiches bis zum Beginn des Sägens.

Bauteil	Nr. der Probe	Ort der Probeentnahme	Festigkeit in kg/mm	Unterschied der Festigkeit	Dehnung in v.H.	Größe Beanspruchung im Betriebe
Obergurtwinkel eines Querträgers	1	am Stabende	33,0	- 0,2	15,0	552
	4	in Stabmitte	32,8		11,7	700
Stegblechmitte eines Querträgers	2	am Stabende	31,9	- 0,9	11,5	annähernd = 0
	5	in Stabmitte	31,0		7,5	
Untergurtwinkel eines Querträgers	3	am Stabende	32,8	+ 1,6	16,5	552
	6	in Stabmitte	34,4		16,5	700
Obergurtwinkel eines Schwellenträgers	7	am Stabende	34,3	+ 0,3	18,3	330
	10	in Stabmitte	34,6		20,0	571
Stegblechmitte eines Schwellenträgers	8	am Stabende	30,4	- 1,1	8,5	annähernd = 0
	11	in Stabmitte	29,3		6,5	
Untergurtwinkel eines Schwellenträgers	9	am Stabende	33,8	2,0	11,0	330
	12	in Stabmitte	31,8		11,0	571

Schmelzen von Stahl und Eisen in Anwendung zu bringen. Auf die Konstruktion des Gaserzeugers wollen wir hier nicht weiter eingehen, allgemein gilt als Regel, daß man den Generator so dicht als nur oben möglich an den Schmelzofen heranlegt, — man hat dann den Vorteil, daß die Gase heiß in den Verbrennungsraum eintreten —; bedingen örtliche Verhältnisse eine größere Entfernung zwischen Schmelzofen und Generator, würden die Generatorgase also abgekühlt, so ist es erforderlich, die abgekühlten Gase vor der Verbrennung zwecks Anwärmung durch einen

Versuchen vorgefahren worden. Von neuem haben die Versuche bestätigt, daß das Eisen der Brücken unter dem Einfluß eines lange Jahre über sie hinweggehenden Betriebes nicht an Festigkeit einbüßt.

Rekuperator, System Gobbe-Chantraine.

Die günstigen Erfolge, die man in den letzten Jahren mit dem Rekuperator, System Gobbe-Chantraine, bei einigen Zink- und Glashütten im In- und Auslande erzielt hat, legten den Gedanken nahe, denselben auch bei anderen Ofensystemen z. B. Martinöfen, Öfen zum

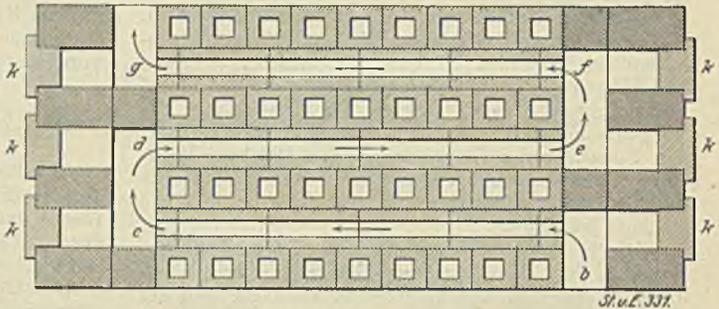


Abbildung 2.

Gasrekuperator zu schicken. Auf diese Weise erhält man zwei getrennte Rekuperatoren, einen für Gas und einen für Luft, an Stelle des in der Zeichnung vorgesehenen einen Rekuperators.

Der Brenner B (Abbild. 1) kann in der verschiedensten Weise ausgeführt werden; auch auf diesen Teil der Ofenkonstruktion wollen wir hier nicht näher eingehen. Die zur Verbrennung erforderliche Luft wird von der Esse angesaugt, oder aber durch einen Ventilator in den Verbrennungsraum gedrückt. Der Eintritt der Luft erfolgt durch ein Ventil V, mit welchem auch die Luftmenge reguliert wird. Von dem Ventil kommend, tritt die Luft in einen Querkanal b (Abbild. 2), von wo sie durch eine größere Anzahl horizontaler Kanäle nach c gelangt. Von hier aus steigt sie nach d und durch viele nebeneinander angeordnete Kanäle nach e. Von e geht die Luft weiter über f nach g usw. Wir haben also eine große Anzahl von neben- und übereinander angeordneten Kanälen, durch welche die Luft langsam hindurchsteigt, sich dabei allmählich mehr und mehr erwärmt, bis sie schließlich zum Brenner B gelangt.

Ich habe festgestellt, daß bei einem Zinkofen in Corphalie in Belgien die Luft sich von minimaler Außentemperatur auf 1000 bis 1100° C. im Rekuperator angewärmt hat. Die gasförmigen Verbrennungsprodukte treten, vom Ofen kommend, in horizontale neben- und übereinanderliegende Kanäle ein, die unter rechtem Winkel zwischen den Reihen von Kanälen angeordnet sind, durch welche die Luft strömt. Wir sehen somit, daß das Gegenstromprinzip in ziemlich vollkommener Weise durchgeführt ist. Bei dem erwärmten Zinkofen konnte ich wiederholt feststellen, daß die Verbrennungsprodukte mit etwa 1350° C. in den Rekuperator eintreten und ihn mit rund 600° C. verlassen. Bei Öfen mit zwei Rekuperatoren muß man die Abgase auf beide Rekuperatoren verteilen, die indessen nicht gleich groß zu sein brauchen. Die Verteilung erfolgt in einfacher und vollkommener Weise durch die Essenschieber. Ohne auf weitere Einzelheiten der Rekuperator-konstruktion einzugehen, sei nur bemerkt, daß die Kanäle aus viereckigen Schamotterrohren gebildet werden. Ich habe wiederholt

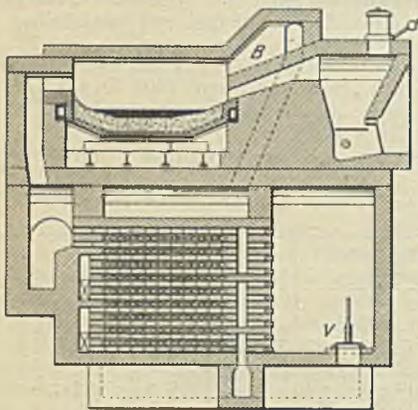
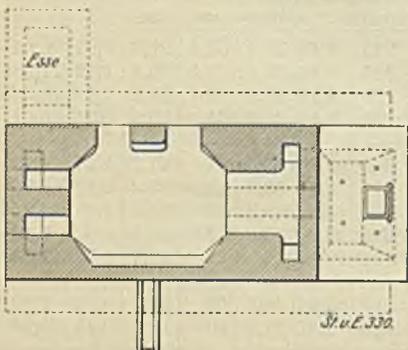


Abbildung 1.



durch die in Betrieb befindlichen Rohre gesehen und dabei festgestellt, daß sie absolut dicht halten. Sie lassen sich leicht durch Oeffnungen, die in der Umfassungsmauer angebracht sind und durch Stopfen k verschlossen werden, überwachen und reinigen.

Charleroi. Zivilingenieur L. Unckenbott.

Wider die guten Sitten?

Die Pensionskassen der großindustriellen Werke sind in den jüngsten Sitzungen des Deutschen Reichstages in einer geradezu unerhörten Weise angegriffen worden, indem man ihr Verhalten hinsichtlich des Verfallens von Beiträgen ausscheidender Mitglieder als einen Verstoß wider die guten Sitten bezeichnet hat. Eine treffliche Abfertigung, die sich die betreffenden Abgeordneten ins Stammbuch schreiben sollten, findet diese Auffassung durch ein Urteil, das die II. Zivilkammer des Landgerichtes in Cleve am 2. Mai 1908 in Sachen der Kruppschen Pensionskassen erlassen hat. Dort heißt es bezüglich des Verfallens von Beiträgen wörtlich:

„Endlich aber ist nicht ersichtlich, inwiefern die Bestimmung des § 15 des Statuts den guten Sitten widersprechen sollte.

Zunächst ist es eine versicherungstechnische Notwendigkeit, daß durch das Verfallen von Beiträgen ausscheidender Mitglieder diejenigen Mittel disponibel werden, die erforderlich sind, um die Pensionen zu bezahlen.

Es entspricht auch durchaus der Stellung der Pensionskasse als einer Kasse zur Sicherstellung Kruppischer Arbeiter, daß nur die Arbeiter so lange an ihren Wohltaten teilnehmen, als sie sich noch in einem Arbeitsverhältnis zur Firma befinden.

