

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schröder,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Kommissionsverlag
von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

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

Nr. 6.

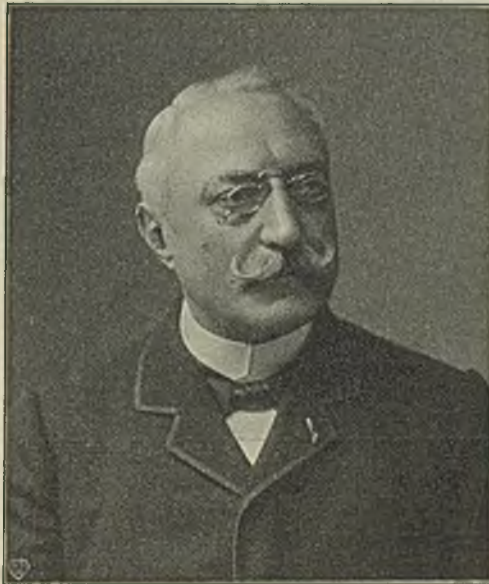
6. Februar 1907.

27. Jahrgang.

Jules Magery †.

In seiner Villa St. Pierre zu Namur-Plante verschied am 15. Januar d. J. infolge einer Lungenentzündung Herr Jules Magery, das frühere langjährige Vorstandsmitglied des Aachener Hütten-Aktien-Vereines zu Rote Erde.

Geboren am 12. Oktober 1840 zu Namur, machte er seine ersten Studien im Collège de Bellevue in Dinant und vollendete sie auf der Lütticher Universität, die bekanntlich schon seit langem mit einer Abteilung für Berg- und Hüttenwesen verbunden ist. Nachdem er im Jahre 1863 dort seine Prüfung als Diplom-Ingenieur bestanden hatte, trat er in die Dienste der Gesellschaft von Vezin-Aulnoye. Dank der ihm auszeichnenden Eigenschaft, sich für alles zu interessieren und über die geringsten Einzelheiten einer Einrichtung Rechenschaft zu geben, zog Jules Magery, obwohl ihm keine Empfehlung zur Seite stand, zeitig die Aufmerksamkeit der



leichen Verbindung mit dem gleichzeitig als Vorstand berufenen Geheimen Kommerzienrat Adolf Kirdorf ausübte, ist im wesentlichen das Blühen und Wachsen der Gesellschaft zu verdanken, die sich in diesem Zeitraum aus einem damals kaum lebensfähig erscheinenden kleinen Puddel- und Walzwerke in die Reihe unserer ersten Stahlwerke

emporgeschwungen und zu einem Unternehmen von Weltruf entwickelt hat. Seit sieben Jahren hatte er sich in seinem Heimatorte zur Ruhe gesetzt, widmete sich aber noch weiterhin als Aufsichtsratsmitglied dem Werke, dem er so lange in harter Arbeit vorgestanden hatte, und trat auch in die Verwaltung anderer Gesellschaften ein.

Hervorgegangen aus der Lütticher Schule, bewährte er sich einerseits als ein anhängliches und tätiges Mitglied der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège, während er andererseits auch in Deutschland feste Wurzeln ge-

faßt hatte und mit Treue und Eifer dem Verein deutscher Eisenhüttenleute angehörte. In dieser Doppelstellung hat er wie sein ihm vor kurzer Zeit im Tode voraufgegangener Landsmann Tomson zu den engen und freundschaftlichen Beziehungen, die im Laufe der Jahre zwischen den beiden Vereinen entstanden sind und die bei zahlreichen gegenseitigen Besuchen zu einem segensreichen Austausch von Erfahrungen geführt haben, in erster Linie beigetragen und sich dadurch ein dauerndes, hohes Verdienst erworben. Auch hat er bei Gelegenheit der Lütticher Ausstellung im Jahre 1905 den internationalen Kongreß für Berg-

und Hüttenwesen organisiert und den Vorsitz in der hüttenmännischen Abteilung geführt.

Sein unerwarteter Heimgang wird hier in Deutschland wie jenseits der Grenze in gleichem Maße tief beklagt. Seine ausgezeichneten Eigenschaften als Ingenieur und Hüttenmann sichern

ihm ein bleibendes Andenken in der Eisen- und Stahlindustrie aller Länder, seine opferwillige treue Freundschaft, seine nie versagende Freundlichkeit, seine wohlwollende Gesinnung und sein heiteres Gemüt werden allen unvergeßlich sein, die ihn gekannt und liebgewonnen haben.

Er aber ruhe in ewigem Frieden!

Carl Malz †.

Am 14. Januar d. J. entschlief sanft nach kurzem Leiden der technische Direktor der Gutehoffnungshütte-Oberhausen Herr Carl Malz.

Der Verstorbene wurde am 2. Februar 1840 zu Kirchhörde geboren. Er besuchte zunächst die Schule seines Heimatortes, ging dann zur

weiteren Ausbildung nach Bielefeld und absolvierte die dortige Maschinenbauschule. Zum Erwerb praktischer Kenntnisse war er auf der Baroper Maschinenfabrik und in den Werkstätten der Bergisch-Märkischen Bahn tätig; dann nahm er eine Stelle als Konstrukteur auf dem technischen Bureau bei Mundscheid in Dortmund an, trat im Jahre 1866 bei Strouberg als Konstrukteur ein und übernahm kurze Zeit darauf die Stelle eines Maschinen-Ingenieurs im Walzwerksbetriebe der späteren Union in Dortmund. Einige Jahre später erhielt Malz daselbst die

Stelle als Walzwerkschef, auch wurde seiner Leitung das Stahlwerk anvertraut. Nach 22jähriger Tätigkeit auf der Union wurde er im Jahre 1888 als Betriebsdirektor für die Stahl- und Walzwerke Neu-Oberhausen von der Gutehoffnungshütte berufen und übernahm als solcher nach dem Ausscheiden von Geheimrat C. Lueg die technische Leitung der sämtlichen Hüttenwerke in Oberhausen. Wenige Tage vor seinem Tode hatte der Dahingeschiedene die Absicht

kundgegeben, sich nach langjähriger aufreibender Tätigkeit im Eisenhüttenbetriebe demnächst in den wohlverdienten Ruhestand zurückzuziehen; das Schicksal hat ihm ein Ausruhen von seinem rastlosen Wirken nicht gegönnt, sondern ihn mitten aus nimmer ermüdender Arbeit abberufen.

Die Hütte verliert dadurch einen treuen Mitarbeiter, dessen Pflichteifer und zielbewußte Beharrlichkeit ein Vorbild für alle Angestellten war. Trauernd stehen aber nicht nur die nächsten Familienangehörigen und Kollegen an der Bahre dieses hervorragenden Mannes, sondern es wird sein Tod von der gesamten deutschen Eisenindustrie tief betrauert. Sein bewährter Rat war in vielen technischen Kommissionen, in denen er tätig war, von größter Bedeutung: so in der Normalprofilbuch-Kommission, in den technischen Kommissionen des Stahlwerks - Verbandes



und des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke und anderen mehr. Dort überall wird seine sachkundige Mitarbeit wie seine liebenswürdige Persönlichkeit schmerzlich vermißt werden; in weiten Kreisen und nicht am wenigsten im Verein deutscher Eisenhüttenleute wird man ihm, der keinen Feind besaß und durch sein schlichtes Wesen, gepaart mit Treue der Gesinnung, sich aller Herzen gewonnen hatte, ein treues Andenken bewahren.

Möge ihm die Erde leicht sein!



Beitrag zur Metallurgie des Martinprozesses.

Von Dr.-Ing. Theodor Naske.

(Fortsetzung von Seite 161.)

Bei Erwägung der im Vorhergehenden dargelegten Tatsache drängt sich jedem die Frage auf, ob es wirklich gerechtfertigt ist, daß bei der Gattierung des Martinroheisens jene peinliche Sorgfalt auf Einhaltung eines bestimmten Mangangehaltes angewendet wird, wie dies in vielen Fällen geschieht. Erfüllt denn dasjenige Mangan, welches mit Aufwand einer bedeutenden Wärmequantität bei Verwendung eines oft kostspieligen Materials im Hochofen auf höchst unrationelle Weise in das Eisen reduziert wurde, einen andern Zweck, als gleich zu Anfang des Frischprozesses zum größten Teile zu verbrennen, um erst bei erreichter Sättigungsgrenze in der Schlacke seine für den Frischprozeß gewiß wichtige Rolle zu übernehmen?

Zur Untersuchung dieser Frage diene nachfolgender Versuch: In den Martinofen wurden chargiert 16 000 kg weiche Alteisenabfälle; 320 kg Kalkstein; 960 kg Briketts, bestehend aus 480 kg kaukasischem Manganerz (50 % Mangan), 320 kg Kleinkoks, 160 kg Teer; außerdem 10 kg Flußsand.

Vom Beginn des Einsetzens bis zum Fertigmachen dauerte die Charge 315 Minuten. Eine nach dem Einschmelzen des Einsatzes genommene Schmiedeprobe war weich und zeigte keine Rotbrücherscheinungen. Der Mangangehalt derselben Probe war 0,66 % Mn. Die Fertigprobe hatte 0,45 % Mn, 0,07 % C.

Die korrespondierende Endschlacke hatte: 15,61 % Fe und 15,50 % Mn, entsprechend einem Konzentrationsverhältnis $Q = 1:1$. Man ersieht aus diesem Beispiel, daß ungeachtet des geringen Mangangehaltes im metallischen Einsatz durch entsprechenden manganhaltigen Zuschlag wie im vorliegenden Falle ein in jeder Hinsicht gutes Material hergestellt werden kann, wobei noch die resultierende Endschlacke hinsichtlich ihres Mangan- und Eisengehaltes ein geradezu ideales Konzentrationsverhältnis aufwies. Bei Anwendung auf die Praxis schließt der soeben besprochene Fall eine nicht zu unterschätzende Bedeutung in sich.

Der Martinofen ist es vorderhand allein, welcher dem Stahlerzeuger die Möglichkeit bietet, bei Herstellung beliebiger Qualitäten vom Hochofen in gewisser Richtung sich unabhängig zu machen. Der Ausgleich allfälliger Mängel in der Zusammensetzung des zur Stahlerzeugung verwendeten metallischen Rohmaterials durch eine zweckdienliche Gattierung der Charge im Martinofen selbst, demnach die Möglichkeit, auf

die Zusammensetzung der Schlacke den erforderlichen Einfluß nehmen zu können, bestimmt den eigentlichen Wert des Martinofens für die Flußeisenerzeugung, und wird diese Arbeitsweise so manches Mal dem Fachmanne ein willkommenes Auskunftsmittel dann bilden, wenn das zu verwendende Rohmaterial den gewünschten Anforderungen nicht entspricht.

In den vorherigen Ausführungen wurde die Dynamik der desoxydierenden Wirkungsweise einer mit Mangan genügend konzentrierten Schlacke erörtert, und soll nur noch kurz darauf hingewiesen werden, daß ein entsprechender Manganmangel in Bad und Schlacke zum Uebergange von Eisenoxyden in das Metallbad Veranlassung gibt und dadurch die bekannten Qualitätsdefekte (Rotbruch usw.) hervorruft; z. B.:

Eingesetzt wurden 15 824 kg Gießereiroh-eisen, 4800 kg Erz (65 % Fe) und 1920 kg Kalkstein (53 % CaO). Das Roheisen enthielt ursprünglich: C 3,32 %, Si 3,78 %, Mn 1,34 %, P 0,05 %. Die im Verlaufe der Frischdauer den höchsten Mangangehalt aufweisende Schlacke hatte: Fe 10,20 %, Mn 4,87 %, P_2O_5 0,64 %, SiO_2 32,00 %. Die korrespondierende Eisenprobe enthielt: C 0,85 %, Si 0,02 %, Mn 0,17 %.

Die oben angeführte Schlacke entspricht einem Konzentrationsverhältnis $Q = 2,5$. Die Vorprobe war stark rotbrüchig. Aus dem SiO_2 -Gehalte der Schlacke rechnet sich die Menge der Schlacke mit 5488 kg. Die relativ große Schlackenmenge und der niedrige Mangangehalt im Eisen hatten im vorliegenden Falle die Erhöhung des Wertes für das Konzentrationsverhältnis Q zur Folge, welcher Umstand auf Kosten des Sauerstoffgehaltes im Bade erfolgt.*

Am Schluß der Betrachtungen über die Rolle des Mangans als Sauerstoffüberträger beim Frischprozesse soll noch eine Erscheinung nicht unerwähnt bleiben, welche zu Ende des Prozesses unmittelbar nach dem Ferromanganzusatz in der Beschaffenheit der Schlacke zum Ausdruck kommt und die jedem Fachmann genügend bekannt sein dürfte. Unter normalen Verhältnissen hat die Schlacke nach der Entkohlung des Bades einen gewissen Grad von Dünflüssigkeit erreicht, ist blasenfrei und zeigt nach dem Erstarren ein dichtes Gefüge. Kurz nach dem Ferromangan- oder Spiegeleisenzusatz wird die Schlacke sehr oft zäh, teigig und strengflüssig. Wenn wir

* Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1898 S. 478 und 1899 S. 574.

diese Erscheinung, welche im Widerspruche steht mit der Eigenschaft des Mangans, leichtflüssige Schlacken zu bilden, von vorbesprochenen Gesichtspunkten aus betrachten, so können wir erstere mit nachfolgender Erklärung versehen:

Zu Ende des Entkohlungsprozesses wird das Konzentrationsverhältnis in der Schlacke annähernd $Q = 1$ sein. Das in der Schlacke gelöste Eisenmangansilikat erscheint somit mit Berücksichtigung der jeweilig vorherrschenden Temperatur mit Oxyden gesättigt.

Wie früher erwähnt wurde, dürfte sich nach erfolgter Sättigung der Schlacke an Mangan dasselbe aus dem Bade nicht in der unbeständigen Form des Oxyduls, sondern in derjenigen des Oxyduloxys ausscheiden, da einestells zur Bildung eines Silikates die entsprechende Kieselsäuremenge im Augenblicke nicht frei verfügbar sein dürfte, andernteils nach dem Prinzip der maximalen Arbeit die Bildung desjenigen Körpers angestrebt wird, welcher die meiste Wärme entbindet. Bei der Desoxydation des Bades tritt bei einem Ferromanganzusatz von etwa 1% der Umstand ein, daß die Konzentration des Mangans im Eisen jenen Wert erreicht, welcher im Hinblick auf vorherrschende Temperatur Oxydation des ersteren aus dem Bade auf Kosten der in der Schlacke anwesenden Eisenoxyde nach sich zieht. Diese Ueberschreitung der Sättigungsgrenze für das Mangan hat daher die Bildung von Manganoxyduloxyd zur Folge. Wir müssen annehmen, daß diese Oxydform des Mangans als ein im Eisenmangansingulosilikat schwer- bzw. unlöslicher Körper aufzufassen sei. Der Eintritt dieses festen Körpers in die relativ gut flüssige Schlacke wird um so mehr eine Verminderung des Flüssigkeitsgrades der letzteren zur unmittelbaren Ursache haben, als durch das Eintragen von festem Ferromangan eine wenn auch geringe Erniedrigung der Badtemperatur veranlaßt wird.

Die Ergebnisse der soeben vorgeführten Untersuchungen über die sauerstoffübertragenden Wirkungen des Mangans beim Roheisenfrischprozesse kurz zusammenfassend, ergeben sich die nachfolgenden Schlußfolgerungen:

1. Bei der Oxydation von Mangan aus flüssigem Roheisen sind zwei voneinander vollständig unabhängige chemisch-physikalische Prozesse in Betracht zu ziehen, deren Effekte in thermischer und dynamischer Hinsicht sich summieren. Es ist dies die Oxydation des Mangans zu Manganoxydul bzw. Manganoxyduloxyd und die Bildung einer Schlacke, worin Mangan und Eisen als Basenkomplex mit Kieselsäure der Zusammensetzung eines Singulosilikates zu folgen bestrebt sind.

2. In jedem Zeitmomente der Frischdauer streben Temperatur und die molekularen Konzentrationen des Mangans in Metallbad und

Schlacke einem Gleichgewichtszustande zu. In diesem Sinne wird das Mangan einmal oxydierende, einmal reduzierende Wirkungen aufweisen.

3. Maßgebend für das Verhalten des Mangans in der genannten Richtung ist in erster Linie die Konzentration des Mangans im Rahmen des Basenkomplexes des Silikatmoleküls, so zwar, daß zur Erreichung eines absoluten Gleichgewichtszustandes ein bestimmtes Konzentrationsverhältnis des Eisens zum Mangan in der Schlacke die Voraussetzung bildet $\left(\frac{Fe}{Mn} = Q\right)$.

4. Das Konzentrationsverhältnis Q im Silikatmolekül strebt der Größe 1 zu und wird bei gleich angenommenen Temperaturen mit der Zunahme des Wertes für Q die Aufnahmefähigkeit der Schlacke für Mangan und mithin die Oxydationswirkung derselben gesteigert. Für $Q > 1$ wird im allgemeinen Oxydation des Mangans aus dem Metall, für $Q < 1$ Reduktion von Mangan aus der Schlacke zu erwarten sein.