Endlich ist es ein nur den guten Sitten entsprechendes Prinzip, daß der Einzelne seinen Kräften entsprechend zugunsten der Allgemeinheit Opfer zu bringen hat.

Die Bestimmung, wonach auch bei Entlassung des Arbeiters seitens der Firma dessen Beiträge zugunsten der Kasse verfallen, mag in einzelnen Fällen eine Härte für den Arbeiter enthalten, den guten Sitten aber widerspricht sie aus den vorangeführten Gründen nicht. Dies um so weniger, als bei dem Wiedereintritt eines wegen Arbeitsmangels entlassenen Arbeiters ihm auf seinen Antrag die verfllossene Dienstzeit auf die Karenzzeit anzurechnen ist, und als die Beiträge der Arbeiter außerordentlich gering (1% vom Lohn) sind. Demnach wird der Arbeiter durch diese Maßregel in keiner Weise unbillig belastet. Daß aber die Firma Krupp diese Maßregel in unsittlicher Weise ausbeutete, indem sie Arbeiter aus unsachgemäßen Motiven entlassen und so um ihre Mitgliedschaft an der Kasse sowie um ihre Beiträge gebracht hätte, haben die Kläger selbst nicht behauptet wollen.

Auch der Umstand, daß ein Arbeiter, um seine eingezahlten Beiträge nicht zu verlieren, unter ungewissen Arbeitsverhältnissen eventuell bei der Firma bleibt, kann die Bestimmung nicht zu einer unsittlichen machen.

Auch andere Teile der Bevölkerung sehen sich oft in die Notwendigkeit versetzt, abzuwägen, welcher Schritt ihnen mehr Vorteile bringt, und sind aus dieser Erwägung heraus oft gezwungen, Unbequemlichkeiten auf sich zu nehmen, um sich Vorteile zu erhalten.

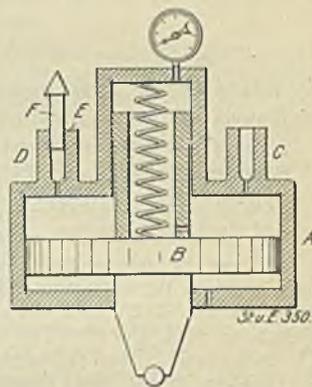
Widerspricht daher die Bestimmung des Statuts über das Ausscheiden der Arbeiter und den Verfall der Beiträge nicht den guten Sitten, so ist der bezüglich des Beitritts zur Pensionskasse von den Klägern eingegangene Vertrag gültig und die Beklagte nicht verpflichtet, die für die Kasse zurückbehaltenen Zahlungen den Klägern zu ersetzen.

Es war daher das Urteil des Kreis-Gewerbegerichts zu Mürs aufzuheben und die Klage abzuweisen.“

Die Tätigkeit der Materialprüfungsanstalt an der Königl. Technischen Hochschule in Stockholm im Jahre 1907.

Im Berichtsjahre hat sich im Personalstande der Anstalt insofern ein bedeutender Wechsel vollzogen, als der bisherige Leiter derselben, Bergingenieur Gunnar Dillner, sein Amt niedergelegt hat, um wieder in die Privatpraxis zurückzukehren. Während seiner vierjährigen Amtszeit hatte sich Dillner hohe Verdienste um die Ausgestaltung der Prüfungsanstalt erworben, indem nicht nur zwei neue Abteilungen, nämlich das elektrische Laboratorium und jenes für Holzverkohlungs-technik,* errichtet wurden, sondern auch gerade durch ihn die Arbeiten eine wesentliche Erweiterung und Vertiefung erfahren haben. An seine Stelle wurde der bereits an der Anstalt tätig gewesene Ingenieur J. O. Roos af Hjelmsäter gewählt und dessen Amt dem durch seine Untersuchungen über Stickstoff im Eisen in weiteren Fachkreisen bekannten Dr. Hjalmar Braune übertragen. Mit Schluß des Jahres 1907 bestand das gesamte Personal außer dem Inspektor, Vorsteher und Ingenieur aus 2 Abteilungs-vorstehern, 9 Assistenten, 2 Arbeitern, 3 Laboranten und einer Schreibhilfe.

Die Neuanschaffungen an Apparaten usw. beschränkten sich im abgelaufenen Berichtsjahre auf eine Prüfungsmaschine nach System Lahmeyer für die Untersuchung der Schmierfähigkeit von Oelen. Die Zahl der eingelaufenen Proben war auf 6743 gestiegen gegenüber 6089 im Vorjahre und 2211 im Jahre



1897. Die aus den durchgeführten Untersuchungen erzielten Bruttoeinnahmen betragen im Jahre 1907 51 880 Kronen gegen 43 870 Kronen im Vorjahre und 12 500 Kronen im Jahre 1897.

Von den untersuchten Proben entfielen 1059 auf die Untersuchung von Eisen und Stahl, 140 auf Gußeisen, 113 auf Kupfer und 69 auf die übrigen Metalle; den Rest bildeten die Prüfungen von Baumaterialien, Riemen, Schmierölen, Papier, Holz usw., auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Von größeren Arbeiten hebt der diesmalige Bericht in erster Linie die mit der Kugelprüfungsmaschine, System „Alpha“, ausgeführten Kontrollmessungen hervor. Die der Untersuchung unterzogene Maschine war für Belastungen von 500, 1000, 2000 und 3000 kg eingerichtet; ihre Anordnung geht aus der obestehenden Prinzipskizze deutlich hervor. Zur Erläuterung möge das Folgende dienen: A ist ein in einem Stativ befestigter Zylinder, in welchem sich der Kolben B bewegt, in dessen unterem zugespitztem Ende die bei der Brinellschen Härteprobe verwendete Stahlkugel befestigt ist. Wenn kein Druck auf das Oel wirkt, so wird der Kolben B von einer Spiralfeder gehalten, deren Spannung etwas größer ist als das Gewicht des Kolbens in seiner höchsten Lage.

* Die Errichtung dieses Laboratoriums ist auf Veranlassung des „Jernkontors“ geschehen, welches hierfür eine Summe von 3800 Kronen und außerdem zur Besoldung eines Assistenten 3000 Kronen zur Verfügung gestellt hat.

C ist ein Pumpenzylinder, durch welchen das Drucköl in den Zylinder eingepreßt wird, während D einen noch näher zu beschreibenden Druckregler andeutet. Außerdem ist auf dem Zylinder noch ein gewöhnliches Manometer angebracht, das den auf die Stahlkugel ausgeübten Gesamtdruck in Kilogramm angibt. Der Druckregler D besteht aus dem Zylinder E, der mit dem Innern des großen Zylinders A in Verbindung steht. In dem kleinen Zylinder E bewegt sich ein Kolben F, auf welchen Gewichte aufgelegt werden können. Die Wirkungsweise des Druckreglers ist folgende: Wenn der Oeldruck auf dem Kolben F gleich der auf F angebrachten Belastung ist, so wird der Kolben bei fortgesetztem sachtem Einpumpen von Öl im Zylinder D langsam in die Höhe steigen, während der Druck konstant erhalten bleibt. Die vorgenommenen Untersuchungen hatten den Zweck, festzustellen, mit welcher Empfindlichkeit und mit welcher Genauigkeit die Maschine bei Anwendung von Gewichten auf dem Druckregler, die vom Auftragsgeber für 1000, 2000 und 3000 kg Kugelbelastung justiert worden waren, arbeitet.

Das Zylindergehäuse A war bei diesen Versuchen auf einem horizontalen I-Träger festgeschraubt, an dessen Enden Gewichte angebracht waren. Das ganze System ruhte frei auf der an der Spitze des Kolbens B angeordneten Brinellschen Kugel. Die auf der Kugel ruhende Belastung, so der I-Träger, die Gewichte usw., wurde genau ermittelt. Man erhielt folgende Resultate: Der Druckregler war eingestellt für eine Kugelbelastung von 1000, 2000, 3000 kg; der Druckregler hob sich bei einer wirklichen Belastung der Kugel von 1002, 2002, 3002 kg; der Druckregler senkte sich bei einer wirklichen Belastung der Kugel von 998, 1998, 2998 kg. Daraus geht hervor, daß der Belastungsfehler unter ± 2 kg bleibt.