5. Manganoxydation und Schlackenbildung gehen gleich zu Anfang des Prozesses sehr rasch vor sich, so daß der Großteil des im Eisen enthaltenen Mangans zu Anfang der Frischdauer in die Schlacke übergeht. Es ist daher ganz gleichgültig, ob das Mangan ursprünglich im Roheisen sich vorfindet, oder aber, ob dasselbe in geeigneter Verbindungsform als Zuschlag dem Einsatze hinzugefügt wird.

6. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, ist das Mangan ein wertvolles und unbedingt notwendiges Agens bei Durchführung des Frischprozesses. Ein der früher erwähnten Schlacken- zusammensetzung nicht entsprechender Mangan- gehalt (Manganmangel) hat den Uebergang von Eisenoxyden in das Metallbad und somit die bekannten Qualitätsdefekte des Materials zur unmittelbaren Folge.

2. Das Verhalten von Silizium und Kohlenstoff beim Erzfrischen. Bei der Abscheidung des Siliziums aus dem Roheisen kommen ebenso wie beim Mangan zwei voneinander unabhängige exothermische Vorgänge in Betracht, deren Wärmeeffekte sich summieren. Es ist dies die Oxydation des Siliziums und die Silikatsbildung bei der Synthese der Schlacke. Das Silizium des Roheisens repräsentiert den Hauptschlackenbildner, und wird von dessen Menge sowohl das zu seiner Verbrennung erforderliche Erzsauerstoffquantum und damit im Zusammenhange das Schlackenvolumen abhängig sein. Da der Kieselsäuregehalt der Schlacke aus dem verbrannten Silizium des Roheisens, der Kieselsäure im Erz und derjenigen aus dem aufgeschlossenen Ofenfutter resultiert, das Erzsauerstoffquantum und die Schlackenmenge dem Siliziumgehalte im Roheisen direkt proportional ist, schließlich die Schlackenmenge und der Ver-

schleiß des Ofenfutters ebenfalls im direkten Verhältnisse stehen, so ergibt sich hieraus, daß für die wirtschaftliche Durchführung des Erzfrischprozesses einer richtig bemessenen Siliziummenge im Roheisen die wichtigste Aufgabe zufällt.

Der Kohlenstoff des Eisens gilt vorderhand noch immer als der schwerst verbrennliche Körper, und besteht bisher die Annahme, daß, ins solange Silizium und Mangan im Eisen in größeren Mengen vorhanden sind, die eigentliche Kohlenstoffoxydation hintangehalten wird, so daß demnach Silizium und Mangan den Kohlenstoff vor Verbrennung schützen. Das Verbrennungsprodukt des Kohlenstoffes ist Kohlenoxyd neben Kohlensäure und wird die Menge der letzteren um so größer sein, je kohlenstoffärmer das Eisen und sauerstoffreicher die Schlacke ist. Da aber die Kohlensäure bei der im Martinofen vorherrschenden Temperatur disoziiert, so werden wir als Verbrennungsprodukt des Kohlenstoffes lediglich nur das Kohlenoxyd anzusehen haben. Das entweichende Kohlenoxydgas nimmt seinen Weg durch die Schlackendecke und verbrennt mit der in den Heizgasen überschüssigen Luft meist schon knapp oberhalb der Schlackendecke zu Kohlensäure. Nach der Menge des in der Zeiteinheit verbrannten Kohlenstoffes wird die Intensität des die Schlackendecke passierenden Kohlenoxydgasstromes bestimmt sein und wird sich diese im allgemeinen aus dem Konzentrationsverhältnis des Kohlenstoffes im Eisen und des Sauerstoffes in der Schlacke mit Berücksichtigung einer angemessenen Temperatur ergeben. Die Schlacke wird bei intensiver Kohlenstoffoxydation einen starken Gasantrieb und daher ein mit Volumzunahme verbundenes blasiges Aussehen aufweisen (schäumende Schlacke). In dem Maße, als der Kohlenstoff aus dem Bade verschwindet, wird infolge des geringen Gasdurchganges die Schlacke dicht und verringert ihr Volumen (kochende Schlacke). Die soeben erwähnten Erscheinungen haben für die ökonomische Durchführung des Erzfrischprozesses auf einem fixen Herde eine gewisse Bedeutung. Nach dem einleitend erwähnten Massenwirkungsgesetze ist es für die Frischarbeit von unabweislichem Vorteile, wenn sich die Oxydationsmittel in möglichst großer räumlicher Konzentration befinden, und resultiert hieraus die Notwendigkeit, mit möglichst geringen Schlackenmengen zu arbeiten. Dies wird des öfteren dadurch zu erreichen gesucht, daß im gegebenen Augenblicke durch entsprechend angebrachte Stichöffnungen ein Teil der Schlacke abgezogen wird, welche Stichlöcher aber manchmal nur von einer schäumenden, ihr Volumen vergrößerten Schlacke erreicht werden können.*

Da aber nach dem früher erwähnten eine reagierende gasreiche Schlacke gewöhnlich mit Oxyden entsprechend gesättigt erscheint, so wird sehr oft das Abziehen der Schlacke in diesem Augenblicke mit großen Sauerstoffverlusten verbunden sein.

Wir wissen nunmehr, daß die Reaktionsgeschwindigkeit eine von der jeweiligen Temperatur und der Molekularkonzentration abhängige Größe ist, und wird demnach im allgemeinen der Gleichung der Reaktionskurve die Form $R = k^2 t$ zukommen, wo R die Reaktionsgeschwindigkeit, k die Molekularkonzentration und t die Temperatur bedeutet. Aus dieser Gleichung ergibt sich von selbst, daß Molekularkonzentration und Temperatur zueinander im indirekten Verhältnis stehen. Da bei der Kohlenstoffverbrennung die Konzentration des Kohlenstoffes vom Anfang zum Ende der Frischdauer stetig abzunehmen die Tendenz aufweist, die Konzentration des Sauerstoffes in der Schlacke durch Erzzuschlag stark variiert und die Temperatur naturgemäß im Verlaufe des Prozesses namhaften Schwankungen unterworfen sein wird, so ergibt sich hieraus die Schlußfolgerung, daß in der Praxis die Kohlenstoffverbrennung in den einzelnen Frischperioden nicht gleichmäßig, sondern in auf- und absteigender Reaktion stoßweise sich vollziehen muß.

Bevor die Silizium- und Kohlenstoffverbrennung beim Martinprozesse unter den verschiedensten Betriebsverhältnissen einer eingehenden Besprechung unterzogen wird, sollen über deren mutmaßlichen chemischen Verlauf hier einige Betrachtungen angebracht sein.

Durch direkte Berührung mit Sauerstoff ist Kohle im allgemeinen schwerer verbrennlich als durch Einwirkung künstlicher Oxydationsmittel. Nach Wright und Lessing* wird Kohlenstoff zur Oxydation gebracht durch

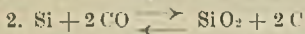
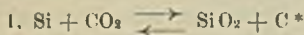
Fe ₂ O ₃	bei 430° C.
Fe ₃ O ₄	" 450° "
Fe O	" 450° "
Mn O ₂	" 260° "
Mn ₃ O ₄	" 430° "
Mn O	über 600° "

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Oxydation des Kohlenstoffes im flüssigen Eisen indirekt durch Metalloxyde bewerkstelligt wird (intermolekulare Verbrennung), und werden demnach im Martinofen die Bedingungen für die Einleitung der Kohlenstoffverbrennung im Temperaturintervalle von 400 bis 500° C. liegen. Wie liegen nun diese Verhältnisse beim Silizium? Nach Berzelius** ist nur das amorphe Silizium (Si α) leicht verbrennlich, in allen übrigen allotropen Formen ist das Silizium eines der schwer verbrennlichsten nichtmetallischen

* „Revue universelle des mines et de la métallurgie“ 1903 S. 218.

* „Journal of the Chem. Soc. of London“ 33, 1.
** „Liebig's Annalen“ 49, 251.

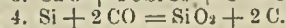
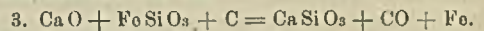
Körper, die wir besitzen. Daß das Silizium im Eisen nicht im amorphen Zustande sich vorfindet, bedarf keines Beweises, daß es vielmehr in einer für den Sauerstoff schwer angreifbaren Form im Eisen enthalten ist, dafür sprechen viele Anhaltspunkte. Es ist bekannt, daß Ferrosilizium mit zunehmendem Siliziumgehalt seine Widerstandsfähigkeit gegenüber oxydierenden Einflüssen erhöht, daß hochprozentiges Ferrosilizium auch in feuchter Luft gegen Rosten vollständig unempfindlich wird und seine weiße Farbe dauernd erhält. Es ist ferner bekannt, daß ein mit Metalloxyden gesättigtes Eisenbad durch Zuschlag von manganarmem Siliziumeisen nicht desoxydiert werden kann, daß vielmehr bei noch so großem Ferrosiliziumzusatz die Rotbrucherscheinungen eher gesteigert als vermindert werden. Die Behauptung, der Kohlenstoff wäre schwerer verbrennlich als das Silizium, läßt sich demnach nicht aufrecht erhalten, und wir müssen uns um eine andere Erklärung umsehen, welche das Verhalten des Siliziums, trotz seiner geringen chemischen Affinität zum Sauerstoffe im Eisen früher als der Kohlenstoff zu verbrennen, rechtfertigt. Wenn wir die Reaktionsfähigkeit des Siliziums gegenüber anderen Körpern in Betracht ziehen, so ergibt sich aus den betreffenden Wechselbeziehungen eine ausreichende Erklärung für die vorangeführten Erscheinungen. So schwer Silizium von Sauerstoff angegriffen wird, so leicht umsetzbar ist es mit den Oxyden des Sauerstoffes in Gegenwart eines Katalysators (Kontaktkörpers). Neben anderen kommen für unsere metallurgischen Frischprozesse folgende bei heller Rotglut bereits sich vollziehende Reaktionen in Betracht:



Diese beiden umkehrbaren Reaktionen verlaufen bei Anwesenheit eines Katalysators (Eisen) im Sinne der Reaktionsgleichung von links nach rechts, bei Abwesenheit von Eisen nur bei sehr hohen Temperaturen von rechts nach links. Es ist zweifellos, daß bei sämtlichen Eisenfrischprozessen die Bedingungen für die Verbrennung des Siliziums durch die Oxyde des Kohlenstoffes reichlich vorhanden sind, und wir kommen auf diese Weise zu dem Schlusse, daß nicht die größere Affinität des Siliziums zum Sauerstoff den Kohlenstoff vor der Verbrennung schützt, sondern daß der Kohlenstoff aus seinen Oxyden

durch das Silizium so lange immer wieder in das Metallbad zurückgeführt wird, bis das Silizium auf Kosten der Kohlenoxyde nahezu vollständig verbrannt ist.

Für die Frischarbeit auf basischem Herde ist noch eine weitere Reaktion von Wichtigkeit, welche, mit der Reaktionsgleichung 2 kombiniert, die intensive Verbrennung des Siliziums beim basischen Verfahren erklärt. Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß das sonst schwer verbrennliche Silizium schon bei gelindem Erwärmen durch Alkalioxyde unter lebhafter Reaktion zu Kieselsäure oxydiert wird. In ähnlicher Weise, wenn auch nicht so intensiv, wirken die Oxyde des Kalziums und des Bariums. Beim Erzfrischen müssen wir mit folgender Reaktion rechnen:



Der Kalk in der basischen Schlacke ist es im vorliegenden Falle, welcher als Reaktionsüberträger das Silizium zur rascheren Verbrennung veranlaßt.

Aus der vorgehenden Betrachtung ergeben sich für die Praxis des Martinprozesses die nachstehenden Schlußfolgerungen:

Die Verbrennung des Kohlenstoffes im Eisen wird im allgemeinen erst dann einsetzen, wenn das Silizium bis auf den nach den Gesetzen der Massenwirkung der Reaktion sich entziehenden Rest verschwunden sein wird. Die Oxydation des Kohlenstoffes wird ferner um so regelmäßiger und günstiger verlaufen, je geringer die Bedingungen für die Rückbildung des Siliziums aus der Schlacke vorhanden sind.

Das Silizium kann aus hochsauren Schlacken (saure Martinschlacke bis 55 % SiO_2) durch den Kohlenstoff des Eisens bei entsprechender Temperatur reduziert werden, und wird diese Möglichkeit mit steigender Basizität der Schlacke abnehmen. Da einestheils eine basische Martinschlacke als Reaktionsüberträger (siehe Gleichung 3 und 4) die Siliziumoxydation begünstigt, andernteils eine Rückbildung des Siliziums durch den Kohlenstoff verhindert, da ferner ein günstiger Verlauf der Siliziumoxydation einen solchen der Kohlenstoffverbrennung bedingt und schließlich von der Art und Weise der Kohlenstoffverbrennung sowohl die Dauer des Prozesses als auch die Qualität des zu erzeugenden Materials vorwiegend abhängig ist, so ist man auf Grund des Vorerwähnten in der Lage, die günstigen Erfahrungen und Betriebsergebnisse beim basischen Martinprozeß auf die richtigen Ursachen zurückführen zu können.

(Fortsetzung folgt.)

* Troost und Hautefeuille: „Zeitschrift für angew. Chemie“ 1902. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 1 Seite 75.



Das Nickeleisen.

Bericht über die Verhandlungen auf dem Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Brüssel 1906.

Seit das Nickelmetall zu Ende des neunten Jahrzehnts des vorigen Jahrhunderts mit Vorteil zur Herstellung von Panzerplatten mit Eisen legiert worden war, hat sich der Verbrauch davon erheblich gehoben, und gegenwärtig benutzt man das Nickelmetall beinahe ausschließlich zur Herstellung von Eisenlegierungen, wenn man besondere Festigkeitseigenschaften für technische Zwecke braucht, oder wenn man Gegenstände herstellen will, welche bei verschiedenen Temperaturen keine oder wenigstens keine erheblichen Volumenänderungen erleiden sollen. Ebenso ist gegenwärtig das Nickel ein fast notwendiger Bestandteil aller jener Eisenlegierungen mit anderen Elementen, wie Chrom, Wolfram, Titan usw., welche die Eigenschaft haben sollen, bei der Erhitzung ihre Härte nicht einzubüßen.

Die ersten Versuche zur Herstellung von Eisennickellegierungen wurden im Hochofen angestellt. Jetzt aber pflegt man stets zuvörderst ein möglichst reines Eisen zu erzeugen und dieses im flüssigen Zustande mit Nickel zu legieren.

Es ist erklärlich, daß auf dem Kongresse des Internationalen Verbandes auch das Nickel eine erhebliche Rolle spielte. Auf Veranlassung des verstorbenen verdienstvollen Präsidenten des Internationalen Verbandes, L. von Tetmajer, hatte der Berichterstatter es übernommen, bis zum Jahre 1903, in welchem der vierte Kongreß in St. Petersburg stattfinden sollte, die bis dahin erhaltenen Ergebnisse von Untersuchungen der Eisennickellegierungen systematisch zusammenzustellen. Dieser Kongreß kam nicht zustande und, obgleich das Werk bereits im Drucke vollendet war, entschloß sich auf Wunsch des Vorsitzenden der Berichterstatter, diese Arbeit bis zum Anfange des Jahres 1905 zu vervollständigen, da in diesem Jahre der Zusammentritt des Verbandes in Lüttich geplant war. Es wurde, da naturgemäß ein immerhin über 100 Seiten umfassendes Werk längere Zeit in Anspruch nimmt, der Druck vollendet. Aber der Kongreß kam wieder nicht zustande, und es war daher das Werk auf dem Standpunkt der Forschungen im Anfang des Jahres 1905 stehen geblieben. In diesem Zustande ist es denn auch den Mitgliedern des Kongresses vorgelegt worden.

Es umfaßt in einer ersten Abteilung das Verhalten des reinen Nickels und des reinen Eisens nach allen Richtungen hin in bezug auf spezifisches Gewicht, Atomgewicht und Atomvolumen, auf Schmelzpunkt und Verdampfungspunkte, Magnetismus, spezifische Wärme, Leitungsfähigkeit, Wärmeausdehnung und alle Festig-

keitseigenschaften, sowie Kristallisation usw. Dies sind Dinge, die von den Chemikern und Physikern mit ausreichender Genauigkeit vollständig untersucht worden waren, so daß diese Forschungen als abgeschlossen auch noch bis zum heutigen Tage betrachtet werden dürfen. Die Untersuchung über das Verhalten der Eisennickellegierungen nun aber ist seit jener Zeit besonders fortgeschritten, namentlich durch die Untersuchungen, welche auf Veranlassung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes von einem Ausschuß ausgeführt wurden, dessen Vorsitz der Berichterstatter zu führen hat. Es war zu diesem Zwecke reines Eisen und reines Nickel, das erstere von der Firma Fried. Krupp in Essen, das letztere von der Firma Basse & Selve in Altona, herbeigeschafft worden. Man ging mit den Untersuchungen in der Art vor, daß dem reinen Eisen verschiedene Prozente von reinem Nickel zugesetzt wurden, welche zur Untersuchung kamen. Man goß das Metall, nachdem es in Tiegeln geschmolzen war, zuerst in Blockform und untersuchte die unbearbeiteten Blöcke auf ihre Festigkeitseigenschaften. Sodann schmiedete und walzte man die Blöcke aus und untersuchte auch diese Produkte wieder auf Zug, Druck, Stauchung und Scherung im rohen, geglähten und abgeschreckten Zustande. Hierbei zeigte sich z. B., daß die Blöcke mit 30 % Nickelgehalt nicht schmiedbar waren. Allerdings hatte man keine Untersuchungen mit solchen Eisennickellegierungen angestellt, welche zwischen 16 und 30 % Nickel enthielten, und es fand sich durch spätere Untersuchungen, daß eine kritische Grenze und eine Umkehrung der Eigenschaften gerade dazwischen, nämlich bei etwa 25 bis 26 % Nickelgehalt, liege. Die Ursache der mangelhaften Bearbeitungsfähigkeit ist in dem nadelförmigen kristallinen Gefüge der Blöcke zu suchen. Im übrigen fand man, daß die Festigkeit mit dem Anwachsen des Nickelgehaltes bis auf 16 % zu-, die Formänderungsfähigkeit in gleicher Weise abnimmt, während die Proportionalitätsgrenze ihren Höchstwert bei Gegenwart von 8 % Nickel erreicht. Im allgemeinen ist der Einfluß des wachsenden Nickelgehaltes bei dem mechanisch bearbeiteten Material gleich dem bei dem nicht bearbeiteten gegossenen Material. Ein Unterschied liegt hauptsächlich nur darin, daß die Höchstwerte für die Streckgrenze und Zugfestigkeit im gegossenen Zustande bei 8, nach der mechanischen Bearbeitung dagegen bei 16 % Nickelgehalt liegen. Man hatte auch den Einfluß der Art

der mechanischen Bearbeitung untersucht und gefunden, daß es ziemlich gleich bleibt, ob die Blöcke geschmiedet oder zu Flachstäben oder zu Rundstäben ausgewalzt werden. Die Zugfestigkeit der 16 % Nickel enthaltenden Blöcke wurde durch den Einfluß des Walzens außerordentlich gesteigert.

Nachdem man derartige Feststellungen an den Legierungen der beiden reinen Metalle durchgeführt hatte, ging man dazu über, die für die Praxis noch wichtigere Frage zu untersuchen, wie sich kohlenstoffhaltige Eisennickellegierungen verhalten. Hier war es naturgemäß schon schwieriger, zu endgültigen Schlüssen zu kommen, weil man es mit der Variation von drei Elementen zu tun hatte. Man versuchte, durch Zusammenschmelzen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes in Form einerseits von kohlenstoffhaltigem Eisen, andererseits von Holzkohle mit Nickel von verschiedener Menge die Grundlagen systematisch zu gewinnen. Da aber bei dem Schmelzen trotz sorgfältiger Abwägungen und trotz gleichartiger Behandlung doch unregelmäßige Ergebnisse nicht zu vermeiden waren, wurde jedesmal vor der Untersuchung die chemische Zusammensetzung der einzelnen Gußstücke genau geprüft. Man ging bei der physikalischen Untersuchung dann in der Weise vor, daß zuerst der Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Festigkeitseigenschaften bei gleichem Nickelgehalt untersucht wurde und sodann der Einfluß des Nickelgehaltes auf die Festigkeitseigenschaften bei gleichem Kohlenstoffgehalte. Auch hier nahm man zuerst das rohe gegossene Material in Behandlung und zwar ungeglüht und geglüht, dann das geschmiedete und endlich das gewalzte Material. Man kam auf für die Praxis sehr wichtige Ergebnisse, welche in der Arbeit ausführlich niedergelegt sind und in deren Einzelheiten einzugehen die Grenzen dieses Berichtes überschreiten würde.

Der Ausschuß des Vereins zur Beförderung des Gewerbleißes blieb natürlich nicht der einzige Forscher, der sich mit der Frage der Eigenschaften der Eisennickellegierungen beschäftigte, und es haben namentlich Arnolds, Hadfield, Osmond und Dumas sehr wichtige Beiträge geliefert. Als der Bericht abgeschlossen wurde, hatte man zwar von anderer Seite mehrfach Nickeleisenlegierungen verschiedenen Mangangehaltes untersucht, aber es fehlte noch jede systematische Untersuchung in dieser Beziehung. Auch dieser Untersuchung hat sich nach Drucklegung meiner Arbeit der Verein zur Beförderung des Gewerbleißes unterzogen und das, was vermutet wurde, nachgewiesen, daß nämlich ein Mangangehalt auf kohlenstoffhaltige Eisennickellegierungen einen sehr erheblichen Einfluß ausübt. Man hat bei all diesen kohlenstoffhaltigen Legierungen vor allen Dingen darauf zu sehen, ob sie beim Erstarren graphitfreie Legierungen ergeben, oder aber ob Graphit ausgeschieden

war. Denn dieser vermindert die Festigkeitseigenschaften sehr erheblich. Ein kleiner Mangangehalt bis etwa 0,6 % erhöht zwar die Festigkeit und ist für alle Konstruktionsteile, namentlich für Bauten, nur erwünscht. Indessen muß man mit dem Zusatz vorsichtig sein. Im gegossenen Zustande zeigen graphitfreie Legierungen mit 0,5 bis 0,6 % Mangan bei 16 % Nickel und 0,12 bis 0,30 % Kohlenstoff die höchste Festigkeit und die geringste Dehnung, mit anderen Worten: sie verhalten sich fast genau so wie manganfreie Legierungen, geben aber ein dichteres Gefüge. Graphitfreie Legierungen mit 4,5 bis 5,0 % Mangan haben bei gleichem Nickelgehalt von 16 % und 0,5 bis 1,0 % Kohlenstoff die geringste Festigkeit und die größte Dehnung, also verhalten sich gerade umgekehrt wie die vorhin angezogenen Materialien. Bei einem gleichen Mangangehalt und 30 % Nickel ist die Festigkeit wieder gewachsen und die Dehnung hat abgenommen. Man darf sagen, daß bei Legierungen mit 3 % Nickel sich der Einfluß des Mangangehaltes um so mehr äußert, je größer der Kohlenstoffgehalt ist. Stangen von 1,9 % Kohlenstoff und 2 % Mangan lassen sich wegen großer Härte gar nicht mehr bearbeiten, ebensowenig Stangen mit 8 % Nickel, wenn der Kohlenstoffgehalt 0,8 bis 0,9 % und der Mangangehalt 0,6 bis 2,2 % beträgt. Dagegen ist eine Legierung mit gleichem Nickelgehalt und einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 1 % und 2 bis 4,7 % Mangan wieder bearbeitbar. Stangen mit 12 % Nickel und 0,7 bis 1,2 % Kohlenstoff lassen sich um so besser bearbeiten, je mehr der Mangangehalt von 0,5 bis 4,8 % zunimmt. Die Festigkeit wächst dann mit Zunahme des Mangangehaltes.

Bei dem Kongresse war übrigens mein Werk nicht die einzige Vorlage, welche sich auf Nickeleisen bezog. Es hatte vielmehr ganz besonders Boudouard einen Bericht über die allotropen Zustandsänderungen des Nickelmetalles vorgelegt. Boudouard hatte sich mit dieser Frage auf Grund von Messungen der Aenderung des elektrischen Widerstandes als Funktion der Temperatur befaßt. Es ist von Saladin eine Methode erfunden worden, welche alle Erscheinungen in dieser Beziehung klarlegt, unter der Bedingung, daß eine der beiden Veränderlichen durch proportionale Drehung eines Spiegels dargestellt wird. Boudouard hatte diese Methode für eine photographische Registrierung der thermoelektrischen Kurven nutzbar gemacht und bei einer Zusammensetzung des Stahles mit allerdings verschiedenen Mengen von Kohlenstoff, Nickel, Mangan, Silizium, wenig Schwefel und nur Spuren von Phosphor durch Erwärmung und Abkühlung festgestellt und dabei Haltepunkte gefunden, welche zwischen 420° und 680° liegen. Bei den Proben wechselte der Kohlenstoffgehalt von 0,07 bis 1,05 %, der Nickelgehalt von 2,20 bis 30 %, der Mangangehalt von Spuren

bis zu 0,2 %, der Siliziumgehalt von 0,03 bis über 0,1 %. Man sieht also, daß der Kohlenstoffgehalt annähernd beständig blieb. Boudouards Ergebnisse werden dadurch bestätigt. Bei den kohlenstoffhaltigen Stahlsorten wächst der elektrische Widerstand mit dem Kohlenstoffgehalt. Die Beimischung von Chrom und Wolfram vergrößert diesen Widerstand von 1:2. Aber während die Kurve der elektrischen Widerstandsänderungen des Eisens von der Normaltemperatur bis zu etwa 800° die parabolische Form zeigt, wird sie dann geradlinig. Bei Legierungen mit Chrom und Wolfram hält das angegebene Verhältnis von 1:2 nicht an, sie zeigen vielmehr beinahe den gleichen Widerstand wie die reinen Kohlenstoff-Eisen-Legierungen. Nickel bewirkt eine größere Erhöhung des Widerstandes als Mangan. Interessant ist, daß die Widerstandszunahme, welche durch Nickel hervorgerufen wird, bei hoher Temperatur kleiner ist als bei niedriger.

Dieselben Stahlsorten waren von Guillet vom Standpunkte der Metallographie auf das Kleingefüge und auf ihre mechanischen Eigenschaften untersucht worden. Uebrigens haben sich mit ähnlichen Untersuchungen auch Hopkinson, Le Chatelier, Osmond, Guillaume, Charpy und Grennet beschäftigt.

Nicht minder hat man nun begonnen, solche Stahlsorten einer genauen Untersuchung zu unterziehen, welche nicht zufällig, sondern absichtlich zugefügte bestimmte Mengen anderer Elemente enthalten. Es zeigte sich z. B., daß man Panzerplatten mit ausreichendem Widerstande gegen den Einfluß von Geschossen nicht herstellen kann, ohne daß man sie neben 3½ bis 4 % Nickel auch mit Chrom versieht. Die Untersuchung, welchen Einfluß ein solcher Chromgehalt besitzt, wird systematisch der Verein zur Beförderung des Gewerblleißes ebenfalls in nächster Zeit vornehmen. Bisher weiß man nur, daß solche Legierungen, welche einen besonderen Widerstand gegen Stoß auszuhalten haben, notwendigerweise auch einen gewissen Chromgehalt besitzen müssen, welcher bei Panzerplatten 0,5 % zu betragen pflegt. Aber wenn man Chrom neben Nickel anwendet, muß man notwendigerweise auch einen gewissen Mangananteil einführen, den man bei Panzerplatten auf 0,35 % Mangan zu setzen pflegt. Es kommen nun hierbei allerdings sehr komplizierte Legierungen zustande, die noch erheblich verwickelter werden, wenn man an die Zusammensetzung der sogenannten Sonderstähle, unter denen die Schnelldrehstähle die Hauptrolle spielen, herangeht. Man wird hierbei unmöglich auf alle verschiedenen Legierungen eingehen können, sondern man wird sich voraussichtlich auf solche Stahlsorten beschränken müssen, die sich in der Praxis gut bewährt haben, um an diesen die Festigkeitseigenschaften zu studieren. Sonst würde man eine

unendlich große Zahl von Variationen erhalten, da ja die Zahl der Elemente, welche man solchen Stahlsorten zuführt, eine fast unbeschränkte ist.

Hinsichtlich der Sonderstähle hatte Dumas einen Vortrag gehalten, welcher sich allerdings mehr auf die Theorie dieser Stähle als auf ihre praktischen Eigenschaften bezog und namentlich die Menge des Gammaeisens in den Vordergrund stellte. Er fand, daß die Temperaturzone, bei der das Eisen in Form von Gammaeisen auftritt, desto näher an die Normaltemperatur heranrückt, je größer der Nickelgehalt wird. Der Gehalt an Gammaeisen steigt schnell an, wenn man dem Eisen Nickel zusetzt, und es wird Härte und Brüchigkeit hervorgerufen. Durch die Härtung werden die Elemente, aus denen der reine Kohlenstoffstahl besteht, im gelösten Zustande festgehalten und es wird hierdurch künstlich eine Gleichartigkeit hervorgerufen, die der des ungehärteten Nickelstahles und des Manganstahles gleicht. Der in Lösung befindliche Kohlenstoff ist also das Agens, welches die allotrope Umwandlung des Eisens herbeiführt.

Dumas glaubt, daß 1½ % Kohlenstoff dieselbe Wirkung habe, wie 10 % Mangan oder 30 % Nickel. Er kommt ferner zu dem Schluß, daß die Kristallisation des Eisens und seiner Legierungen, wie dies auch Osmond gezeigt hätte, der Schlüssel zum Studium der mechanischen Eigenschaften sei. Schon Hadfield hatte übrigens bewiesen, daß chemisch reines Eisen bei der Temperatur von flüssiger Luft infolge der Kristallbildung ungemein brüchig sei und kaum eine Dehnung zeige, während Nickelstahl nicht kristallisiert und daher dem Einflusse einer tiefen Temperatur widerstehe. Aus gleichem Grunde vermehrt ein geringer Nickelgehalt im Stahl seine Widerstandsfähigkeit gegen Schlag, schon 1 % Nickel erschwert die Kristallisation und verhindert das Entstehen einer inneren Spannung. Jedenfalls ist es praktisch wichtig, daß Dumas schließlich zu dem Ergebnis kommt, daß sich der ganze Umfang von Spezialstahlsorten in eine kleine Zahl von Gruppen teilen läßt, wenn man den allotropen Zustand des im Stahl enthaltenen Eisens zur Richtschnur nimmt. So bilden alle hartartigen Stahlsorten, gleichgültig ob sie Nickel, Mangan oder Kohlenstoff enthalten, eine einzige Gruppe, die verschieden von der Gruppe der gammaeisenhaltigen Stahlsorten ist. Ebenso sind alle Stahlsorten verwandt, die eine Kohlenstoffverbindung enthalten, sie mögen Chrom, Wolfram, Molybdän oder Vanadium umschließen.

So haben denn die durch die Eisennickellegierungen angeregten Untersuchungen sich allmählich auch auf Legierungen mit anderen Elementen außer Kohlenstoff ausgedehnt, aber das praktische Ergebnis ist, daß alle solche Legierungen nur brauchbar sind, wenn sie neben den anderen Elementen auch Nickel enthalten.

Die Lürmann'sche Schlackenform und der Betrieb der Hochöfen.*

Im unteren Teile des Hochofens, im Gestell A (Abbildung 1), scheidet sich unterhalb der Formen B, durch welche der Wind eingeblasen wird, das dreimal so schwere Roheisen von den Schlacken.

Vor Anwendung der Lürmannschen Schlackenform fand der Ablauf der Schlacken aus dem Gestell A, durch den Vorherd C, unter dem Tümpel D her, über den Wallstein E statt, und zwar lag — besonders bei dichtliegender Beschickung — der Schlackenabfluß F höher als das Mittel der Windformen B. Der Teil des Vorherdes zwischen Tümpel D und Wallstein E wurde, sobald die Schlacke bis zur Ablaufhöhe F gestiegen war, durch Asche, Lehm und eine Platte G abgedeckt, und diese noch durch eine

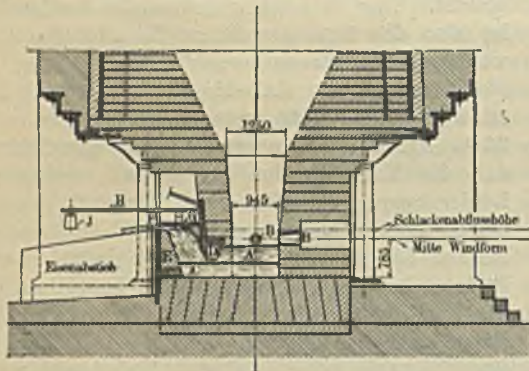


Abbildung 1.

als Hebel wirkende Stange H mit Gewicht J niedergehalten. Der Ablauf der Schlacken fand also nach dem Prinzipie der kommunizierenden Röhren statt, welche durch das Gestell A, den Tümpel D und den Wallstein E gebildet wurde. Dem Drucke des durch B eingeblasenen Windes mußte der Höhenunterschied zwischen dem Ablaufe der Schlacken F über den Wallstein E und dem Stande der Schlacken im Gestell A entsprechen, war also ein beschränkter, und war dementsprechend auch die Ausdehnung der Räume der höchsten Temperatur vor den Windformen, welche sich in der Mitte des Gestelles berühren müssen, also die Weite des Gestelles, eine beschränkte.