Bel einer Kugelbelastung	bleibt der Belastungsfehler unter
von 1000 kg	$\pm 0,2$ %
" 2000 "	$\pm 0,1$ "
" 3000 "	$\pm 0,1$ "

Die übrigen ausgeführten Untersuchungen liegen auf Gebieten, die für die Leser dieser Zeitschrift weniger Interesse haben. O. V.

Bücherschau.

Directory to the Iron and Steel Works of the United States. Compiled and published by „The American Iron and Steel Association“. Seventeenth Edition. Philadelphia (261 South Fourth Street) 1908, The American Iron and Steel Association. Geb. \$ 12 (sh 50/—).

Dieses in seiner Art einzig dastehende Werk liegt in seiner 17. Auflage vor, die dem verdienten Verfasser James M. Swank viel neues Lob zu dem alten einbringen wird. Der erste Teil des Buches in Stärke von 230 Seiten umfaßt Beschreibungen der United States Steel Corporation nebst der dazugehörigen Werke und des unter ihrem Einfluß befindlichen sonstigen Besitzes, außerdem sind in diesem Teile alle größeren sonstigen Interessengemeinschaften und Eisenwerke der Vereinigten Staaten eingehend behandelt. Die Angaben beziehen sich nicht nur auf die Hochofen, Walzwerke, Stahlwerke usw. unter Mitteilung ihrer hauptsächlichlichen Abmessungen, sondern auch auf die zugehörigen Kohlen- und Eisenerzgruben, die Koksöfen, die Beteiligung an natürlichen Gasquellen, Eisenbahnen, Schiffen usw. Der zweite Teil mit einem Umfang von 190 Seiten bringt ähnliche Beschreibungen der in Teil I nicht behandelten Eisenwerke, auch eine Liste der außer Betrieb gesetzten Werke. Der dritte Teil hat einen Umfang von 56 Seiten und gibt eine Klassifikation der Werke nach ihren Fabrikaten, nämlich Bessemerstahl, Martinstahl, Tiegelstahl, Formstahlguß, Schienen, Formeisen, Draht, Röhrenstreifen, Grob- und Feinblech, Schwarz- und Weißblech. Der 24 Seiten umfassende vierte Teil endlich enthält noch Nachrichten von Aenderungen des Beamtenpersonals, die während der Drucklegung des Buches sich vollzogen haben, sowie ein Verzeichnis der Roheisenmarken. —

An anderer Stelle dieses Hofes (S. 735) veröffentlichen wir eine dem Buch entnommene allgemeine Übersicht über die Zahl und die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Eisen- und Stahlwerke, die ein getreues Spiegelbild der glänzenden Entwicklung der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten in den letzten Jahren ist. —

Das Werk ist für jeden, der mit der amerikanischen Eisenindustrie in Verbindung steht, eine unerschöpfliche Fundgrube. Wir beglückwünschen den Verfasser zur Fertigstellung der neuen Ausgabe auf das herzlichste.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft 1883-1908.

Ein stattlicher, hervorragend in Druck und Bild ausgestatteter Band liegt vor uns, den die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft als Erinnerungsgabe nach „fünfundzwanzig Jahren angestrengter und wie wir glauben erfolgreicher Arbeit dem über alle Länder sich spannenden Kreise bewährter Freunde in Dankbarkeit“ gewidmet hat.

Es ist zu begrüßen, daß die „A. E. G.“ diesen Meilenstein in der Geschichte ihrer Entwicklung zum Anlaß genommen hat, ihren Freunden das Werden und den heutigen Stand dieses machtvollen Unternehmens in so ansprechender Form zu schildern. Der Reihe nach worden die einzelnen Werke, deren Einrichtung und Leistungsfähigkeit beschrieben: Öl- und Nernstlampenfabrik, Apparatefabrik, Maschinenfabrik, Turbinenfabrik, Kabelwerk, Automobilfabrik. Es würde zu weit führen, hier auf Einzelheiten einzugehen. Nur einige Zahlen mögen die mächtige Entwicklung des Unternehmens andeuten: Das Aktienkapital der A. E. G., welches im Jahre 1883 nur fünf Millionen Mark betrug, stellt sich heute auf 100 Millionen Mark. Mit Obligationen, Rückstellungen und Reserven ergibt sich ein Gesamtkapital von 184 Millionen Mark. Am Ende des Geschäftsjahres 1906/1907, auf das sich die folgenden Angaben beziehen, war die Zahl der Angestellten 30700. Das Personal der außerdeutschen Fabriken ist dabei nicht berücksichtigt. Für Lohn und Gehalt wurden rund 41 Millionen Mark gezahlt. Der Gesamtumsatz stieg von 1213000 M im Jahre 1884 auf 216 Millionen Mark. Der Verkaufsorganisation gehörten 45 Bureaus im Inland, 85 selbständige Gesellschaften und Bureaus im Ausland und 40 Vertretungen in außereuropäischen Städten an. —

Wir rufen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft für eine weitere glänzende Entwicklung ein herzlichliches Glück zu. Möchte es der von Intelligenz geleiteten Hingabe aller an dem Unternehmen Beteiligten, vor allem aber der persönlichen Tatkraft der leitenden Männer gelingen, das Werk zu weiterer kraftvoller und fruchtbarer Betätigung zu führen.

Bernhöft, Dr. jur. Franz, o. ö. Professor der Rechte an der Universität Rostock: *Das neue bürgerliche Recht in gemeinverständlicher*

Darstellung. V. Erbrecht. Stuttgart 1907, Ernst Heinrich Moritz. Geb. 3 *M.*

Dem eigentlichen Titel dieses Werkes hat der Verfasser die erläuternden Worte „mit Beispielen aus dem praktischen Leben“ hinzugefügt. Noch treffender wäre der Inhalt vielleicht gekennzeichnet gewesen, wenn er gesagt hätte „in Beispielen“. Denn, wie wir schon bei Besprechung des dritten und vierten Bandes hervorgehoben haben,* kommentiert der Verfasser nicht etwa den Wortlaut des Bürgerlichen Gesetzbuches in der sonst üblichen Art der Erläuterungen, sondern er gibt in zusammenhängender, gleichsam erzählender Form unter Zugrundelegung trefflich erdachter Verhältnisse, wie sie in Wirklichkeit häufig vorkommen, den Inhalt der gesetzlichen Bestimmungen wieder. Gerade das im vorliegenden Schlußbande des Werkes behandelte Erbrecht greift so oft in das Leben der einzelnen Staatsbürger ein und bietet andererseits dem Laien so mancherlei Schwierigkeiten, daß die hier gewählte Form der Darstellung des Interesses weiterer Kreise sicher sein darf; sie soll im übrigen, um mit des Verfassers eignen Worten zu sprechen, „den Leser über die maßgebenden Grundsätze unterrichten, ihn vor Gefahren, die ihm drohen, warnen, ihm zeigen, worauf es in jedem Falle vom juristischen Standpunkte ankommt, aber den Rat eines erfahrenen Juristen kann sie nicht immer ersetzen“. — Der letzte Abschnitt des Buches befaßt sich mit den Bestimmungen des Erbschaftssteuergesetzes vom Jahre 1906.

Hartwig, Theodor J., Professor: *Praktische Physik in gemeinverständlicher Darstellung.*

II. Teil. Physik des Aethers. Mit 166 Abbildungen und einer Farbenscheibe. Stuttgart 1907, Ernst Heinrich Moritz. 1 *M.*, geb. 1,50 *M.*

Der zweite Teil der praktischen Physik von Prof. Hartwig in gemeinverständlicher Darstellung besitzt die gleichen Vorzüge wie der bereits besprochene erste Teil.* klare Ausdrucksweise, übersichtliche Disposition. Indessen glauben wir, daß auch hier die unvermeidliche knappe und präzise Form dem Zweck des Buches nicht immer günstig ist. Indem der Verfasser auf den 180 Textseiten auch noch Raum gefunden hat, die physiologische Wirkung des Lichtes und der Elektrizität sowie einige andere einer praktischen Physik ferner liegende Momente zu beleuchten, beweist er wieder, daß er den Wünschen eines „nicht studierten“ Mannes gerecht zu werden verstand, denn es kann nicht ausbleiben, daß der Laie bei Beschäftigung mit Physik auch nach den auf den Organismus übertragenen physikalischen Erscheinungsformen fragt.