Der Wind wurde nur durch drei Windformen B eingeblasen. Veranlaßt durch den Wechsel im Drucke des Windes, entsprechend dem Wechsel der Höhe der Gebläsemaschine, schwankten die flüssigen Schlacken im Gestell A und dem Vorherde C auf und nieder und es war

infolgedessen der Ueberlauf der Schlacken über den Wallstein E ein intermittierender. Durch diese immerwährende Bewegung der feuerflüssigen Schlacken wurden aber alle Teile des Gestelles A, des Vorherdes C, des Tümpels D und des Wallsteines E durch ihre Auflösung abgenutzt.

Wurde der Druck des Windes im Gestell größer, wenn derselbe z. B. bei den Gebläsemaschinen erhöht wurde, oder wenn sich der Widerstand gegen den Durchgang der Gase durch die Beschickungssäule im Hochofen vermehrte, dann wurde der ganze Inhalt des Gestelles und des Vorherdes an flüssigen Schlacken aus dem Gestell und dem Vorherde, über den Wallstein hinaus, und die Abdeckung G abgeworfen, ein Vorgang, der jedesmal einen Stillstand des Betriebes zur Folge hatte. Nach dem Abstiche des Roheisens mußten die aufgelösten Teile des Vorherdes, des Tümpels und des Wallsteines durch Anbacken von Tonballen erneuert werden.

Wenn der Ofengang ein guter, die Temperatur und die Flüssigkeit der Schlacken sowie dementsprechend die vorbeschriebene Abnutzung aller Teile des Vorherdes eine große war, dann dauerten diese Ausbesserungen bei jedem Abstiche bis zu einer Stunde und länger, erforderten kräftige, erfahrene Schmelzer und die anstrengendste Arbeit im Eisenhüttenbetriebe. Bei damals gebräuchlichem viermaligen Abstiche gingen somit täglich vier und mehr Stunden, also 16 % und mehr, der Schmelzzeit verloren. Wenn dagegen der Ofengang kein guter war, wurde die Temperatur und die Flüssigkeit der Schlacken eine so geringe, daß sie nicht mehr durch den Vorherd, unter dem Tümpel her und über den Wallstein ablaufen konnten, dort vielmehr erstarrten und den ganzen Raum ausfüllten.

Die Einrichtungen, mit Hilfe derer — vor Einführung der Lürmannschen Schlackenform — der Ablauf der Schlacken bewirkt werden sollte, nämlich der Vorherd C, der Tümpel D und der Wallstein E, veranlaßten also, wenn der Hochofen gut ging, große Verluste an Schmelzzeit, und waren, wenn der Hochofen schlecht ging, mit erstarrten Schlacken angefüllt, konnten also ihren Zweck nicht erfüllen und waren einfach unbrauchbar. Wie oben gesagt, war der Druck des Windes ein beschränkter und betrug gewöhnlich nur $2\frac{1}{2}$ bis 3 Pfund auf den Quadratzoll.

Mit Einführung der Lürmannschen Schlackenform wurde der Vorherd, der Tümpel und der Wallstein abgeworfen (Abbildung 2). Alle vorher beschriebenen Uebelstände und Zeitverluste kamen in Wegfall, und als Schmelzer konnten weniger erfahrene Arbeiter beschäftigt

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1887 Nr. 11 S. 789 und 1891 Nr. 7 S. 553.

werden. Der Druck des einzublasenden Windes wurde von der Höhenlage des Abflusses der Schlacken unabhängig, weil der Abfluß nicht mehr über dem Mittel der Windformen B, sondern unter demselben liegt.

Es ist oben beschrieben, welche Störungen bei dem Betriebe der Hochöfen eintraten, wenn der Druck des Windes größer als nötig wurde, um die Schlacke aus dem Gestell über den Wallstein zum Abfluß zu bringen. Gewöhnlich aber reichte die Schlacke bis an die Formen; man sah sie vor dem Winde kochen; daß dadurch dem Eintritte des Windes in den Ofen Schwierigkeiten bereitet wurden, ist klar. Wenn aber der Druck des Windes geringer wurde als erforderlich, um die Schlacken über den höher als die Windformen liegenden Abfluß über den Wallstein zu zwingen, oder wenn bei einem plötzlichen Stillstande des Gebläses kein Druck mehr durch den Wind auf die Schlacke ausgeübt werden konnte, lief diese rückwärts in die Windformen, die Düsen und die Düsenstöcke.

Vor 50 Jahren lag die Windleitung am Ofen auch noch in einem im Fundamente des Ofens ausgesparten Kanale, in welchem Falle dann auch die Schlacke noch in die Windleitung lief. Es ist leicht zu ermessen, zu welch andauernden Stillständen des Hochofenbetriebes derartige Vorkommnisse Veranlassung geben. Nach Einführung der Schlackenform, nachdem man also den Abfluß der Schlacken niedriger anordnen konnte als die Windformen, wurde es möglich, den Rückfluß der Schlacken in die Formen und Düsenstöcke, im Falle einer Winddruckverminderung oder eines Stillstandes der Gebläsmaschinen, zu verhindern.

Im Anfange betrug der Unterschied zwischen Windform- und Schlackenform-Mittel nur 150 mm; mit diesem Unterschiede waren vorstehende Schwierigkeiten, wenn sich viele Schlacken im Gestelle angesammelt hatten, nicht ganz vermieden. Mit dem durch den Betrieb mit der Schlackenform zunehmenden Verständnisse für die Vorteile, welche durch die Anwendung derselben geboten wurden, vermehrte man nach und nach diesen Unterschied zwischen Mitte Wind- und Schlackenformen. Man hat diesen Unterschied jetzt bei einzelnen Hochöfen schon auf 1,7 m vergrößert, d. h. die Windformen liegen 2,7 m und die Schlackenformen liegen 1 m über dem Boden. Bei diesen Höhenlagen kann das Gestell bei 4 m lichter Weite oder 12,5 cbm Inhalt bis zur Schlackenform 80 t Roheisen fassen, bevor dasselbe an die Schlackenformen reicht und diese in Gefahr bringt. Der Inhalt des Gestelles bis zu den Windformen beträgt dann 31,25 cbm; es können über den 80 t Roheisen noch etwa 40 t Schlacken angesammelt werden, bevor der Stand derselben bis an die Windformen reicht. Die Windformen

sind also auch bei dem flottesten Schichtenwechsel immer frei von Schlacken zu halten, so daß der Wind immer ungehinderten Eintritt in das Gestell hat.

Je näher die Windformen über dem Boden liegen, desto heißer muß letzterer werden, d. h. wenn der Höhenunterschied gering ist und der Ofen gut geht, muß der Boden wegschmelzen, der Ofen also tiefer werden. Es ist das ein allen Hochöfnern bekanntes Vorkommnis. Es muß also eine Höhenlage der Windformen über dem Boden geben, in welcher das Abschmelzen des Bodens verhindert wird.

Diese vorbeschriebenen Höhenlagen aber haben auch, bei Störungen des Hochofenbetriebes, den Vorteil, daß das in solchen Fällen sich auf dem

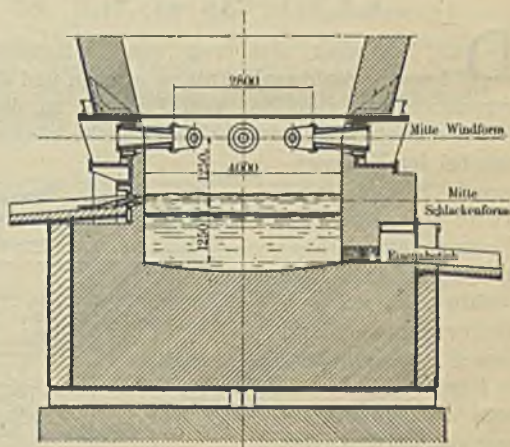


Abbildung 2.

Boden ansetzende Roheisen nicht so leicht den Betrieb mit der Schlackenform stören kann und daß man die Schlackenform, bevor eine Störung erfolgt, noch erheblich höher legen kann, bevor der Betrieb des Ofens überhaupt gefährdet ist. Die vorbeschriebenen Höhenlagen der Wind- und Schlackenformen über dem Boden des Gestelles gewähren somit in allen Betriebsfällen des jetzt so sehr beschleunigten Hochofenbetriebes eine große Sicherheit und Beruhigung für den verantwortlichen Betriebsleiter.

Der jetzt angewandte Druck des Gebläsewindes richtet sich nur nach der Dichtigkeit der Beschickung und der Höhe des Ofens; man bläst jetzt mit einem Drucke bis zu 70 cm und mehr a. d. qcm, und die Höhe der Hochöfen, die früher bis 16 m betrug, erreicht jetzt 30 m und mehr.

Mit der Vermehrung des Druckes und dementsprechend der Menge des Windes dehnten sich gleichzeitig die Räume der höchsten Temperatur im Gestell, welche sich in dessen Mitte berühren müssen, damit keine unvorbereiteten Erze ins Untergestell gelangen, gegen früher bedeutend aus; das Gestell konnte also erweitert

werden. Die Zahl der Windformen stieg von 3 bis auf 16, und während vor Anwendung der Lürmannschen Schlackenform das Gestell zwischen den Windformen nur etwa 950 mm lichte Weite hatte, hat dasselbe jetzt 4 m lichte Weite und mehr.

Die durch Anwendung der Lürmannschen Schlackenform ermöglichte Vermehrung der Schmelzzeit und der Windmenge sowie die Erweiterung des Gestelles und die Erhöhung der

Hochöfen ermöglichen daher die Vermehrung der Menge der durchgesetzten Beschickung, also der Menge des erzeugten Roheisens. Während die Hochöfen in Deutschland vor Anwendung der Lürmannschen Schlackenform täglich 15 t Roh-eisen erzeugten, werden jetzt 450 t und mehr erzeugt.

Berlin, im November 1906.

Fritz W. Lürmann,
Dr. Ing. h. c.

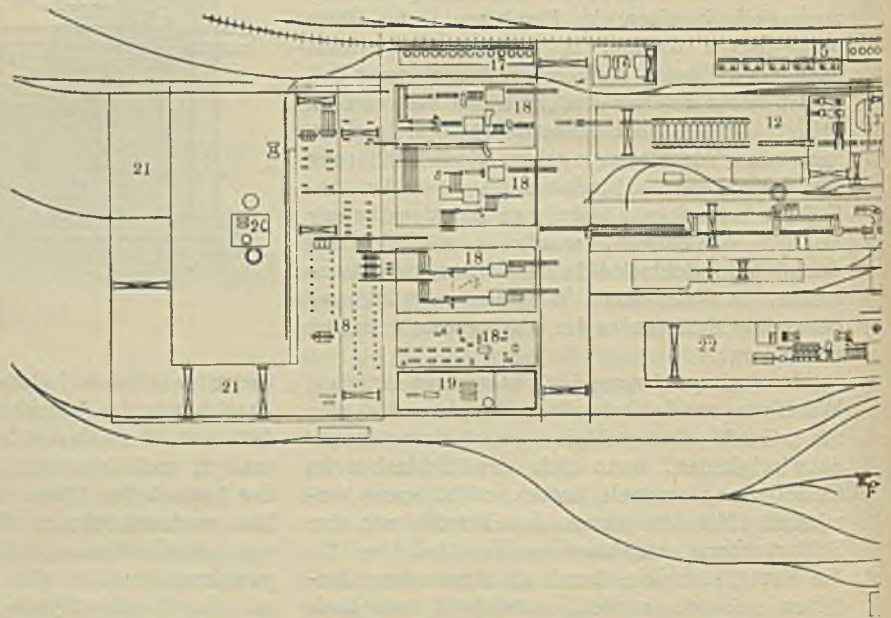
Einige neuere amerikanische Walzwerke.

III. Das neue Bessemer-Stahlwerk und die neuen Walzwerke der Youngstown Sheet and Tube Company.*

Das Bestreben sich von den Lieferungen fremder Stahlwerke frei zu machen und die verschiedenen Fabrikate, vom Erz bis zu dem Fertigerzeugnis, selbständig herstellen zu können, hat bei der Youngstown Sheet and Tube Company zu Youngstown (Ohio) zum Neubau eines Stahlwerkes und von Walzwerken geführt, dessen Einzelheiten, in Kürze wiedergegeben, wohl von Interesse sein dürften. Das genannte Werk, früher schon im Besitz von ausgedehnten Erz- und Kohlenfeldern, hat durch Kauf und Pachtung seine Lieferungen an Roheisen für das neue Stahlwerk sichergestellt. Die im Jahre 1901 bis 1902 errichteten älteren Anlagen (Puddelwerk, Walzwerke für Feinbleche, Streifen und Rohre, Eisengießerei und Blech-Bearbeitungswerkstätte) wurden bis 1904 so weit ausgebaut, daß sie imstande waren, täglich ungefähr 1000 t an Feinblechen, Streifen, Rohren usw. zu erzeugen. Im Anfange des Jahres 1905 wurde dann mit der Ausführung der oben genannten Neubauten begonnen, die im August 1906 dem Betriebe übergeben werden sollten. Für den

Bau und den Betrieb wurden etwa 10,5 Millionen Mark neues Kapital aufgenommen, so daß die Gesellschaft jetzt mit einem Kapital von etwa 35 Millionen Mark arbeitet.

Das Werk besitzt Eisenbahnanschlüsse an die Schienenstränge von vier Eisenbahngesellschaften. Der an dem Werksgrundstück vorbeifließende Mahoningfluß liefert reichlich Wasser.



Lageplan der Anlagen der

1 = Puddelwerk. 2 = Luppenwalzwerk. 3 = Feinblechwalzwerk. 4 = Wärm-
10 = Schmiede. 11 = Platineuwalzwerk. 12 = Universalwalzwerk. 13 = Wärmöfen.
19 = Verzinkerei. 20 = Pumpstation. 21 = Lagerhaus für Rohre. 22 = Rohrstreifen-
öfen usw. 26 = Mischer. 27 = Kupolöfen. 28 = Stahlwerk. 29 = Laboratorium.
Stabeisenwalzwerk. 35 = Kontinuierliches

Grund und Boden ist für Bauzwecke sehr günstig. Die Neubauten im Plane der Gesamtanlage zeigt vorstehende Abbildung

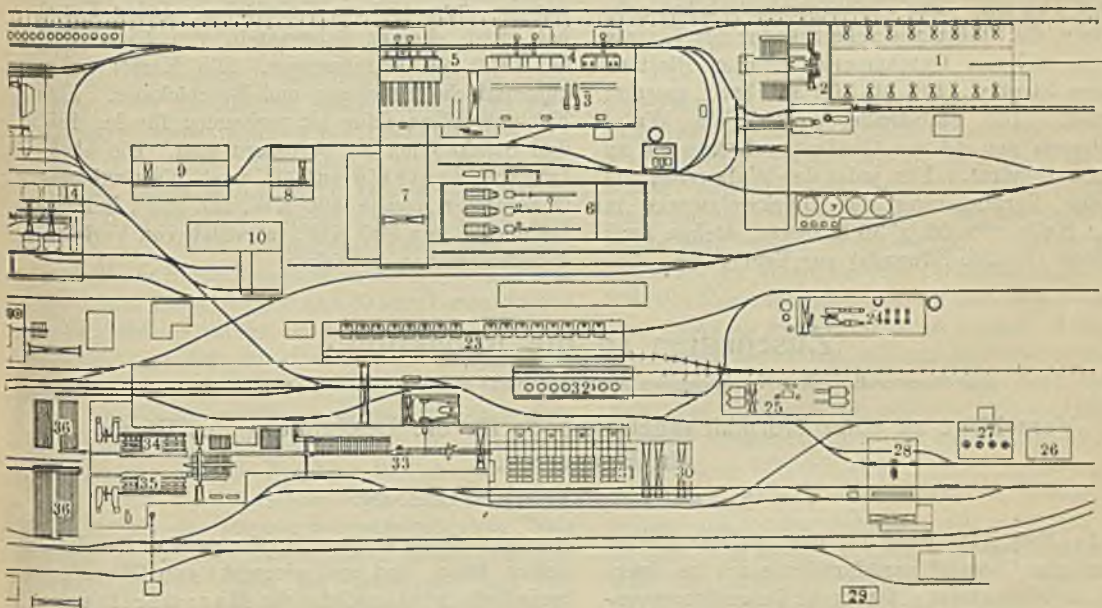
Das Kupolofengebäude, 16×24 m groß, enthält vier Kupolöfen mit je 3 m Durchmesser bei etwa 6 m Höhe. Vier Sturtevant-Zentrifugalgebläse, jedes direkt von einem 75 P.S.-Motor

* Nach „Iron Age“, 2. August 1906.

mit 1500 Touren in der Minute angetrieben, liefern den Gebläsewind. Ein Doppelaufzug von je 10 t Tragfähigkeit mit Dampftrieb vermittelt die Transporte zur Gichtbühne. Die Abstichbühne der Kupolöfen ist bis in das Stahlwerk durchgeführt und die Roheisenpfannen werden auf Normalgleisen direkt vor die Konverter gebracht, um hier, nach geschehener Wägung, durch einen elektrischen Antrieb gekippt zu werden. Es sind zurzeit zwei Konverter vorhanden von je 10 t Ausbringen. An Hebezeugen stehen zur Verfügung ein 20 t hydraulischer Zentralkran und ein 30 t elektrischer Laufkran. Das Gießen der Blöcke geschieht in der bekannten amerikanischen Weise direkt in die auf Wagen stehenden Kokillen von einer besonderen Plattform aus, die, 2 1/2 m über Hüttenflur liegend, sich quer durch das ganze Stahlwerksgebäude erstreckt. Die allgemeine Anordnung der Nebenbetriebe des Stahlwerks (Trocknen der Pfannen, Stampfen der Böden, Mahlvorrichtungen usw.), die gut eingerichtet

bar Tieföfen zur Verfügung mit vier Öffnungen, je 2 × 2 m groß. Die Deckel der Oefen werden hydraulisch betätigt, wobei Sorge getragen ist, daß bei dem Wegziehen der Deckel sich zugleich etwas hebt, um vorzeitigem Verschleiß der Ausmauerung usw. vorzubeugen. In einem besonderen Gebäude liegen acht große Gaserzeuger, System Duff, von denen je zwei und zwei auf einen gemeinsamen Gaskanal arbeiten. Für regelmäßige Schlackenentfernung aus den Tieföfen ist gut gesorgt durch einen mit Schlackewagen befahrbaren unterirdischen Kanal. Die gefüllten Schlackenkästen werden von dem Kran hochgezogen und entfernt. Die fertiggewärmten Blöcke gelangen auf einem durch Seilzug betriebenen Wagen zum Blockwalzwerks-Rollgang, auf welchen sie automatisch gekippt werden.

Die Halle für das Blockwalzwerk ist 14 × 108 m groß. Die Straße verwalzt je nach Bedarf Blöcke von 510 mm Quadrat oder 300 × 760 mm; es können außerdem Platinen bis 700 mm breit ausgewalzt werden. Die



Youngstown Sheet & Tube Company.

öfen. 5 = Glühöfen. 6 = Verzinkerei. 7 = Lagerhaus. 8 = Gießerei. 9 = Reparaturwerkstätte. 14 = Wärmöfen. 15 = Kesselhaus. 16 = Kraftzentrale. 17 = Gaserzeuger. 18 = Rohrwerkstätten. walzwerk. 23 = Kesselhaus. 24 = Gebläse- und Pumpenhaus. 25 = Bodenstampfmaschinen, Trocken- 30 = Blockstreifer. 31 = Tieföfen. 32 = Gaserzeuger. 33 = Blockwalzwerk. 34 = Kontinuierliches Platinenwalzwerk. 36 = Warmbetten. ☒ = Krane.

sind, aber nichts Neues bieten, geht aus dem Lageplan hervor.

Die Ofenhalle des Walzwerks, 24 × 84 m groß, liegt mit 75 m Abstand in der direkten Verlängerung des Stahlwerks. Das Abziehen der Blockformen besorgt ein Morgan-Stripper von 100 t Tragfähigkeit. Es stehen vier heiz-

Walzen haben einen Durchmesser von 840 mm bei einer Ballenlänge von 2030 mm. Die Stellschraube wird von einem 100 P. S.-Motor betätigt. Die Kammwalzen mit gefrästen Zähnen haben einen Teilkreisdurchmesser von 916 mm. Spindeln und Muffen sind aus Stahlguß. Der Entwurf für das Walzwerk rührt von Kennedy in Pittsburg her.

Die Walzenzugmaschine ist eine Zwillings-Reversiermaschine, 1300×1676 mm Durchmesser. Für das Walzwerk steht ein elektrischer Laufkran von 25 t Tragfähigkeit zur Verfügung; für die Maschine, die in einem besonderen Gebäude steht, ein ebensolcher von 15 t Tragfähigkeit. Der eigentliche Walzwerksrollgang, an den sich hinter der Straße ein Transportrollgang von 37 m Länge anschließt, ist je 12 m lang. Das gewalzte Material wird am Ende dieses Rollganges auf einer hydraulischen Schere, System Aiken, geschnitten, soweit es den unten beschriebenen kontinuierlichen Walzwerken zugeführt werden soll. Das Platinenmaterial wird am Ende des Rollganges 6 m seitlich in der Halle zu einer elektrisch betriebenen Schere befördert, wo es auf Länge geschnitten wird, bevor es zum Röhrenstreifen-Walzwerk kommt.

Das kontinuierliche Stabeisen- und Platinenwalzwerk. Der Entwurf zu diesen Straßen stammt von der Morgan Construction Co., Worcester, Mass. Das vorgeblockte Material für diese Straße hat einen Querschnitt von 120×190 mm. Das Platinenwalzwerk hat acht Gerüste, die Stabstraße zehn Ständer mit Walzen von je 457 mm Durchmesser. Außer Platinen können Streifen, 200 bis 300 mm breit, gewalzt werden. Die Stabstraße umfaßt ein Walzprogramm von 44 mm Quadrat aufwärts bis zu 92 mm Quadrat. Für jedes der Walzwerke, die in der Verlängerung des Blockwalzwerks in einer Halle von 32×36 m liegen, stehen zwei Scheren (System Edwards) zur Verfügung. Das

Gebäude wird von einem 15 t elektrisch betriebenen Laufkran bestrichen. Die Antriebsmaschine für jede Strecke ist eine Corliß-Verbundmaschine, 1219 mm und 2134×1524 mm, mit Einzelkondensation. Für den Transport, die Verladung usw. des Walzgutes zu und hinter den Warmbetten stehen ausgedehnte Transporteinrichtungen usw. zur Verfügung.

Auf dem Universal-Walzwerk können Streifen gewalzt werden bis 1067 bzw. 1600 mm Breite. Die Antriebsmaschine ist eine Zwillings-Reversiermaschine von 1118×1524 mm. Die Walzwerksrollgänge werden von 100 P.S.-Motoren angetrieben. Die Anstellvorrichtungen für die vertikalen und horizontalen Walzen sind elektrische.

Das Maschinenhaus, 15×54 m groß, mit Laufkran von 15 t Tragkraft, enthält eine liegende Gebläse-Verbundmaschine mit den Abmessungen 1100 mm und $2100 \times 1900 \times 1800$ mm. Diese Maschine sowohl wie die hier aufgestellten zwei Duplex-Druckpumpen hängen an einer Kondensationsanlage, System Weiß.

Im Kesselhaus liegen 16 Sterling-Kessel von je etwa 450 qm Heizfläche. Jeder Kessel hat einen eigenen Schornstein von 45 m Höhe bei 1450 mm Durchmesser. Die Kessel haben automatische Feuerung und Beschickung. Eine Kohlenbrechmaschine ist vorhanden für den Fall, daß Stückkohlen zu verfeuern sind. Die elektrische Zentrale enthält zwei Westinghouse-Generatoren von je 400 KW. und einen Bullock-Generator von 800 KW., sämtlich von Verbunddampfmaschinen betrieben.

O. P.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Vorschläge zu einer Normalhandelsmethode für die Bestimmung des Eisens in Eisenerzen.

Von Dr. Paul Lehnkering in Duisburg.

In Heft XIV Band IV der „Zeitschrift für öffentliche Chemie“ veröffentlichte ich im Jahre 1898 das Manuskript eines für die Generalversammlung des Verbandes selbständiger öffentlicher Chemiker Deutschlands bestimmten Vortrages „Ueber Gehaltsbestimmungen von Eisen- und Manganerzen“. Die damals angegebene Methode zur Bestimmung des Eisens genügt heute noch allen Ansprüchen.

Wesentliche Fortschritte in der handelsmäßigen Eisenbestimmung sind, abgesehen von der Titerstellung, nach dieser Zeit nicht zu verzeichnen.

Für die Eisenhüttenlaboratorien Deutschlands kommt seit 20 Jahren eine andere als die Reinhardtsche Titrationsmethode zur Bestimmung des Eisengehaltes in Erzen nicht mehr in Frage, weil sie in den meisten Eisenerzen binnen

weniger als einer Stunde sehr genaue Resultate liefern kann, und weil sie nicht von Titansäure beeinflusst wird, welche die Marguerittsche Methode völlig unbrauchbar macht. Die Reinhardtsche Methode bietet an sich keine Fehlerquellen, auf welche nicht jeder wirkliche Chemiker sehr bald von selbst kommt, und ich glaube nicht, daß es jetzt, nachdem die Methode so lange im Gebrauch ist, noch lohnt, darauf aufmerksam zu machen, daß man nicht zu viel Salzsäure, zu viel Quecksilberchlorür, freies Zinnchlorür oder Eisenchlorid in der zu titrierenden Flüssigkeit haben darf. Hingegen sind die Hauptfehlerquellen stets in der falschen Titerstellung durch Handeisen (Blumendraht, Bohrspäne), in der mangelhaften Aufschließung der Erze sowie der Nichtbeseitigung solcher Körper zu suchen gewesen, welche außer Eisen Permanganat beeinflussen

(organische Substanzen, Arsen, Kupfer, Platin usw.). Die genaue Ermittlung des Eisengehaltes in einem Handelseisen aus der Differenz von 100 und der Summe der Verunreinigungen ist keineswegs so einfach und sicher, wie das in letzter Zeit wiederholt behauptet wurde, denn die in den Eisenhüttenlaboratorien im allgemeinen zur Anwendung gelangenden Methoden sind durchaus nicht absolut einwandfrei und versagen bei kleinsten Mengen leicht. So findet Alexander Müller* in dem von ihm zur Titerstellung empfohlenen Normaldraht den mehr als sechsfachen Gehalt an Phosphor, als nach der beigefügten Analyse vorhanden sein soll. Dagegen kann nicht mehr mit Erfolg bestritten werden, daß das Sörensen'sche Natriumoxalat ein denkbar zuverlässiges und ebenso einfach zu gebrauchendes Titermaterial darstellt, welches in einer Stunde ein für allemal auf seine Reinheit geprüft werden kann, und beim Aufbewahren im Exsikkator in jedem Quantum für immer unverändert bleibt.

Die Behauptung, daß die Permanganatlösung bei der Reinhardt'schen Titration andere Werte zeige als bei der Titration in schwefelsaurer Lösung, ist praktisch unhaltbar, denn mit Differenzen von hundertstel Prozenten braucht man bei der Eisenbestimmung für Handelszwecke sich nicht aufzuhalten. Die richtige Titerstellung geschieht, indem man 0,6705 g trockenes Sörensen'sches Natriumoxalat, welches 0,5590 g Fe entspricht, in einen Erlenmeyerkolben von etwa einem Liter Inhalt bringt, etwa 300 ccm vorher ausgekochtes kaltes Wasser und 30 ccm konzentrierte Schwefelsäure zufügt, worauf allmählich Lösung erfolgt, und die auf etwa 70° C. zu erhitzende Lösung bis zur bleibenden schwachen Rötung mit der Permanganatlösung abtitriert. Die doppelt auszuführenden Titerstellungen erledigen sich in 20 Minuten, und die Resultate sind absolut sicher. Ich würde es aufs lebhafteste bedauern, wenn dieses von der ganzen wissenschaftlichen Welt heute anerkannte Titermaterial nicht imstande wäre, sich an Stelle des unsicheren und von anderer Seite unkontrollierbaren metallischen Eisens als allein maßgebendes Urmaß für die Titration nach Reinhardt im Eisenhüttenlaboratorium einzubürgern, und als Grundlage für eine Normalhandelsmethode in erster Linie zu dienen. Nur dann kann man erwarten, daß das nachstehend beschriebene Verfahren zwischen zwei Laboratorien keine größeren Differenzen in der gleichen Erzprobe als 0,25 % gibt, eine Latitüde, welche allen berechtigten Ansprüchen des Handels genügen dürfte, während man jetzt mit 0,5 % vielfach nicht auskommt.

Bei den meisten Erzen genügt folgende Behandlung: 1 g der bei 100° C. getrockneten mehl-

feinen Erzprobe, oder bei lufttrockenen Proben eine der nebenher bestimmten Feuchtigkeit entsprechende höhere Einwaage wird in einem Erlenmeyerkolben von etwa 300 ccm Inhalt mit 15 ccm Salzsäure 1,19 unter beständigem Schwenken, damit sich kein Erz am Boden festsetzt, bis zum beginnenden Sieden erhitzt, und tropfenweise aus einer Bürette eine konzentrierte Lösung von Zinnchlorür in Salzsäure 1,12 so oft zugesetzt, bis wiederholtes Erwärmen keine Gelbfärbung der Erzlösung mehr bewirkt. Bei den meisten Eisenerzen ist nach 15 Minuten vollständige Lösung allen Eisens eingetreten, selbst wenn die Proben in Salzsäure allein fast unlösliche Oxyde enthielten. Die Titration kann dann in der später zu beschreibenden Weise erfolgen.

Es ist selbstverständlich, daß man in dieser Weise nur dann verfahren darf, wenn man sicher weiß, daß die Proben frei sind von organischen Substanzen, Schwefelkies, Eisentitanaten, unlöslichen Eisensilikaten, Arsen- und Kupferverbindungen. Steht dies nicht fest, so darf man sich nicht über diesen Zweifel hinwegsetzen, sondern es empfiehlt sich folgender Weg, der bei Schiedsanalysen immer zu wählen wäre:

Die abgewogene Erzprobe, entsprechend 1 g Trockenerz, wird in einem Porzellantiegel von etwa 20 ccm Inhalt vorsichtig angewärmt und, wenn kein Spritzen mehr zu befürchten ist, mit einem gewöhnlichen Bunsenbrenner während einer halben Stunde geröstet. Die erkaltete Erzprobe wird mittels 30 bis 40 ccm konzentrierter Salzsäure in einen Erlenmeyerkolben von etwa 300 ccm Fassungsraum gespült und zwei Stunden lang bis zum ganz schwachen Sieden, ohne daß Blasen sich aufwerfen, erhitzt. Die verdampfende Salzsäure wird einigemal ersetzt. Nach dieser Zeit wird die Erzlösung mit etwa 100 ccm heißen Wassers verdünnt, durch ein Papierfilter filtriert, der gesamte Rückstand aufs Filter gebracht und das Filter abwechselnd mit heißem Wasser und heißer verdünnter Salzsäure (30 ccm HCl 1,19, 70 ccm H₂O) ausgewaschen. Das Gesamtfiltrat A wird in einem Erlenmeyerkolben von etwa 500 ccm Fassungsraum vorläufig beiseite gestellt. Das Filter mit dem Rückstande verascht man im Platin- oder Silbertiegel und schmelzt die Asche mit einem Gemenge von 5 g Kali-Natronkarbonat und 0,5 g Kalisalpeter so lange bis keine Kohlen säureblasen mehr aufsteigen, und die Masse ruhig fließt. Die erkaltete Schmelze löst man in möglichst wenig verdünnter Salzsäure und setzt dann zum völligen Lösen des Eisenoxydes etwa 20 ccm konzentrierte Salzsäure unter Erwärmen zu. Nach erfolgter Lösung fällt man das Eisen mit Ammoniak, wäscht das Eisenhydroxyd sorgfältig mit siedendem Wasser aus, durchsticht das Filter und spritzt mit der oben erwähnten verdünnten heißen Salzsäure den Filterinhalt zur Hauptlösung A, unter sorgsamem Nachwaschen des

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 24 S. 1477.

Filters. In der erhitzten, auf 300 ccm mit Wasser verdünnten Hauptlösung stumpft man den größten Teil der Säure mit Natronlauge ab, leitet Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung ein, läßt den verschlossenen Kolben vier Stunden im Dunkeln stehen und filtriert einen vorhandenen Niederschlag ab. Sollte wider Erwarten sich Schwefel ausgeschieden haben, welcher Eisen einschließen könnte, so muß der abfiltrierte Niederschlag verascht, in wenig Salzsäure und chlorsaurem Kali gelöst, mit Wasser verdünnt und nochmals mit Schwefelwasserstoff gefällt werden. Das Filter wird mit heißem und mit fünf Teilen konzentrierter Salzsäure angesäuertem Wasser ausgewaschen, und das Filtrat, oder bei Doppelfällung die vereinigten Filtrate, zunächst allein, und dann nach Zusatz von so viel chlorsaurem Kali erhitzt, bis nicht nur jeder Geruch nach Schwefelwasserstoff verschwunden ist, sondern die Lösung sogar schwach nach Chlor riecht. In dieser völlig oxydierten Erzlösung, welche alles in der Probe vorhanden gewesene Eisen enthält, fällt man letzteres mit Ammoniak, filtriert, wäscht mit siedendem Wasser aus, stellt nach dem Auswaschen den für die Fällung gebrauchten Kolben unter, bringt den Eisenniederschlag vom Filter in den Kolben und wäscht mit etwa 60 ccm der verdünnten heißen Salzsäure — entsprechend 18 ccm konzentrierter Salzsäure — die letzten Spuren Eisen aus dem Filter, wobei alles Eisen im Kolben sich löst. Wir haben jetzt, ebenso wie bei dem oben erwähnten einfachen Lösungsverfahren, die für die Reinhardtsche Titration richtig vorbereitete Erzlösung, nachdem wir auch hier die auf fast 100° erhitzte Flüssigkeit durch einige ccm konzentrierter Zinnchlorürlösung vorsichtig reduziert haben.