Die Darstellung der Optik in dieser Form ist vortrefflich und verdient noch den Vorzug vor der in allen Teilen wohlgelegenen Behandlung der Elektrizität und des Magnetismus. Das Buch beschäftigt sich also mit der Physik des Aethers und behandelt unter dem ersten Hauptabschnitt die Ausbreitung, die Reflexion, die Brechung, die Dispersion und die Polarisation des Lichtes; in der zweiten Hälfte des Buches folgt die Reibungselektrizität, die Kontaktelektrizität, Elektromagnetismus, Induktion und Strahlungselektrizität. Das Werkchen gehört unter der für die Allgemeinheit bestimmten Literatur dieses Stoffgebietes nach Form und Inhalt zu dem Besten, was uns begegnet ist, und kann daher nur aufs wärmste empfohlen werden.

E. L.

Zollhandbuch für die Ausfuhr nach Rußland 1908 bis 1917. Herausgegeben vom Deutsch-Russischen Verein zur Pflege und Förderung

der gegenseitigen Handelsbeziehungen. Dritte Auflage. 1908. Zu beziehen von der Geschäftsstelle des Vereins: Berlin SW., Hallesche Straße 1. Geb. 6 *M.*

Die vorliegende Neuauflage des 1906 in erster Auflage herausgegebenen Handbuchs ist wesentlich ergänzt auf Grund der inzwischen erfolgten amtlichen russischen Zolltarifentscheidungen sowie der gemäß dem Schlußprotokoll zum neuen Handelsvertrage herausgegebenen Zusammenstellungen aller noch geltenden Zirkulare des Zolldepartements und der auf den Zolltarif sich beziehenden Entscheidungen des dirigierenden Senates sowie aller im Zolltarif und in obengenannten Entscheidungen genannten Waren.*

Graphische Tabellen zur Berechnung von Kreisquerschnitten auf Drehung und Biegung sowie von Rechteckquerschnitten auf Biegung, für alle vorkommenden Momente und zulässigen Spannungen, berechnet und entworfen von Ludwig Schürnbrand, Ingenieur und Assistent der Königlich Technischen Hochschule München. Wiesbaden 1908, C. W. Kreidels Verlag. Geb. 5 *M.*

Der Verfasser der fleißigen und mühevollen Arbeit hat sich bei dieser von folgenden Erwägungen leiten lassen: Technische Berechnungen werden im allgemeinen in der Weise vorgenommen, daß der Konstrukteur aus einem Taschenbuche oder Spezialwerke eine Formel ausschreibt, die Zahlenwerte des vorliegenden Falles einsetzt und das Ergebnis mit dem Rechenschieber auswertet. Dieses Verfahren ist zweckmäßig für Berechnungen, die nur hie und da einmal vorkommen. Es gibt aber im Maschinenbau Berechnungen, die sehr häufig wiederkehren und die jeder Konstrukteur täglich mehrere Male zu machen hat. Für diese Berechnungsarten ist das oben erwähnte Verfahren entschieden unwirtschaftlich. Es entspricht einem weit besseren Haushalten mit der geistigen Arbeitskraft der Allgemeinheit, wenn es einer unternimmt, alle in der Praxis vorkommenden Fälle einer Festigkeitsrechnung auf einmal zu bearbeiten und alle anderen Konstrukteure die Ergebnisse dieser Arbeit benutzen können.

Der Verfasser hat deshalb zunächst einmal die am häufigsten vorkommenden Festigkeitsrechnungen auf Drehung und Biegung ausgeführt.

Für die leichte Benutzung des Buches hat er die acht Abteilungen desselben, nämlich: 1. Rechnungsbeispiele. — 2. Auf Drehung beanspruchte Kreisquerschnitte (Tabelle 1 bis 6). — 3. Auf Biegung beanspruchte Kreisquerschnitte (Tabelle 7 bis 12). — 4. Auf Drehung und Biegung beanspruchte Kreisquerschnitte (Tabelle 13 und 14). — 5. Aus Drehung und Biegung resultierende Spannung (Tabelle 17 bis 20). — 6. Auf Biegung beanspruchte Rechteckquerschnitte (Tabelle 21 bis 28) — durch registerartig angeordnete Leinwandstreifen schon äußerlich von einander trennen und zum raschen Nachschlagen einrichten lassen. — Wie weit das Werk wirklich seinen Zweck erfüllt, kann natürlich erst der Gebrauch in der Praxis lehren.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Wegner-Dallwitz, Dr.: *Die Aeroplane und Luftschrauben der statischen und dynamischen Luftschiffahrt schwerer und leichter als Luft.* Eine gemeinverständliche Beschreibung ihrer Anordnung

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 17 S. 1085; Nr. 22 S. 1411.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 6 S. 216.

* Diese Verzeichnisse (in russischer Sprache) können von der Geschäftsstelle des Deutsch-Russischen Vereins zum Preise von 5 *M.* bezogen werden.

und Anleitung zu ihrer Berechnung für Konstrukteure, Luftschiffer und Liebhaber. Mit 9 Abbildungen. Rostock i. M. 1908, C. J. E. Volckmann Nachfolger (E. Wette). 1,50 \mathcal{M} .

Klincksieck, Oscar, Frogatten-Kapitän z. D. und Mitglied der Kaiserl. Schiffsbesichtigungs-Kommission: *Technisches und tägliches Lexikon*. Ein

Handbuch für den Verkehr mit dem Auslande, im besonderen für Offiziere, Militärbeamte, Techniker usw. in deutscher, englischer und französischer Sprache, nebst einem alphabetischen Wortverzeichnis. 10. bis 16. Lieferung. Berlin, Boll & Pickardt. Jede Lieferung 2 \mathcal{M} . (Das Werk soll etwa 17 Lieferungen umfassen.)

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte wird uns unterm 16. d. M. aus Middlesbrough geschrieben: Endlich sind die Verhältnisse auf dem hiesigen Roheisenmarkte erträglich geworden. Man ist jedoch nicht frei von der Befürchtung, daß bei den seit längerer Zeit von Baisiers in beträchtlichem Maße fortgesetzten Verkäufen für späte Termine die letzten Ereignisse sich wiederholen könnten. In Glasgow wurden gestern fällige Warrants zu sh 56/6 d abgerechnet, und darauf ging der Preis auf sh 51/0 $\frac{1}{2}$ d Abgeber zurück. Für einen und drei Monate aber waren die Preise etwas fester. Der Markt hier war sehr still. Hauptsächlich bestand die Tätigkeit darin, recht viele Warrants auszuliefern, doch dürfte sich jetzt das legitime Geschäft lebhafter gestalten. Eisen bleibt knapp. Die Verschiffungen wurden so weit als möglich aufgeschoben. Für sofortige Lieferung sind die Preise für G. M. B. Nr. 1 sh 54/—, für Nr. 2 sh 51/6 d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 57/6 d netto Kasse ab Werk. In den hiesigen Warrantslagern befinden sich 78706 tons, davon 78681 tons Nr. 3.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im April 1908. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonate 371 956 t (Rohstahlgewicht); er blieb damit hinter dem Märzversand (486 468 t) um 114 512 t und hinter dem Ergebnisse des Monats April 1907 (481 974 t) um 110 018 t zurück. Für diesen Minderversand kommen neben der schon im vorigen Berichte* erwähnten umfangreichen Versandtätigkeit der Werke im März auch die Osterfeiertage in Betracht.

Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 104 703 t gegen 132 190 t im März d. J. und 142 516 t im April 1907, an Formeisen 126 125 t gegen 155 437 t im März d. J. und 166 245 t im April 1907, an Eisenbahnmaterial 141 128 t gegen 198 841 t im März d. J. und 173 213 t im April 1907. Der diesjährige Aprilversand war also in Halbzeug um 27 487 t, in Formeisen um 29 312 t und in Eisenbahnmaterial um 57 713 t niedriger als im März. Verglichen mit dem entsprechenden Monate des vorigen Jahres wurden in der Berichtszeit an Halbzeug 37 813 t, an Formeisen 40 120 t und an Eisenbahnmaterial 32 085 t weniger versandt.

Auf die letzten dreizehn Monate verteilte sich der Versand folgendermaßen:

1907	Halbzeug	Formeisen	Eisenbahnmaterial	Gesamtprodukte A
April . . .	142 516	166 245	173 213	481 974
Mai . . .	130 363	175 028	189 916	489 307
Juni . . .	186 942	177 597	200 124	514 663
Juli . . .	121 574	179 701	187 151	488 426
August . .	139 645	186 106	195 718	521 469
September.	125 291	117 359	176 973	419 623
Oktober . .	120 014	129 921	188 998	438 933
November .	115 891	85 091	222 074	423 055
Dezember .	81 706	58 279	219 530	359 515
1908				
Januar . .	101 460	67 039	214 557	383 056
Februar . .	108 854	104 092	207 562	420 508
März . . .	132 190	155 437	198 841	486 468
April . . .	104 703	126 125	141 128	371 956

* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 18 S. 645.