Benutzt man für das Zinnchlorür eine Bürette mit ganz feiner Auslaufspitze, so hat man bei einiger Übung es viel sicherer in der Gewalt, nicht zu viel Zinnchlorür zuzusetzen, als wenn man mit einer stark verdünnten Zinnchlorürlösung arbeitet, weil die Erzlösung sich durch die 2 bis 3 ccm der konzentrierten Zinnchlorürlösung kaum abkühlt, und die Reduktion daher momentan erfolgt. Damit fällt das lästige wiederholte Erhitzen bei der Reduktion von selbst fort. Nach erfolgter Reduktion bedeckt man den Kolben und wartet eine Minute. Dann spritzt man seine Innenwand mit etwa 60 ccm kaltem Wasser ab, so daß die Temperatur der Erzlösung noch etwa 50° beträgt, setzt 60 ccm einer wässerigen 5%igen Sublimatlösung zu, schwenkt einmal den bedeckten Kolben um und wartet wieder eine Minute. Eine schwache seidige Trübung zeigt an, daß die Reduktion mit Zinnchlorür richtig ausgeführt wurde, während sowohl das Ausbleiben dieser Trübung, als auch eine stark milchige oder gar graue Trübung die Probe als unbrauchbar charakterisiert.

Inzwischen hat man eine Waschschüssel von Porzellan, welche vier Liter faßt, mit zwei Liter kalten ausgekochten Wassers und 60 ccm Mangansulfatlösung (66 ccm kristallisiertes Mangansulfat, 333 ccm Phosphorsäure spez. Gew. 1,3, 133 ccm konzentrierte Schwefelsäure im Liter) gefüllt und die Flüssigkeit durch Permanganatlösung schwach angerötet. In die Schale bringt man die Erzlösung, spült mit etwa 400 ccm kaltem ausgekochtem Wasser nach und titriert schnell, höchstens innerhalb einer halben Minute, bis eben Rotfärbung eintritt, womit sich die Eisenbestimmung erledigt. Kontrollbestimmungen werden um nicht mehr als 0,1% von dem zuerst erhaltenen Resultat abweichen.

Wenn von den Chemikern beider Parteien genau nach vorstehenden Ausführungen gearbeitet wird, so brauchen bei Austauschanalysen keine größeren Differenzen als 0,2% vorzukommen, und es würde sich empfehlen, wenn in den Kaufverträgen die Art der Titerstellung sowie der Auflösung und Titration des Eisenerzes zum mindesten für die Schiedsanalyse im Sinne meiner Ausführungen vereinbart würde. Die Schiedsanalyse, oder besser noch die kontradiktorische Analyse, hätte dann schon bei Ueberschreitung einer Differenz von 0,25% einzutreten.

Es wird mir vielleicht der Vorwurf gemacht werden, daß das vorbeschriebene Verfahren kompliziert sei. Dem möchte ich entgegenhalten, daß wesentliche Vereinfachungen sich schwerlich mit der Richtigkeit der Resultate decken werden, sobald die zu untersuchenden Erze Kupfer, Arsen, oder durch Salzsäure und Zinnchlorür nicht aufschließbares Eisen enthalten.

Angosichts der großen Kosten, welche man bei der Musternahme aufzuwenden pflegt, und in Anbetracht der großen Objekte, um welche es sich durchweg handelt, dürfte es übrigens gleichgültig sein, ob für die entscheidende Eisenbestimmung eine Stunde oder ein voller Tag gebraucht wird.

Duisburg, den 31. Dezember 1906.

* * *

Zu vorstehenden Ausführungen erhält die Redaktion noch folgende Zuschrift:

Daß das Natriumoxalat als Ursubstanz zur Feststellung des Wirkungswertes einer Permanganatlösung, die nach Reinhardt benutzt werden soll, sehr wohl dienen kann, ist in meinem Aufsatz („Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 24 S. 1477) nicht bestritten, sondern es sind für die Uebereinstimmung des Oxalattiters mit dem Titer auf analysiertes Eisen in oxydierter salzsaurer Lösung analytische Beweise erbracht worden. Im scheinbaren Gegensatz dazu steht eine kürzlich in der Chem.-Ztg. 1907 Nr. 7 veröffentlichte Arbeit Kinders,* nach

* Eine Erwiderung auf diese letztere wird Dr. Lehnkering demnächst in derselben Zeitschrift erscheinen lassen. *Die Red.*

der die dort angegebenen Unterschiede zwischen diesen beiden Arten der Titerstellung recht erheblich sind. Es ist aber zu beachten, daß Kinder mit etwa 0,3 g Eisen und 25 cem Salzsäure ar-

beitet; wird die Menge des ersteren auf 0,6 g erhöht und die der letzteren auf 20 cem erniedrigt, dann fallen praktisch die beiden Titerwerte zusammen.
A. Müller.

Geraderichtmaschinen mit automatischer Abschneidevorrichtung.

In Nr. 3 dieser Zeitschrift ist eine anscheinend sehr zweckmäßig konstruierte Geraderichtmaschine für feineres Rundisen beschrieben. Die Verwendung derartiger Richtmaschinen bedingt aber ein sehr wenig rationelles Fabrikationsverfahren, indem das gerade und sauber aus dem Fertigerüst kommende Rundisen erst aufgehaspelt und dann wieder geradegerichtet wird. Durch dieses Geraderichten wird das Rundisen mit kleinen Knicken versehen und rostet sehr leicht. Bisher war man aber zu diesem Verfahren gezwungen, weil man bei größeren Produktionsmengen das Walzmaterial nicht schnell genug hinter der Straße entfernen konnte. Der kürzlich verstorbene Oberingenieur Nestmann hat auf dem Walzwerk Haidhof der Maximilianshütte das Stabdurchschlagverfahren D. R. P. Nr. 173 974 eingeführt. Dieses Verfahren, welches sowohl von Hand als auch maschinell durchgeführt werden kann, gestattet auf einfache Weise, den Stab

während des Walzens hinter dem Fertigerüste in Längen entsprechend dem hinter der Straße vorhandenen Platze zu zerschneiden und damit beliebig große Blockgewichte in einem Zuge auszuwalzen, ohne daß das Rundisen aufgehaspelt werden muß. Man spart dadurch die Arbeit des Richtens und erhält schönes knickfreies und nicht rostendes Rund- und Quadratischeisen.

Mit Rücksicht auf dieses Verfahren haben auch schon verschiedene Feinwalzwerke von der Beschaffung weiterer Richtmaschinen abgesehen.

Der Verstorbene, welcher kurz vor seinem Tode erst die Leitung des Werkes Haidhof abgegeben hat, hinterläßt mit seinem Verfahren, das zu seinem Andenken in dieser Zeitschrift demnächst ausführlich beschrieben worden soll, der deutschen Eisenhüttenindustrie ein schönes Erbe.

St. Johann (Saar).

Dipl.-Ing. Ant. Schöpf.

Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß.

Auf der Versammlung deutscher Gießereifachleute zu Düsseldorf am 8. Dezember 1906 wurde ein interessanter und auch zeitgemäßer Vortrag über die Verwendung der Flammöfen in der Gießerei gehört, dessen Abdruck jetzt in „Stahl und Eisen“ Heft 1 und 2 erschienen ist; derselbe dürfte in der technischen Welt wohl eine weite Verbreitung finden. Auf Seite 65 Heft 2, in dem Absatz über die Verwendung von Flammöfen (mit Gasbetrieb) beim Stahlformguß, finde ich eine kritische Erwähnung meines Vorschlages zu einer Einteilung der kohlenstoffarmen Gußarten nach ihren Wandstärken und Gewicht mit angeschlossener Empfehlung der in dieser Beziehung geeignet erscheinenden Betriebsvorrichtungen. Auf Grund meiner langjährigen Erfahrungen in der Praxis kam ich zu dem Schluß, für die schwachen und kleinen Gußstücke das Tempergußverfahren, also das „Glühfrischen“, für die Teile von ungefähr 10 bis 80 mm die Kleinbesserei, also das „Windfrischen“, für alle stärkeren und schweren Gußstücke den Siemens-Martinofen, d. i. das „Herdfrischen“ zu empfehlen. Besonders waren mir für die erwähnte Gußeinteilung zur Wahl der geeignetsten Betriebsapparate zunächst die vorkommenden Differenzen in den Wandstärken eines Stahlgußstückes maßgebend. Selbstverständlich hat die Vorrichtung, welche das Gießen mit flüssigstem

Material unterstützt, den Vorzug. Nächste Eigenschaft des günstigsten Flüssigkeitsgrades dienten mir zur Richtschnur für die Beurteilung der Zweckmäßigkeit einmal die Höhe der Gießungskosten, ein andermal die Möglichkeit des besten Vergießens der fertiggestellten Stahlmasse auch für weniger starke Stücke. Daß die kleinen und dünnen Gußstücke, besonders in Hohlform, nur mit dem Tempergußverfahren rationell herzustellen sind, wird allseitig anerkannt. Ob nun hierbei die Maßgrenze auf 6 oder 9 mm gesteckt wird, ist gleichgültig. Wenn ich also von dieser Höchstgrenze des Tempergusses an die Stahlgußstücke mit ansteigenden Wandstärken bis zu 80 mm dem Kleinkonverter zuteile, so leitete mich dabei folgender Gedanke: Der im Kleinkonverter frisch erblasene Stahl oder das Flußeisen kann bei einem nicht so umfangreichen Betrieb etwas höher in den Selbstkosten kommen als bei einem Martinofen von 4 bis 6 t Fassung. Deshalb soll die Kleinbirne schwächere Stücke, die vielleicht auch Form- oder Gußschwierigkeiten einschließen, in ihre Produktion mit hineinziehen, um bei den besseren Verkaufspreisen derselben den gewonnenen Stahl höher zu verwerten. Die starken und schweren Stahlgußstücke fallen durch die Verhältnisse selbst dem Martinofen als Produktion zu, weil derselbe den Stahl in großer Masse und Gewicht wohlfeiler

herstellen und darum den Guß billiger liefern kann. Als ein wesentlicher Faktor in dieser Rechnung kommt aber noch die Frage des besten Vergießens des erzeugten Stahles in Erwägung. Läßt die Kleinbirne in Pausen von je einer Stunde ein günstigeres Vergießen ihres flüssigen Inhaltes von 700 bis 1000 kg auch für kleinere bis mittelgroße Stücke zu, oder der Martinofen von wenigstens 3 bis 4 t Fassung bei einem einzigen Guß ohne Unterbrechung? Hier neigt sich die Entscheidung sicher dem Kleinkonverter zu, da der kleine Martinofen mit 1 t Fassung wohl mehr dem Temperguß als Schmelzofen, als dem Stahlguß zu einem rationellen Betrieb dienstbar gemacht werden dürfte; dazu kommt er zu teuer in seiner Anlage. Aus diesen aufgeführten Gründen halte ich meine Einteilung der Betriebsvorrichtungen für die bezeichneten Gußstufen aufrecht, wenn dieselbe auch in der folgenden Diskussion von einer Seite als „unhaltbar“ bezeichnet wird. Der Herr Vortragende war nun eigentlich seinem Vorsatz, die viel-erörterte Frage über den Vorzug eines Kleinkonverters gegenüber dem Martinofen nicht erst anzuschneiden, nicht treu gelieben. In diesem Vergleich findet man wohl die Vorzüge des Martinofens, aber nicht seine Schattenseiten hervorgehoben, beim Kleinkonverter aber das Gegenteil. Der kleine Martinofen dürfte denn doch nicht so rasch als Universalofen, der den Kupolofen und die Kleinbirne in Fortfall bringt, seine Siegeslaufbahn verfolgen, und dies ist die Veranlassung zu diesen Zeilen. Dem außenstehenden Leser ohne eingehende Kenntnis des Innern eines Stahlgießereibetriebes und Erfahrung in demselben wird vielleicht diese Darstellung zur Urteilsfassung genügen, trotzdem die Tatsache der Aufstellung kleiner Bessemerbirnen neben dem Martinofen dieser Ansicht widerspricht. Der im Betrieb stehende und verantwortungsreiche Leiter wird aber den Unterschied bald herausfinden und weniger Optimist in der Beurteilung sein. Ich bin ein Freund der Flammöfen, die mir jahrelang bewährte Dienste geleistet haben, und empfehle sie, schon aus Dankbarkeit in allen geeigneten Fällen, auch die Martinöfen für die Stahlgießerei anstandslos, aber nie bedingungslos. Für die Tempergießerei hat der Gasflammenofen Vorteile, ist aber nicht ohne Schattenseiten. Er bietet das Reinhalten des schmelzenden Eisens und den Fortfall der teureren und oft lästigen Tiegelschmelzerei. Diesem Wert gegenüber steht erstens das nicht geringe Anlagekapital von ungefähr 25 000 M und die schwerwiegende Bedingung des Dauerbetriebes ohne Unterbrechung Tag und Nacht. Der kleine Martinofen ist also eine Einrichtung des Großbetriebes und rechtfertigt seinen Namen nicht. Er verlangt die Massenproduktion, und diese wird ihm verschafft im Zwang der drückenden Verhältnisse mit

Schmelzen zum Temperguß, zum Stahlguß und zum Grauguß; ist dieses Programm zu Ende, dann werden Stahlblöcke gegossen, die nicht selten ohne Nutzen, zeitweise vielleicht mit Schaden, verkauft werden, vorausgesetzt, daß Absatzquellen erreichbar sind. Dies das vollständige Bild, welches für weniger große Betriebe zur Instruktion notwendig ist. Als Gegenstück für mittlere und kleinere Verhältnisse erbaue ich daher zu wechselndem, auch unterbrochenem Betrieb einen Kleinkupolofen, der nachweislich im Betriebe von Qualitäts-Tempergießereien Rheinlands, Westfalens und im gesamten Deutschland das Eisen so rein schmilzt, daß eine Verschlechterung der Güte und Reinheit trotz scharfer Untersuchung nicht wahrnehmbar ist. Dieser Ofen schmilzt mit geringem Koksverbrauch das flüssigste Eisen tadellos herunter, und es kann abschrittweise auch bei kleinen Mengen die Eisengattierung gewechselt werden. Er wird nach Bedarf mehreremal im Tage in Betrieb gesetzt und kostet nicht mehr als etwa 450 M , je nach Ausführung. Die zunehmende Verbreitung desselben erweist vollständig seinen Wert, besonders für die Verhältnisse der Jetztzeit!

Zur Klärung der Frage, ob die Kleinbirne gegen den Martinofen einen flüssigeren Stahl erbläst zum Guß schwachwandiger und auch längerer Maschinenteile, möchte ich mir noch einen kleinen Beitrag aus meinen Erfahrungen erlauben. Bei einer Anlage in Russisch-Polen wurde mit meiner Kleinbirne aus russischem Eisen so flüssiger Stahl erblasen, daß damit viele Teile des kleinen schmiedbaren Gusses von 2 mm Stärke an und darüber bei einer größeren Anzahl von Modellen in einem Formkasten gegossen wurden. Zusetzen muß ich, daß dies gegen meine Anordnung geschah, weil ich für diesen Zweck Temperöfen erbaute hatte; ich halte dies nicht für vorteilhaft und rationell, aber aus Rücksicht für die Zeitersparnis wurde zeitweise gegen das Gebot gehandelt. Neben hervorragenden Fachleuten der Stahlindustrie haben auch zwei Stahlwerksdirektoren der größten Hüttenwerke Oberschlesiens mit Martinofenbetrieb diese erwähnte Bessemeranlage besichtigt, und haben sich vor ihren Augen Stahl mit flüssigster Eigenschaft und Zähigkeit erblasen lassen; sie, als Autoritäten auf diesem Gebiet, prüften und gaben unumwunden die Ueberlegenheit des Stahles und der kleinen Birne zu. Dies nur ein Beispiel, auch gestehe ich es gern zu, daß ich solche Resultate auch noch bei anderen Kleinbirnen, die nicht von mir erbaut waren, gefunden habe. Abschließend an die Hitze und Flüssigkeit des Bessemerstahles muß als folgerichtige Fortsetzung auch das Formen und Fertigstellen der Gußformen vergleichsweise zwischen Martinofen und Kleinbirne beleuchtet werden, weil gerade bei diesem Streit die Vor- und Nachteile fast gar

nicht in Berücksichtigung gezogen werden. Jeder Stahlmann weiß, daß die Stahlgußformen für den Martinofenstahl nicht stark genug getrocknet werden können; die teure Formmasse derselben verlangt fast ein Rotbrennen oder Totbrennen. Dazu ist aber eine große Anzahl von Trockenkammern und Trockenvorrichtungen notwendig, die wieder ein nicht geringes Quantum von Brennmaterial verlangen. Der Martinstahl ist also in dieser Beziehung etwas sehr anspruchsvoll und rücht sich beim Versagen seiner Wünsche mit unheilvoller Unruhe beim Guß. Im Gegensatz hierzu ist der Bessemerstahl anspruchslos wie ein Aschenbrüdel, dessen Vorzüge gar nicht richtig gewürdigt und beachtet worden. Er verlangt meistens nur eine Gußform von billigem Formmaterial mit schwachem Trocknen, bald wie Grauguß; er begnügt sich in vielen Fällen sogar mit einer nassen, ungetrockneten Form. In einem Formkasten können auch mehrere Stücke eingeformt werden, und werden bei der nötigen Vorsicht gut. Diese Ersparnisse an Formmaterial, Formerlohn, Trocken- und Transportkosten usw. beziffern sich auf gegen 50% der Formeierkosten. Solche Vorteile fallen beim Betrieb und bei Berechnung der Herstellungskosten sogar schwer in das Gewicht, weshalb ich, im Interesse der Kleinbessemerie, diese bei einer Vergleichsstudie auch hervorgehoben sehen möchte. Nur zu oft hört man darüber abfällige Urteile.