Saarkohlenpreise. — Das Handelsbureau der Königl. Bergwerksdirektion Saarbrücken veröffentlicht ein Verzeichnis der Saarkohlenpreise für das zweite Halbjahr 1908. Eine Aenderung in den Preisen ist danach nicht eingetreten. Zu Richtpreisen werden Bestellungen, die auf alle sechs Monate gleichmäßig verteilt sind, zu Tagespreisen Einzelbestellungen ausgeführt. Als Tagespreise gelten in den Monaten Juli bis August die Richtpreise, in den Monaten September bis Dezember die Richtpreise zuzüglich eines Aufschlages von 0,40 \mathcal{M} für die Tonne ungewaschener und von 0,80 \mathcal{M} für die Tonne gewaschener Kohlen. Seit dem 1. Januar 1907 sind damit die Preise auf derselben Höhe verblieben.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — Dem jüngst erschienenen Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1907 entnehmen wir in Ergänzung der schon in den Zechenbesitzerversammlungen vorgetragenen und an dieser Stelle auszugsweise wiedergegebenen Mitteilungen* folgende Einzelheiten:

„Während der ganzen Dauer des Berichtsjahres wurde der Kohlenmarkt durch eine überaus lobbafte, zum Teil stürmische Nachfrage nach Brennstoffen beherrscht, die uns zum erstenmal seit Bestehen des neuen Syndikatsvertrages gestattete, die sämtlichen von unseren Mitgliedern uns zur Verfügung gestellten Kohlenmengen ohne Rücksicht auf die Höhe der Beteiligung abzusetzen. Nicht weniger günstig lagen für einen großen Teil des Jahres die Verhältnisse für Koks und Briketts. Indes vollzog sich hier die Anpassung der gesteigerten Erzeugung an die Anforderungen des Marktes schneller als bei Kohlen, so daß wir schon am 1. August, also nach siebenmonatiger Dauer, die Freigabe der Koksherstellung und am 1. Oktober nach neunmonatiger Dauer die Freigabe der Briketherstellung zurückziehen mußten. Die durch entsprechende Mehrlieferung während sechs aufeinanderfolgender Monate zuerkannten Erhöhungen der Beteiligungsziffern unserer Mitglieder belaufen sich für Kohlen auf 1 448 000 t, für Koks auf 204 800 t und für Briketts auf 156 900 t. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß der auf die Beteiligung in Anrechnung kommende Absatz unserer Mitglieder trotzdem nur 89,49 % (gegen 85,18 % in 1906) der Gesamtbeteiligung in Kohlen betrug. Zu berücksichtigen bleibt dabei indes, daß eine Reihe von außergewöhnlichen Umständen im vergangenen Jahre die Entwicklung der Förderung gehemmt hat. Ungenügende Wagengestellung und Arbeitsmangel mit seinen Begleiterscheinungen übten einen fühlbaren Einfluß aus. Die durch die neueste Gesetzgebung vorgesehenen Aenderungen in der Arbeitsordnung — Verbot der Ueberschichten, Anrechnung der Seilfahrt usw. — beeinflussten die erfahrungsgemäß in Zeiten günstiger Lohnverhältnisse an sich schon geringer werdenden Leistungen der einzelnen Arbeiter. Die gleichen Verhältnisse, hier noch verschärft durch die Wirkungen ungewöhnlicher Betriebsstörungen, sind auch im Saarrevier der Förderungsentwicklung hinderlich gewesen; statt zu steigen, ging an der Saar die Förderung

* Vergl. insbesondere „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 7 S. 247.

sogar um 440 000 t gegen das Vorjahr zurück. Etwas besser haben die beiden schlesischen Bergbaubezirke mit einer Förderungssteigerung um etwa 8 % abgeschnitten. Im ganzen deutschen Zollgebiet wurden im Berichtsjahr 4,94 % mehr als im Vorjahre gefördert, gegenüber einer Steigerung des inländischen Kohlenverbrauchs um 8,37 %.⁴

Weiter ist zu berücksichtigen, daß die Zechen selbst für Betriebszwecke eigener Werke und Hüttenwerke erheblich größere Mengen als im Vorjahre verbrauchten. Infolgedessen erhöhte sich die dem Syndikat für den freien Absatz verbleibende Kohlenmenge (unter Einrechnung der von den Hüttenzechen zurückgekauften Mengen) nur von 44 504 678 t in 1906 auf 45 035 451 t in 1907, also um nur 530 773 t. Hieraus mußten sich bedeutende Schwierigkeiten in der Versorgung des Marktes ergeben. Wir haben uns nach Kräften bemüht, sie zu beseitigen, und zu diesem Zwecke nicht nur die Verkäufe nach dem Auslande tunlichst eingeschränkt, sondern auch versucht, größere Mengen dadurch zurückzugewinnen, daß wir im In- und Auslande, wo immer nur Ersatz unserer Kohle durch solche fremder Herkunft wirtschaftlich möglich erschien, übernommene Verpflichtungen ablösten oder durch Ersatzlieferungen aus anderen Erzeugungsgeländen erledigten. Es ist uns unter ganz erheblichen finanziellen Opfern gelungen, auf diese Weise dem inländischen Verbrauch eine Menge von

Zahlenreihe 1.

Monat	Arbeits-täglicher Gesamt- absatz *	Davon sind			Arbeits-täglicher	
		als Kohlen ab- gesetzt	ver- kocht	briket- tiert	Koks- absatz	Bri- kett- absatz
	t	t	t	t	t	t
1907						
Januar . . .	256580	186098	62723	7759	40855	8425
Februar . . .	264907	191938	64751	8218	41577	8944
März	267195	193212	65752	8231	41216	8930
April	265536	189519	67633	8384	42158	9047
Mai	262468	185249	68653	8566	41300	9184
Juni	270420	193211	68135	9074	42279	9779
Juli	266914	192833	64913	9168	43727	9894
August	265957	192414	64278	9265	43114	9991
September . .	263665	187893	66667	9105	42863	9826
Oktober . . .	258864	185540	64369	8955	43436	9643
November . . .	278434	197513	71296	9625	44343	10386
Dezember . . .	280098	197153	73177	9768	43835	10567
Im Jahres- durchschn.	266601	190986	66770	8845	42563	9553
Gegen 1906	255272	186888	60565	7819	39164	8473
Mithin 1907 mehr . . .	11329	4098	6205	1026	3399	1080

Zahlenreihe 2.

Gegenstand	Beteiligung	Förderung	Gesamt- Absatz	Auf die Beteiligung angerech- neter Ab- satz	% der Betel- lung	Von diesem Absatz entfallen auf				Auf die Beteiligung nicht in Anrechnung kommender Absatz		
						Versand		% des Ge- samt- ver- sandes	Selbst- verbrauch für eigene Werke	für eigene Betriebs- zwecke	für eigene Hütten- werke	
						a) einschl. Landdeblt, Deputat- kohlen und Lieferun- gen auf alte Verträge	b) durch das Syndikat					
	t	t	t	t		t	t	t	t	t	t	
Kohlen	1907	76463610	80155994	80146926	68430515	89,49	48190311	45731302	94,90	20240174	3552088	8164328
	1906	76275834	76631431	76581477	64969548	85,18	46870590	44504678	94,95	18098953	3303620	8308314
Koks	1907	13551414	—	15435027	13286117	98,04	—	12969779	97,62	—	—	†208787
	1906	12618484	—	14112526	12164388	96,40	—	11812246	97,11	—	—	194813†
Bri- ketts	1907	2933150	—	2371978	2792390	95,20	—	2801381	100,32	—	11875	4044
	1906	2810266	—	2542040	2506918	89,21	—	2482337	99,02	—	14530	20592

1 230 000 t zu erhalten. Gleichwohl ist es angesichts des großen Mißverhältnisses zwischen Förderungs- und Verbrauchszunahme begreiflich, daß alle Bemühungen eine vorübergehende Kohlenknappheit nicht verhindern konnten.⁴

Der Bericht legt dann zahlenmäßig dar, daß, während die Förderung des Syndikates in den beiden Jahren 1906 und 1907 56 % der deutschen Gesamt- förderung ausmachte, sein Anteil an der Ausfuhr im Jahre 1906 54 %, im Jahre 1907 aber nur 48 % der Gesamtausfuhr betrug. Für Kohlen allein — die Koks- und Briketterzeugung genügte trotz der Ausfuhr den Bedürfnissen des inländischen Marktes — stellt sich der Vergleich für das Syndikat noch günstiger. Die überseeische Ausfuhr nahm in Kohlen allein um 43,09 % und insgesamt (einschl. Koks und Briketts) um 30,65 % ab.