Die Vorteile der Kleinbessemerie für einen wechselnden Betrieb und Bedarf an Stahlguß sind bekannt. Als Ergänzungsglied eines größeren Eisengießereibetriebes ist sie mit ihrem kleinen Anlagekapital (10 000 bis 12 000 Mk) bald Notwendigkeit geworden. Selbst bei dem schlimmsten Fall der Abstellung dieses Stahlgießereibetriebes und deren Modifikationen dürfte die Einrichtung ohne großen Verlust noch willige Käufer finden. Ein Martinofen aber repräsentiert nach seiner Kaltlegung wenig mehr als einen Haufen alter Ziegelsteine. Auch dieses „Respecte finem“ wird jeder weitersehende Industrielle und technische Beamte im Auge behalten, sobald es sich um eine Erwägung des „Für“ und „Wider“ handelt.

Dresden-A. 7, im Januar 1907.

Carl Rott

(vorher in Halle a. d. Saale).

* * *

Auf das Schreiben von Hrn. Rott erwidere ich folgendes: Hr. Rott begeht mit seinem bedingungslosen Lob des Kleinkonverters den Fehler, den er mir zu Unrecht vorwirft, und bekämpft in seinem Uebereifer Behauptungen, die ich gar nicht aufgestellt habe. Es hat mir nichts ferner

gelegen, als mit meiner Polemik gegen den Rott'schen Lehrsatz, den selbst Hr. Unckebolt, welchen jedenfalls auch Hr. Rott zu den „Eingeweihten“ rechnen muß, in der Besprechung als unhaltbar bezeichnete, das Kleinkonvertervorfahren abzutun. Meine Ausführungen gipfelten darin, den Martinofen für die Schmelzung von Temperguß als den bestgeeigneten Ofen zu bezeichnen, wofür mir der Beweis gelungen sein dürfte. Insbesondere liegt seine Ueberlegenheit gegenüber dem Kupolofen klar zutage, dessen Nachteile chemisch-metallurgischer Natur sind und daher auch nicht durch eine besondere Ofenkonstruktion behoben werden können. Hat sich nun eine Tempergießerei zur Anlage eines Martinofens entschlossen, so liegt die Erzeugung auch von größeren Stahlgußstücken, die einer Temperung nicht mehr bedürfen, sehr nahe; es lassen sich dann ohne irgend einen Zwang alle vorkommenden Gußstücke beliebiger Wandstärke aus dem einen Ofen herstellen, und die Anlage eines Kupolofens und eines Kleinkonverters für bestimmte Wandstärken ist überflüssig. Mehr habe ich nicht behauptet, und mehr dürfte ein Unbefangener auch nicht aus meinen Ausführungen entnommen haben. Meinem Vorsatz, den Unterschied zwischen Martinofen und Kleinkonverter im allgemeinen nicht zu behandeln, bin ich also sehr wohl treu geblieben; die Vor- und Nachteile der Kleinbessemerie in einem Vortrag über die Anwendung des Flammofens in der Gießerei hervorzuheben, hatte ich aber durchaus keine Veranlassung.

Daß eine Martinanlage zur Schmelzung von schmiedbarem Guß auch bei täglich nur zwei bis drei Schmelzungen rentabel arbeitet, beweisen die im Betrieb befindlichen Anlagen zur Gontige; wenn ich von einer Auznutzung der Ofenwärme auch bei Nacht gesprochen habe, so sollte damit der Weg angedeutet worden, auf dem die Anlage noch rationeller gestaltet werden kann. Speziell habe ich von der Herstellung von Blöcken, was Hr. Rott übersehen zu haben scheint, nur insoweit gesprochen, als ich sie für Gießereien mit eigenen Maschinenfabriken in Gegenden weitab von Industriezentren empfahl, die auf diese Weise ihren eigenen Schrott zur Erzeugung von Schmiedeblocken, die sie sonst teuer bezahlen müßten, günstig verwenden können; jedenfalls kann von dem Verkauf solcher Blöcke ohne Nutzen, womöglich mit Schaden, nicht die Rede sein. Im übrigen habe ich keine einzige Verwendungsmöglichkeit des Martinofens genannt, die nicht praktisch erprobt ist. Das Verwendungsgebiet des Martinofens ist eben vielseitiger als das der Kleinbirne.

Hörde, den 21. Januar 1907.

Dr.-Ing. Geilenkirchen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. Januar 1907. Kl. 7a, B 43 291. Walzengerüst. Friedrich Boute, Duisburg.

Kl. 26d, D 15 450. Verfahren, Braunkohlen-generatorgas für die Fortleitung auf weitere Strecken und für Motorenbetrieb geeignet zu machen. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft und Dr. Julius Bueb, Dossau.

Kl. 31c, Z 4951. Verfahren zur Herstellung von Rohrwänden oder Röhrenapparaten; Zus. z. Patent 157 134. Dr. Otto Zimmermann, Ludwigshafen a. Rh.

14. Januar 1907. Kl. 7b, T 10 656. Drahtziehmaschine mit schwenkbarem Ziehmatrizenträger. Hugh L. Thompson, Waterbury (Conn., V. St. A.); Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 7c, G 22 871. Ziehmatrizo zur Herstellung von Hohlkörpern aus Blech oder Pappe. Karl Goßweiler, Schwarzenberg i. S.

Kl. 18c, M 28 604. Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen unter Benutzung einer die Härteflüssigkeit aus einem Behälter heraufhebenden rotierenden Trommel. Mechanische Kratzfabrik Mittweida, Mittweida i. Sa.

Kl. 24c, D 17 396. Selbsttätig sich regelnder Brenner für Gasfeuerungen. Wladimir Albin Dolinski, Ustorn, Oesterr.-Schl.; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24c, K 31 091. Feuerungsanlage für Dampfkessel mit Koksöfen-, Schmelz- oder ähnlichen Gasen, die vorher nach Art des Bunsenbrenners mit der Primärluft gemischt und entleuchtet sind. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Isenbergstr. 30.

Kl. 24c, M 28 640. Gaszerzeuger, dem Brennstoffpulver in Vermischung mit Luft zur Verbrennung zugeführt wird und aus dem das erzeugte Gas zwecks Reduktion durch einen mit glühendem Koks angefüllten Schacht geleitet wird. Georges Marconnet, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, B 40 511. Zweiteiliger Roststab mit einem Kanal zur Zuleitung von flüssigem Brennstoff oder von Luft in die Feuerung. Oskar Bender, Troptow bei Berlin, und Fritz Heiliger, Andernach am Rhein.

Kl. 27c, K 32 180. Spaltdichtung für Kreisgebläse. James Keith, London; Vertr.: B. Kaiser, Patent-Anwalt, Frankfurt a. M. 1.

Kl. 31b, U 28 90. Formmaschine mit auf Rollen gelagerter Wendeplatte. Otto Ulrich, Leipzig, Bitterfelderstraße 3, und Wilhelm Ehrhardt, Vetschau.

Kl. 31c, T 11 576. Diagrammtafel zur Ueberwachung und Steuerung zweier getrennt gesteuerter Preßkolben bei zur Erzeugung von dichten Blöcken in konischer Form dienenden Pressen. Thyssen & Comp., Mülheim a. d. Ruhr.

Gebrauchsmustereintragungen.

14. Januar 1907. Kl. 1a, Nr. 296 090. Schüttelsieb mit Schaukelbewegung. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken Akt.-Ges. vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover, Hainholz.

Kl. 49b, Nr. 295 829. Kaltsäge mit an schwenkbarem Rahmen aufgehängten, durch Schneckenräder angetriebenen Bandsägescheiben. Gustav Wagner, Reutlingen, Württemberg.

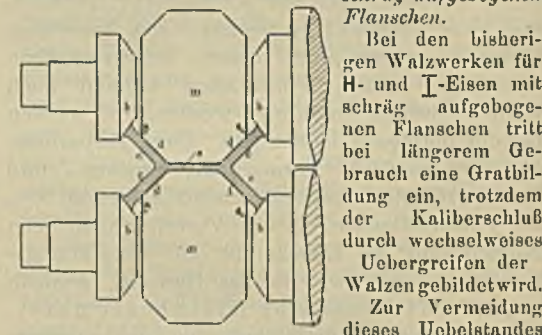
Kl. 49b, Nr. 295 863. Stempelpresse mit ausrückbarem Stempel. Karges-Hammer, Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 49b, Nr. 295 866. Stempelpresse mit ausrückbarem Stempel. Karges-Hammer, Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 49c, Nr. 295 838. Fußtritthammer mit Vorrichtung zum Schrägschlagen. Charles Cales und Wilhelm Mallin, Mölln i. Lbg.

Deutsche Reichspatente.

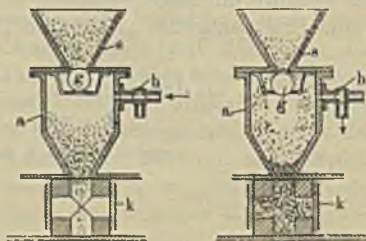
Kl. 7a, Nr. 172 564, vom 25. November 1904. Wilhelm Vasson in Forst bei Aachen. *Walzenpaar zur Bearbeitung der Flanschenden bei Walzwerken zum Auswalzen von H- und I-Eisen mit schräg aufgebogenen Flanschen.*



Bei den bisherigen Walzwerken für H- und I-Eisen mit schräg aufgebogenen Flanschen tritt bei längerem Gebrauch eine Gratbildung ein, trotzdem der Kaliberschluß durch wechselweises Uebergreifen der Walzen gebildet wird. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes ist für die Bearbeitung der Kanten der Flanschen ein den Stege *e* und die inneren Flanschseiten *d* des Werkstückes führendes Walzenpaar vorgesehen, dessen die inneren Flanschseiten führende ballige Teile *m* an den Enden mit Hinterdrehungen *a* versehen sind. Diese gewähren der Verdickung der Flanschenenden infolge der Anstauung während des Walzens freien Raum. Ferner sind zur Bearbeitung der Kanten der Flanschen Walzbahnen *b* vorgesehen, die eine geringe Neigung nach den äußeren Flanschseiten *c* haben, um ein Abblenden der Flanschen von den Walzenballen *m* zu verhindern.

Kl. 31b, Nr. 172 693, vom 9. Dezember 1904. Hermann Röchling in Hagen i. W. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Sandformen durch Preßluft.*

Der Formsand wird aus dem geschlossenen Behälter *a*, der zwischen dem Form- oder Kernkasten *k* und einem Sandvorratsbehälter *s* eingeschaltet ist,



durch stoßweise zugelassene Preßluft in den Form- oder Kernkasten *k* hineinbefördert und hier verdichtet. Die Preßluft wird durch ruckweises Öffnen des Dreiwegehahnes *h* plötzlich in den Druckbehälter *a* ein- und wieder ausgelassen. Hierbei öffnen und schließen sich die Verschlüsse *g* des Kastens *s* und lassen entsprechend Sand nachtreten.

Oesterreichische Patente.

Nr. 21789. Charles Albert Keller in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Stahl.*

Der Inhalt verschiedener Schmelzöfen (Kupolöfen) wird in eine fahrbare Gießpfanne abgestochen, in die von oben Kohlenelektroden eingesenkt werden können, um den Inhalt beliebig hoch zu erhitzen. In der Gießpfanne erfolgt eine gleichmäßige Durchmischung der verschiedenen Produkte, auch kann hier durch Zugabe von Oxyden und dergl. eine Reinigung des Eisensandes und ein Fertigmachen desselben zu Stahl erfolgen.

Nr. 23198. Emil Servais in Luxemburg. *Verfahren zur Erzeugung von Roh- oder schmiedebarem Eisen unmittelbar aus Erzen.*

Die Erze werden mit den erforderlichen Zuschlägen, aber ohne Brennstoff in einen Schachtofen aufgegeben, an den unten seitlich ein Generator angebaut ist und hier mit dem Schachtofen einen einzigen Ofenraum bildet. Der Generator wird mit Brennstoff (Steinkohle) beschickt, und diese durch Gebläsewind, der durch mehrere Düsen in den Generator eingeblasen wird, verbrannt. Durch die Hitze findet eine Destillation der Kohle statt, deren heiße Destillationsgase in dem Schachtofen hochsteigen und die Eisenerze zu Metallschwamm reduzieren, der im unteren Teile des Schachtofens durch die dort herrschende Hitze geschmolzen wird.

Britische Patente.

Nr. 60, vom Jahre 1906. Tom Cobb King in New York (U. S. A.). *Verfahren, feinkörnige Erze, Kiesabbrände usw. zu entschwefeln und zu agglomerieren.*

Erfinder hat gefunden, daß feinkörnige Erze, Flugstaub, Kiesabbrände usw. sich ohne Anwendung eines Bindemittels agglomerieren und, sofern sie Schwefel enthalten, von diesem dadurch befreien lassen, daß die Erze vor dem Einbringen in einen mit Wassergas betriebenen Drehofen stark mit Wasser angesetzt werden, so daß sie zusammenballen. Während der Erhitzung in dem Drehofen verlieren sie zwar ihr Wasser, bleiben aber besser zusammen, bis die Sinterung erfolgt und werden vollständig entschwefelt.

Nr. 2988, vom Jahre 1906. Westman Process Company in Jersey City, Hudson (V. St. A.). *Verfahren, Eisenerze zu reduzieren.*

Die Erze werden mit einem geringen Koksbeigabe (3%) in einem Schachtofen lediglich durch Gase, die in einem mit dem Schachtofen verbundenen Generator erzeugt werden, zu Metallschwamm reduziert, der nach beliebigem Verfahren weiter verarbeitet wird.

Das Reduktionsgas wird folgendermaßen erzeugt: Luft wird durch ein System von stehenden Röhren getrieben, die von einem Gemäuer umschlossen sind und durch die abziehenden Gase des Schachtofens unter Zuleitung von Luft beheizt werden. In die Röhre wird Wasser (4 bis 6%) eingeleitet, das verdampft und mit der Luft gemischt in den vorgenannten Gaserzeuger durch eine Anzahl von Formen eingeblasen wird. Der Gaserzeuger wird mit Koks und, um die Heizgase frei von Schwefel zu bekommen, mit einem Zuschlag von Kalk beschickt. Die entstehenden Gase (Kohlenmonoxyd und Wasserstoff) werden durch glühenden Koks geleitet, um sie vollständig von Kohlensäure zu befreien, und mit einer Temperatur von etwa 1100° C. in den Erzschaftofen eingeleitet. Die Temperatur von 1100° C. ist für die richtige Durchführung der Erzreduktion wichtig und deshalb möglichst innezuhalten. Erreicht wird dies durch eine entsprechende Zugabe von Wasser zu der in den Generator eingeblasenen Luft, wodurch eine regelbare Temperaturerniedrigung bewirkt wird.

Nr. 3420, vom Jahre 1905. Everard Hesketh in London und Frank Ainsworth Willcox in Sunderland. *Verfahren, Gebläseluft von ihrer Feuchtigkeit zu befreien.*

Die von den Gebläsemaschinen kommende und durch die Verdichtung erhitzte Luft wird in einem stehenden Zylinder durch in einer Kältemaschine stark abgekühltes Wasser, welches durch in dem Deckel des Zylinders angebrachte Brausen der unten eintretenden warmen Gebläseluft entgegengeführt wird, stark abgekühlt und seine sich hierbei verdichtende Feuchtigkeit in einem zweiten Zylinder, den die Luft in drehender Bewegung (infolge tangentialer Einführung) durchströmt, ausgeschleudert. Die Abkühlung und Zentrifugierung kann in hintereinander geschalteten Apparaten wiederholt werden. Die so entwässerte Luft wird dann erst unter Durchleitung durch einen Winderhitzer zur Verbrauchsstelle geleitet.