„Bei der Beurteilung der Kohlenausfuhr erscheint“, wie der Bericht ausführt, „der Umstand von wesentlicher Bedeutung, daß die Steinkohlenerzeugung des Deutschen Reiches den inländischen Bedarf erheblich übersteigt und der Bergbau daher für den im Inlande nicht unterzubringenden Teil der Erzeugung auf den Absatz nach dem Auslande angewiesen ist. Ferner ist noch zu berücksichtigen, daß große Teile des inländischen Absatzgebietes dem Absatze der deut- schen Kohlen wegen der ungünstigen Lage der ein-

heimischen Kohlenbezirke verschlossen sind, so daß der einheimische Steinkohlenbergbau gezwungen ist, den Ausfall durch verstärkte Ausfuhr nach günstiger gelegenen ausländischen Bezirken auszugleichen. Es wird also nicht dem einheimischen Markte das ihm notwendige Brennmaterial entzogen, sondern es findet nur eine Verschiebung in der Versorgung der Ver- brauchgebiete aus wirtschaftsgeographischen Gründen statt. Als natürliches Absatzgebiet kommen so für uns von außerdeutschen Ländern vor allem Holland und Belgien in Betracht, die allein vier Fünftel unserer Ausfuhr in sich aufnehmen. Die Ausfuhr in Zeiten stärkeren inländischen Verbrauchs aufzugeben, ist aber ein Ding der Unmöglichkeit. Es kann sich, will man die angeknüpften Beziehungen nicht ganz verlieren, nur darum handeln, die Ausfuhr in guten Zeiten nach Möglichkeit zu beschränken. Ein Teil der kohlen-

* Der Gesamtabsatz umfaßt die sämtlichen in den Verkehr gelangten Mengen einschl. Selbstverbrauch, Verbrauch eigener Werke, Hütten selbstverbrauch usw. Er unterscheidet sich von der Gesamtförderung nur durch die zu Anfang und am Ende des Jahres vor- handenen Bestände.

† Den größeren Teil des Koks haben die Hütten- werke in Form von Kohlen von den Zechen bezogen (5 447 559 t) und selbst verkocht.

verbrauchenden Industrie hat diese Umstände außer acht gelassen und in Verbindung mit industrie-feindlichen Kreisen der Regierung einen Ausfuhrzoll, die Beseitigung der Ausnahmetarife für die Ausfuhr und die Einführung des Rohstofftarifes für Kohlen fremder Herkunft empfohlen. Während die Regierung der Anregung eines Kohlenausfuhrzolles keine Folge gegeben hat, wurde die Tarifrfrage dem Landeseisenbahnrate zur Begutachtung vorgelegt.⁴

Daß daraufhin eine Reihe einschneidender Tarifänderungen vom Minister der öffentlichen Arbeiten vorgenommen worden ist, haben wir seinerzeit mitgeteilt.*

„Der Herr Minister hat also“, so fährt der Bericht fort, „keine Bedenken getragen, ein Tarifsystem, das sich im Laufe langer Jahre aus der Not trüber Erfahrungen und in enger Anlehnung an die Verhältnisse entwickelt hat, dem ersten Ansturm einer Gegnerschaft zu opfern, die ihre Beweisgründe vorübergehenden Erscheinungen einer überspannten Marktlage entnimmt und sich schwerlich der wirklichen Tragweite der von ihr beantragten Maßnahmen bewußt ist. Wenn damit der Grundsatz zur Geltung kommen soll, daß selbst unter Nichtbeachtung natürlicher wirtschaftsgeographischer Verhältnisse angestrebt werden müsse, die deutsche Kohle mehr als bisher dem inländischen Verbrauch zu erhalten, so glauben wir wirklich nichts Unbilliges zu verlangen, wenn wir von der Regierung erwarten, daß sie aus ihrer eigenen Haltung die entsprechenden Folgerungen zieht und daß sie, wenn sie uns die Bekämpfung des Wettbewerbes im Auslande erschwert, dafür die Verpflichtung anerkennt, uns durch tarifarische Maßnahmen die Möglichkeit zu gewähren, diesem Wettbewerb im heimischen Markte mehr als bisher das Feld streitig zu machen.“

„Die Hüttenzechenfrage ist dadurch in ein neues Stadium getreten, daß der „Phönix“, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, die Aktiengesellschaft Steinkohlenbergwerk „Nordstern“ erworben und den Anspruch erhoben hat, auch hinsichtlich der neuerworbenen Schächte von seinem Vorrecht als Hüttenzeche Gebrauch zu machen. Die Entscheidung des Reichsgerichts (in dieser Frage) wird voraussichtlich im September dieses Jahres getroffen werden. Die Verhandlungen mit den Hüttenzechen zwecks Begrenzung des Hüttenverbrauchs sind nach längerer Unterbrechung wieder aufgenommen worden, indessen noch zu keinem Abschlusse gelangt.“

„In unserem Mitgliederstande sind, abgesehen von der bereits erwähnten Verschmelzung der Zeche Nordstern mit dem Phönix, insofern Veränderungen eingetreten, als die Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Gesellschaft den Schalker Gruben- und Hüttenverein, A.-G., in sich aufgenommen hat.“

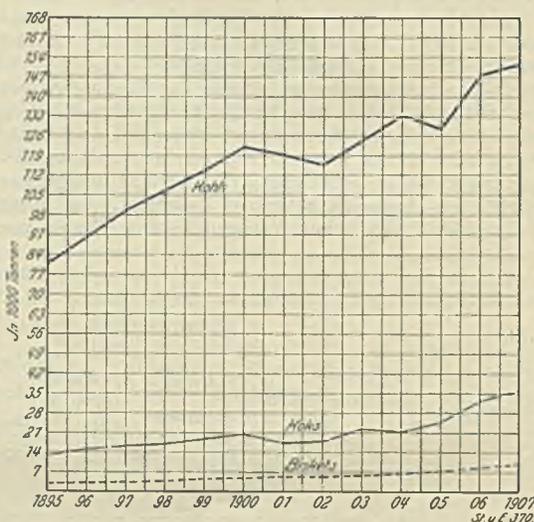
Wie wir weiter dem Berichte entnehmen, zeigt die Entwicklung des arbeitstätigen Gesamtabsatzes in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres folgendes Bild: (Zahlenreihe 1, Seite 749.)

Die Gesamtbeteiligung, d. h. die Summe der einzelnen Syndikatsmitgliedern zustehenden Beteiligungsziffern, betrug:

für	Ende 1907	Ende 1906	mithin Ende 1907 mehr
	t	t	%
Kohlen .	76 376 457	76 275 834	100 623 0,13
Koks . .	13 977 060	12 981 993	995 067 7,66
Briketts .	3 212 810	2 815 710	397 100 14,10

Die rechnungsmäßige Beteiligung, d. h. die Gesamtsumme der den Syndikatsmitgliedern während der einzelnen Monate zustehenden Beteiligungsanteile, sowie die Verteilung des Gesamtabsatzes in Kohlen, Koks und Briketts ergibt sich aus der umstehenden Zusammenstellung (Zahlenreihe 2, S. 749).

Zu bemerken ist hierbei, daß der Selbstverbrauch der Hüttenwerke an Kohlen unter Einschluß der Mengen, welche die Hüttenzechen zwar für Hüttenzwecke verbraucht, aber vom Syndikat zurückgekauft haben, 9 433 022 t betrug gegen 8 308 314 t im Vorjahre, also um 1 124 708 t oder 13,54 % gestiegen ist.



Zahlenreihe 3.

	Rechnungsmäßige Beteiligungsziffer			Förderung		
	t	Steigerung geg. d. Vorjahr		t	gegen das Vorjahr	
		t	%		t	%
1893	35 371 917	—	—	33 539 230	—	—
1894	36 978 603	1 606 686	4,54	35 044 225	+ 1 504 995	+ 4,49
1895	39 481 398	2 502 795	6,77	35 347 730	+ 303 505	+ 0,87
1896	42 735 589	3 254 191	8,24	38 916 112	+ 3 568 382	+10,10
1897	46 106 189	3 370 600	7,89	42 195 352	+ 3 279 240	+ 8,43
1898	49 687 590	3 581 401	7,77	44 865 535	+ 2 670 184	+ 6,33
1899	52 397 758	2 710 168	5,45	48 024 014	+ 3 158 479	+ 7,04
1900	54 444 970	2 047 212	3,91	52 080 898	+ 4 056 884	+ 8,45
1901	57 172 824	2 727 854	5,01	50 411 926	— 1 668 972	— 3,20
1902	60 451 522	3 278 698	5,73	48 609 645	— 1 802 281	— 3,58
1903	63 836 212	3 384 690	5,60	53 822 137	+ 5 212 492	+10,72
*1904	73 367 334	9 531 122	14,93	67 255 901	+13 433 764	+24,96
**1905	75 704 219	2 336 885	3,19	65 382 522	— 1 873 379	— 2,79
1906	76 275 834	571 615	0,76	76 631 431	+11 248 909	+17,20
1907	76 463 610	187 776	0,25	80 155 994	+ 3 524 563	+ 4,60

Zurückgekauft wurden von den Hüttenwerken 695 851 t Kohlen und 446 836 t Koks.

Die Entwicklung der rechnungsmäßigen Gesamtbeteiligung und Kohlenförderung seit Gründung des Syndikates veranschaulicht die Zahlenreihe 3, während die Entwicklung des arbeitstätigen Versandtes in Kohlen, Koks und Briketts aus dem obenstehenden Schaubilde ersichtlich ist.

Vom Koksabsatze für Rechnung des Syndikates entfielen

* Aufnahme neuer Mitgliedszechen.

** Ausstandsjahr.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 14 S. 488.

auf:	im Jahre 1907		im Jahre 1906	
	t	%	t	%
Hochofenkoks . . .	9540086	73,56	8965129	75,90
Gießereikoks . . .	1457417	11,24	1180039	9,99
Brech- u. Siebkoks	1805870	13,92	1472990	12,47
Kokegrus	166406	1,28	194088	1,64
Zusammen	12969779		11812246	

so daß im Berichtsjahre 1157533 t Koks oder 9,80 % mehr abgesetzt worden sind als im Jahre 1906.

Ueber die Entwicklung der Steinkohlen-gewinnung in den wichtigsten einheimischen Förderbezirken gibt die folgende Gegenüberstellung (Zahlenreihe 4) Auskunft.

Zahlenreihe 4.

	Preußen		Ruhrbecken		Anteil a. d. Gesamtproduktion		Syndikatszechen		Fiskalische Saargruben		Oberschlesien	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
1892	65 442 558		36 969 549		56,30		—		6 258 890	9,56	16 437 489	25,12
1893	67 657 844		38 702 999		57,20		33 539 230	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27
1894	70 643 979		40 734 027		57,66		35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35
1895	72 621 509		41 277 921		57,47		35 347 730	48,67	6 886 098	9,48	18 066 401	24,88
1896	78 993 655		45 008 660		56,98		38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83
1897	84 253 393		48 519 899		57,59		42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48
1898	89 573 528		51 306 294		57,28		44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11
1899	94 740 829		55 072 422		58,13		48 024 014	50,69	9 025 071	9,53	23 470 095	24,77
1900	101 966 158		60 119 378		58,96		52 080 898	51,08	9 397 253	9,22	24 829 284	24,35
1901	101 203 807		59 004 609		58,30		50 411 926	49,81	9 376 023	9,26	25 251 943	24,95
1902	100 115 315		58 626 580		58,56		48 609 645	48,55	9 493 666	9,48	24 485 368	24,46
1903	108 780 155		65 433 452		60,15		53 822 137	49,48	10 067 338	9,25	25 265 147	23,23
1904	112 755 622		68 455 778		60,71		67 255 901	59,65	10 364 776	9,19	25 426 493	22,55
*1905	112 999 716		66 706 674		59,03		65 382 522	57,86	10 637 502	9,41	27 014 708	23,91
1906	128 287 911		78 280 645		61,02		76 631 431	59,73	11 131 381	8,68	29 659 656	23,12
1907	134 303 048		82 264 137		61,25		80 155 994	59,68	10 693 313	7,96	32 223 030	23,99

Danach zeigt die gesamte Steinkohlenförderung im Königreiche Preußen während des Berichtsjahres gegenüber 1906 eine Zunahme von 6015 137 t oder 4,69 %. Der Anteil des Ruhrbeckens ist um 5,09 % gestiegen und betrug 61,25 % der Gesamtförderung. An dieser waren die Syndikatszechen mit 59,68 % gegen 59,73 % beteiligt, während auf die Nichtsyndikatszechen 2 108 143 t oder 1,57 % gegenüber 1 649 214 t oder 1,29 % im Jahre 1906 entfallen. Die Förderung der fiskalischen Saargruben erfuhr eine Abnahme von 438 068 t oder 3,94 %, die Oberschlesiens einen Zuwachs von 2 563 374 t oder 8,64 % gegenüber dem Jahre 1906.

Im linksrheinischen Braunkohlengebiete ist die Braunkohlenförderung seit dem Jahre 1893 um 10 321 200 t und die Braunkohlenbrikettherstellung um 2 772 420 t gestiegen.

Auf das Eisenbahn-Gütertarifwesen übergehend, beschäftigt sich der Bericht dann nochmals eingehend mit den schon erwähnten Aenderungen in den Ausnahmefrachtsätzen; er bemerkt dazu u. a.:

„Insbesondere bedauerlich und vom Standpunkt der preußischen Staatsbahnverwaltung völlig unverständlich erscheint die Aufhebung der Tarife nach Italien und nach Südfrankreich über Belfort. Die hierdurch eintretenden Erhöhungen sind so erheblich, daß die fernere Benutzung des Eisenbahnweges ausgeschlossen sein würde, da uns alsdann Preise verblieben, welche weit unter die Selbstkosten gehen. Wir werden daher, soweit wir den Absatz nach den in Rede stehenden Gebieten überhaupt noch aufrecht erhalten können, dazu übergehen müssen, die Sendungen auf den Wasserweg bis zu den oberrheinischen Häfen Mannheim, Lauterburg und Straßburg und nach Italien auch auf den Seeweg über Genua und Savona überzuleiten, so daß die Aufhebung der Tarife neben der entstehenden Erschwernis unseres Versandgeschäftes in der Hauptsache einen Wechsel in den Beförderungswegen und erhebliche Einnahmeausfälle für die preußischen Staatsbahnen bedeuten wird.“

Ueber den Eisenbahnversand bringt der Bericht nur Mitteilungen, die das früher Gesagte zusammenfassen und Ergänzungen dazu geben.

Bezüglich des Versandes über den Rhein tragen wir aus den vorliegenden Angaben noch einiges nach. Danach betrug:

a) die Bahnzufuhr nach den Häfen Duisburg-Ruhrort:

I. J. 1906	I. J. 1907	mithin I. J. 1907
9 295 673 t	9 060 280 t	— 235 393 t

b) die Schiffsabfuhr von den genannten sowie den eigenen Häfen der Gutehoffnungshütte, der Gewerkschaft Deutscher Kaiser und der Zeche Rheinpreußen:

I. J. 1906	I. J. 1907	mithin I. J. 1907
10 396 077 t	10 602 326 t	+ 206 249 t

Hieran anschließend wird gesagt: „Der Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal und in den Ems-Häfen hat sich im Berichtsjahre entsprechend weiterentwickelt. Der durchgehende Schiffsverkehr ruhte wegen Frostwetters und Ausbesserungen vom 1. bis 11. Januar, vom 21. Januar bis 22. Februar und vom 30. bis 31. Dezember, so daß 312 Schifffahrtstage einschließlich der Sonn- und Feiertage verblieben. Wir haben bereits früher darauf hingewiesen, daß, falls der Kanal den an ihn gestellten Erwartungen entsprechen soll, die Anlage zweiter Schleusen auf der ganzen Strecke erforderlich ist. Infolge ungenügender Leistungsfähigkeit der vorhandenen Schleusen wird die Reisedauer insbesondere der Schlepplüge derart verlängert, daß von den Interessenten befürchtet wird, der Verkehr werde sich nach Fertigstellung des Rhein-Herne-Kanals von Emden ablenken und den Rheinweg über Holland wählen. Die Gesamtgüterbewegung auf dem Dortmund-Ems-Kanal gestaltete sich wie folgt:

	zu Berg	zu Tal	zusammen
1906	1 172 612 t	558 808 t	1 731 420 t
1907	1 349 028 t	662 028 t	2 011 056 t

Die Westfälische Transport-Aktien-Gesellschaft war an diesem Verkehr im Jahre 1906 mit 574 758 t und im letzten Jahre mit 634 806 t beteiligt. Für 1907 ergibt sich also eine Mehrleistung von 60 048 t gegenüber dem Vorjahre.“

„Unsere überseeische Ausfuhr betrug

	1906	1907	
in Kohlen	1 009 549 t	574 539 t	— 43,09 %
in Koks	422 332 t	415 296 t	— 1,67 „
in Briketts	98 222 t	71 276 t	— 27,43 „
in Summa	1 530 103 t	1 061 111 t	— 30,65 „

* Ausstandsjahr.

„Der Hamburger Markt einschließlich des Umschlagsverkehrs nach der Altona-Kieler und Lübeck-Büchener Bahn und elbaufwärts zeigt eine Steigerung der englischen Einfuhr von 3 770 000 t im Jahre 1906 auf 5 020 000 t im Berichtsjahre, also um 1 250 000 t oder 33,16 %. Der Anteil Westfalens ist von 2 317 000 t im Jahre 1906 auf 2 485 000 t im Jahre 1907, d. h. um 168 000 t oder 7,25 % gewachsen.“

„Unsere Brikettfabrik in Emden, deren Betrieb mangels verfügbarer Feinkohlen seit Juli 1906 eingestellt war, hat die Fabrikation von Briketts seit Juli 1907 wieder aufgenommen. Es wurden im Berichtsjahre 23 304 t Briketts hergestellt. — Das Anthrazit-Brechwerk nebst Brikettfabrik in Charlottenburg-Berlin ist im Berichtsjahre nahezu vollendet worden und wird demnächst den Betrieb aufnehmen. — Zu den von uns ins Leben gerufenen Kohlenhandels-gesellschaften gesellte sich im Berichtsjahre die Société Générale Charbonnière, Société Coopérative mit dem Sitze in Antwerpen.“

„An Umlagen wurden erhoben für

	Kohlen	Koks	Briketts
im I. Vierteljahre	7 %	7 %	4 %
im II. bis IV. Vierteljahre	7 „	4 „	4 „

Gegen Schluß des Berichtes ergreift der Syndikatsvorstand die Gelegenheit, um auf die Vorwürfe zurückzukommen, die gegen das Syndikat gerichtet worden sind, weil es am 1. April 1908 keine Ermäßigung der Verkaufspreise hat eintreten lassen. „Es wiederholt sich in dieser Kritik“, heißt es hier u. a., „dieselbe Erscheinung, an welche wir schon bei früheren, ähnlichen Gelegenheiten gewöhnt worden sind. Man findet es ganz in der Ordnung, daß das Syndikat in den Jahren aufsteigender Konjunktur sich weitgehender Mäßigung in der Ausnutzung der Marktlage beseißigt, und nimmt es als etwas Selbstverständliches hin, daß in einer Zeit außerordentlichen wirtschaftlichen Aufschwungs der im Syndikat vereinigte Bergbau sich mit einer Preiserhöhung begnügt, die oben ausreichend ist, die Vertounerung seiner Selbstkosten zu decken, während ihm die Lage des Weltmarktes ohne weiteres gestattet, wesentlich höhere Preise zu verlangen . . . wehe aber dem Syndikat, wenn es auch in umgekehrter

Richtung Maß halten will. Dann darf es einmütiger Verurteilung seiner Politik sicher sein . . . Diese Kritik will eben nicht begreifen, daß das Syndikat in Zeiten schlechteren Geschäftsganges unmöglich der rückläufigen Bewegung mit seinen Preisen widerstandslos Folge leisten kann, wenn es das von ihm erstrebte Ziel erreichen will, ausgleichend zu wirken und den im Wirtschaftsleben auftretenden plötzlichen Abwärtsbewegungen ebenso wie übertriebenen Preissteigerungen Widerstand entgegenzusetzen.“

„Ueber die Aussichten des laufenden Geschäftsjahres läßt sich“, so schließt der Bericht, „bei der gegenwärtigen ungeklärten Lage der Industrie schwer urteilen. Während wir bei den Verhandlungen über die Erneuerung der Verkäufe in Koks vielfach auf gewisse Zurückhaltung der Kundschaft gestoßen sind, hat sich der Abschluß der Kohlenvorträge glatt vollzogen. Da auch die Abnahme auf diese gut erfolgt, wird die Gesamtgestaltung des Marktes hauptsächlich davon abhängen, wie sich die Verhältnisse der Eisenindustrie und des dadurch bedingten Koksverbrauches entwickeln werden.“

Gasmotoren-Fabrik Deutz, Aktien-Gesellschaft, Cöln-Deutz. — In der vergangenen Woche hat die fünfzigtausendste Maschine des Deutzer Werk der Gasmotoren-Fabrik Deutz in Cöln-Deutz verlassen. Zu diesem schönen Erfolge seiner Tätigkeit darf man das Unternehmen, das im Jahre 1864 gegründet, als erstes brauchbare Gaskraftmaschinen gebaut hat, aufrichtig beglückwünschen. Insgesamt sind bisher in allen Teilen der Erde 86 000 Deutzer Motoren mit 730 000 P.S. im Betriebe, darunter 36 000 Maschinen, die von den Zweigfabriken in Wien, Mailand und Philadelphia geliefert worden sind.

Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich. — Wie mitgeteilt wird, beabsichtigt die Gesellschaft, zur Sicherstellung ihres Kohlenbedarfes sich an dem Erwerbe von linksrheinischen Kohlenfeldern in der Größe von zwölf preußischen Normalfeldern zu beteiligen und zu diesem Zwecke ihr Aktienkapital durch Ausgabe neuer Aktien, die ab 1. Juli 1908 dividendenberechtigt sein sollen, um 5 000 000 \mathcal{M} zu erhöhen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Galliker, Louis*, Ingenieur der Cambria Steel Co., Johnstown, Pa., U. S. A., 704 Main Street.
Haunschild, Franz, Prokurist des Stahlwerks-Vereins, Akt.-Ges., Düsseldorf, Kavalleriestraße 50.
Krause, Karl, Prokurist der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Duisburg, Martinstr. 18.
Schmatolla, Ernst, Consulting Engineer, 317 High Holborn, London E. C.
Serlo, Walter, Kaiserl. Bergrat, Metz, Hohenlohestr. 11.
Vehling, Heinrich, Direktor der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt. Aachener Hütten-Verein, Rothe Erde bei Aachen.
Willikens, Carl, Direktor des Eisenwerks „Rothe Erde“, Dortmund.
Wintersbach, Wilhelm, Ingenieur, Chemnitz, Theaterstraße 21.

Neue Mitglieder.

- Böcking, Eduard P. W.*, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Düsseldorf, Worringerstraße 110.
Capito, Ernst, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Düsseldorf, Oststraße 178.

- Euler, Karl*, Ingenieur der Firma Gebr. Körting, Akt.-Ges., Düsseldorf.
Fehlauer, Adolf, Ingenieur, Leiter und Mitinhaber der Eisengießerei u. Maschinenfabrik Carl Eisenschmidt, Baku, Rußland.
Geyer, Hermann Gustav, Ingenieur, Hörde i. W., Chaussoestraße 56.
Göppinger, Eugen, Reg.-Bauführer, Ingenieur der Röchlingschen Eisen- u. Stahlwerke, Völklingen a. d. S. Gatterstraße 9.
Gravemann, Carl, Kommerzienrat, Düsseldorf, Rosenstraße 21.
Hildebrandt, Gotthold, Ingenieur, Geschäftsführer der Internationalen Nürnbergischen Ges. m. b. H., Berlin SW., Königgrätzerstraße 107.
Koch, Alexander, Dipl.-Ing. der Oesterr.-Alpinen Montangesellschaft, Donawitz, Steiermark.
Kolgraf, Pierre, rue de l'Eremitage 30, Brüssel.
Muth, Emil, Direktor, Inhaber der Firma Muth-Schmidt, G. m. b. H., Berlin SW., Hornstraße 2.
Wachter, Carl, Direktor der Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, Akt.-Ges., Weingarten, Württemberg.
Wollenweber, Dr. phil. Wilhelm, Bochum, Mühlenstr. 4.

Verstorben.

- Erhardt, Robert*, Hüttendirektor, München.