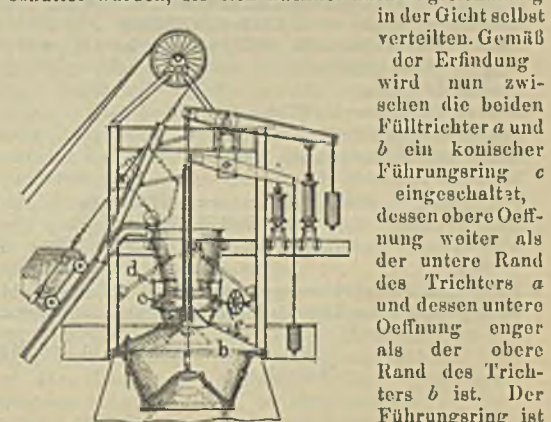
Nr. 9110, vom Jahre 1904. Benjamin Talbot in Leeds. *Herdfenverfahren.*

Erfinder schlägt vor, die Wärme und den Gehalt an Eisenoxyden der dem Roheisen zugesetzten frischend wirkenden Schlacke dadurch möglichst auszunutzen, daß die Schlacke des Herdes bezw. Ofens, in dem gerade eine Charge fertiggemacht wird, auf den Herd bezw. in den Ofen übergeführt wird, wo eine frische Roheisencharge verarbeitet wird. So wird die der Schlacke innewohnende Hitze zur Erhitzung des Roheisens und ihr Gehalt an Eisenoxyden zum Frischen desselben ausgenutzt. Zweckmäßig wird das Verfahren in einem Ofen mit zwei durch eine Brücke voneinander getrennten Herden ausgeübt, doch können auch zwei Ofen mit je einem Herde benutzt werden. Alsdann wird die Schlacke des einen Ofens in den andern übergeführt.

Amerikanische Patente.

Nr. 802176. Samuel Sheldon und Alexander Hamilton in Buffalo. *Gichtverschluß.*

Bei den bekannten Ausführungsformen von Gichtverschlüssen mit Doppelglocken hat es sich als ein Nachteil herausgestellt, daß, wenn die Erze oder der Brennstoff mehr auf eine Seite des Fülltrichters geschüttet wurden, sie sich nachher auch ungleichmäßig



in der Gicht selbst verteilt. Gemäß der Erfindung wird nun zwischen die beiden Fülltrichter *a* und *b* ein konischer Führungsring *c* eingeschaltet, dessen obere Öffnung weiter als der untere Rand des Trichters *a* und dessen untere Öffnung enger als der obere Rand des Trichters *b* ist. Der Führungsring ist z. B. durch Ketten *d* in wagerechter Richtung frei beweglich aufgehängt und kann durch zwei im rechten Winkel stehende Verstellvorrichtungen *e* verschoben werden, wobei besondere Anzeigevorrichtungen den Grad der Verschiebung angeben. Durch die Verstellung des Ringes kann die freie Durchgangsöffnung für den Durchtritt des aufgegebenen Gutes so verändert werden, daß das ungleichmäßig aufgeschüttete Gut sich im Trichter *b* wieder gleichmäßig verteilt und auch so in den Ofen gelangt.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Dezember 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gaeereinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237e)*	6 730 635	3 212 977
Manganerze (237h)	303 180	2 002
Roheisen (777)	381 787	411 136
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843a, 843b)	101 532	108 606
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778a u. b, 779a u. b, 783c)	1 150	45 145
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780a u. b)	932	7 002
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782a, 783a—d)	4 662	3 576
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781a u. b, 782b, 783f u. g.)	7 405	37 982
Rohkluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	6 202	278 163
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, L- und J-Eisen) (785a)	328	334 779
Eck- und Winkelseisen, Kniestücke (785b)	2 830	42 316
Anderes geformtes (fasoniertes) Stabeisen (785c)	5 593	131 017
Band-, Reifeisen (785d)	2 986	55 504
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785e)	19 712	119 717
Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786a)	8 689	137 044
Feinbleche: wie vor. (786b u. c)	6 270	64 032
Verzinnete Bleche (788a)	30 078	160
Verzinkte Bleche (788b)	5	11 991
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788c)	145	1 599
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Rißfel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789a u. b, 790)	157	11 584
Draht, gewalzt oder gezogen (791a—c, 792a—e)	7 560	261 023
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793a u. b)	128	2 516
Anderer Röhren, gewalzt oder gezogen (794a u. b, 795a u. b)	7 507	70 969
Eisenbahnschienen (796a u. b)	297	307 865
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796c u. d)	63	125 885
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	568	52 196
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798a—d, 799a—f)	6 078	29 972
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799g)	2 564	22 602
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800a u. b)	385	25 328
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806a—c, 807)	582	4 352
Landwirtschaftliche Geräte (808a u. b, 809, 810, 811a u. b, 816a u. b)	1 253	23 986
Werkzeuge (812a u. b, 813a—c, 814a u. b, 815a—d, 836a)	1 020	13 299
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820a)	83	7 757
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821a u. b, 824a)	472	7 427
Schrauben, Niete usw. (820b u. c, 825c)	964	12 128
Achsen und Achsteile (822, 823a u. b)	143	1 425
Wagenfedern (824b)	72	1 246
Drahtteile (825a)	193	3 756
Anderer Drahtwaren (825b—d)	665	21 290
Drahtstifte (825f, 826a u. b, 827)	1 744	54 479
Haus- und Küchengeräte (828b u. c)	663	24 851
Ketten (829a u. b, 830)	2 352	2 293
Feine Messer, feine Scheren usw. (836b u. c)	95	3 162
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841a—c)	113	2 468
Alle übrigen Eisenwaren (816c u. d—819, 828a, 832—835, 836d u. e—840, 842)	1 874	36 547
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	562
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801a—d, 802—805)	1 446	16 775
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Dezember 1906	619 347	2 937 512
Maschinen	58 169	227 290
Summe	677 516	3 164 802
Januar-Dezember 1906: Eisen und Eisenwaren	690 081	3 619 796
Maschinen	79 734	296 094
Summe	769 815	3 915 890
Januar-Dezember 1905: Eisen und Eisenwaren	323 024	3 349 917
Maschinen	75 985	301 442
Summe	399 009	3 651 359

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Großbritanniens Hochöfen 1906.

Die Anzahl der im letzten Vierteljahr 1906 im Feuer stehenden Hochöfen Großbritanniens geht aus nachfolgender Zusammenstellung hervor:

Bezirk	Durchschnittliche Anzahl der im letzten Vierteljahr 1906		Bezirk	Durchschnittliche Anzahl der im letzten Vierteljahr 1906	
	im Betrieb befindlichen Hochöfen	außer Betrieb befindlichen Hochöfen		im Betrieb befindlichen Hochöfen	außer Betrieb befindlichen Hochöfen
Schottland	91 ² / ₃	11 ¹ / ₃	Nord-Staffordshire	16	16
Durham und Northumberland	28 ² / ₃	10 ¹ / ₃	West-Cumberland	23 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂
Cleveland	62	14	Lancashire	16 ¹ / ₃	20 ² / ₃
Northamptonshire	12	8	Süd-Wales	22	25
Lincolnshire	14 ² / ₅	2 ² / ₅	Süd- und West-Yorkshire	16	9
Derbyshire	36 ² / ₃	7 ¹ / ₃	Shropshire	3	3
Notts und Leicestershire	6	1	Nord-Wales	3	—
Süd-Staffordshire und Worcestershire	18	15	Gloucester, Somerset u. Wilts	1	1
			Zusammen	370 ¹³ / ₂₀	152 ¹⁷ / ₃₀

(Nach „The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 18. Januar.)

Bergwerksproduktion Griechenlands.

Nach der kürzlich erschienenen offiziellen Statistik des Jahres 1903* waren in Griechenland 83 Bergwerke im Betriebe, darunter 15 auf Eisen-, 5 auf Eisenerz-, 1 auf Chromerz, 2 auf Magnesit, 2 auf Braunkohle, 1 auf Schwefel, 2 auf Zink, 2 auf silberhaltiges Bleierz. Erzeugt wurden:

* „Rassegna mineraria“, 1906 21. Oktober.

	Menge t	Wert Francs
Eisenerz	416 809	3 205 801
Manganhaltiges Eisenerz	126 773	1 703 024
Zinkerz	15 134	1 500 816
Manganerz	9 923	165 415
Chromerz	7 678	268 730
Magnesit	37 209	678 137
Lignit	17 729	152 238
Schwefel	1 201	158 785

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Versammlung deutscher Gießereifachleute.

(Schluß v. S. 183.)

Als letzter Redner erstattete Direktor Hayo Folkerts, Wolfenbüttel, einen

Bericht über das Dartiumstahl-Bereitungsverfahren.

Nachdem der Referent in der Einleitung darauf hingewiesen hatte, daß dieses von dem Engländer James Chenhall vor etwa zwei Jahren erfundene Verfahren, das hauptsächlich für die Kleinproduktion an Stahlgußwaren sich eignen soll, den angestrebten Anforderungen an eine einfache Installation, leicht ausführbare Art der Gattierung, möglichstes Unabhängigsein von der Geschicklichkeit des Schmelzers und Erzielen eines dünnflüssigen, blasenfreien und dichten Gusses genüge, fuhr er fort:

Die Niederschmelzung des Rohmaterials, welches aus Lochputzen, Blechabfällen usw. besteht, und zu welchem eine prozentuale Menge der Dartiumlegierung in Blockform zugesetzt wird, erfolgt in den sogenannten Doppelkammertiegelöfen. Diese Öfen haben sich praktisch und wirtschaftlich bestens bewährt. Während in der Haupt- oder Schmelzkammer zwei Tiegel niedergeschmolzen werden, wird in der Vorwärmekammer, welche von den abziehenden Gasen der Schmelzkammer durchstrichen wird, die nächste Charge in zwei Tiegeln vorgewärmt. Die Vorwärmung erfolgt bis Weißglut, das Material schweißt in diesem Vorprozeß zusammen. Wenn sich der Schmelzer in der üblichen Weise davon überzeugt hat, daß das Schmelzgut gar ist, werden diese Tiegel herausgehoben, und die beiden in der Vorkammer aufgestellten Tiegel nehmen nach Reinigung des Rostes von Schlacken jetzt die Stelle der ersteren ein. Auf das sorgfältige und gründliche Abschlacken des Rostes muß großer Wert gelegt werden, damit der freie Zutritt der erforderlichen

Luftmenge nicht verhindert wird. Es ist daher gleich bei Anlage von Schmelzöfen besonders darauf Obacht zu geben, daß die Roste leicht entfernt werden können und der Arbeiter bei der Rostreinigung Bewegungsfreiheit und bequeme Handtierung hat.

Als Heizmaterial wird guter Schmelzkoks, welcher möglichst frei von Asche, Schlacken und Schwefel sein soll, verwendet. Der Gebläsewind wird in den geschlossenen Aschenfall mit einem Druck von etwa 50 mm Wassersäule geführt und in einem Winderhitzungssystem, welches im Schornstein oder in den Zügen liegt, auf eine Temperatur von 300° bis 400° erhitzt. Die Zeitdauer des Niederschmelzens des Gutes hängt sehr von der Beschaffenheit des verwendeten Koks ab und beansprucht im Mittel 1¹/₄ bis 1³/₄ Stunden. Je schneller die Niederschmelzung erfolgt, desto besser ist die Qualität des Abgusses und desto größer ist die Lebensdauer der Tiegel, welche für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Die Behandlung der Formen zur Aufnahme des flüssigen Stahles muß wie in jeder Stahlgießerei, eine sehr sorgfältige sein. Ein großer Anteil an dem Gelingen oder Mißlingen eines Stahlformgußstückes fällt auf das Konto der Formerei. Die hierbei auftretenden Schwierigkeiten, die sich besonders bei Herstellung von dünnwandigen und komplizierten Hohlkörpern mehren, werden am gründlichsten und schnellsten beseitigt durch eine sorgfältige Auswahl von gut eingearbeiteten Berufsformern und durch sorgfältige Ueberwachung des Betriebes. Ein großer Teil der Abgüsse wird direkt aus der Form einer Abkühlungsperiode unterworfen und dann der weiteren Bearbeitung in den mechanischen Werkstätten übergeben, da das Produkt weich genug ist und auch eine verhältnismäßig gute Dehnung besitzt. Handelt es sich jedoch um Teile, welche in kaltem oder warmem Zustande noch weiteren Formgebungsarbeiten unter-

worfen werden sollen, oder um solche Teile, bei welchen infolge ihrer Gestaltung und Abmessungen Gußspannungen auftreten können, so werden diese Abgüsse einem Glühprozeß unterworfen, dessen Dauer abhängt von den Ansprüchen der Bearbeitung, welche man an dieselben stellt. In England bedient man sich zum Ausglühen bezw. Abkühlen der Gußstücke mit Vorliebe Glühöfen, für größere Teile kommen größere Öfen zur Verwendung, während man für kleinere Teile meistens Muffelöfen benutzt, von denen gewöhnlich mehrere aufgestellt sind, damit die abgegossenen Gußteile nicht lange auf den Glüh- bezw. Abkühlprozeß zu warten brauchen.

Je nach der Wahl des Rohproduktes, welches nach dem Kohlenstoffgehalt zu sortieren ist, und nach dem prozentualen Zusatz der Dantiumlegierung ist man in stände, folgende Qualitäten zu erzeugen: 1. Stahlformguß, 2. Gußstahl, 3. Werkzeugstahl.

Der Dantium-Stahlformguß hat eine hohe Festigkeit, und zwar von 40 bis 50, 50 bis 60, 60 bis 70 kg f. d. qmm bei 20 bis 10 % Dehnung. Er eignet sich für hoch beanspruchte Maschinenkonstruktionsteile, wie Pleuelstangen, Kurbel, Hebel, Knaggen, Nocken, dünnwandige Ventile und Zylinder für hohen Druck. Die Abgüsse sind gleichmäßig homogen und dicht. Der Dantium-Gußstahl ist homogen, leicht zu bearbeiten, in jede Form zu gießen und härtbar. Er eignet sich besonders für Teile, die sonst aus Stahlguß im Gesenk geschmiedet werden, wie Hämmer, Hacken, Matrizen, Patrizen, Stanzen, Preß- und Ziehgesenke, Ringo für Kugellager, ferner für Werkzeuge zur Bearbeitung der Keramik. Der Dantium-Werkzeugstahl ist geeignet für Drehstähle, Bohrer, Fräser, Schmitze, Messer usw.

Wie Sie schon, ist das Gebiet der Dantiumerzeugnisse sehr umfangreich. Das Haupterfordernis, eine gute Stahlqualität zu erzeugen, bildet eine sorgfältige Sortierung und saubere Auswahl des Rohproduktes. Während man für gewöhnliche Stahlformgußstücke nicht so sehr besorgt zu sein braucht um eine reinliche Scheidung des Rohproduktes, muß zur Herstellung von dünnwandigen Teilen von hoher Festigkeit schon eine sorgfältige Auswahl des Schrottes vorausgesetzt werden. Um so mehr ist dies der Fall bei Erzeugung von Gußstahl- und Werkzeugstahlqualitäten.

Nun liegt es ja im Wesen der wirtschaftlichen Arbeitsteilung, daß ein und dieselbe Produktionsstätte nicht alle drei oben erwähnten Qualitäten für eigenen Bedarf herstellt. Nur Spezialgießereien, welche für den Verkauf produzieren, können sich auf diese Vielseitigkeit der Herstellung einlassen. Maschinenfabriken, welche einen großen Bedarf an Stahlformgußteilen haben, werden in den seltensten Fällen sich auf eigene Produktion von Gußstahl oder Werkzeugstahl einlassen, welche sie vielleicht für ihre Arbeitsmaschinen benötigen. Andererseits würden Stanz- und Ziehwerke, welche einen großen Bedarf und Verbrauch an Patrizen, Matrizen, Stanzen, Preßgesenken usw. haben, ihre Produktion je nach gegebenen Verhältnissen billiger gestalten können, wenn sie ihren Bedarf an diesen Teilen nach dem Dantiumverfahren in eigener Regie herstellen. Die eigene Produktion von gewöhnlichen Stahlformgußstücken hingegen kommt bei diesen Werken dann nicht in Betracht.

Ferner bilden diejenigen Werke, die nur Gebrauchs- und Maschinenwerkzeuge erzeugen, eine große Gruppe für sich, welche nur mit guten und besten Stahlqualitäten arbeiten können, und für welche daher eine sorgfältige Auswahl des für ihre Zwecke passenden Rohmaterials zur Dantium-Stahlbereitung notwendig ist, um ihren Stahl in guter, gleichmäßiger Qualität zu erhalten. Der prozentuale Zusatz der Dantiumlegierung zur Erzeugung der oben erwähnten Qualitäten ist genau festgelegt und in vielen Werken Englands und bei uns aufs beste erprobt.

Es wäre irreführend, wenn man die Wirtschaftsberechnung derartig aufstellen würde, daß man unter Annahme einer bestimmten Produktion von z. B. Stahlformgußteilen eine sogenannte Selbstkostenberechnung darlegen würde, worin die Kosten des Rohmaterials und der Legierung, des Brennmaterials, des Tegelverbrauchs, der Ofenausbesserungen usw., ferner die erforderlichen Löhne, der Kraftverbrauch, kurz die ganzen Betriebs- und Handlungskosten enthalten sind, und man schließlich nach einer mehr oder weniger genauen Annahme der Verluste an Ausschub, verlorenen Köpfen usw. zu einem Einheitspreis für das Kilogramm des fertigen Produktes kommt. Zur richtigen Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Dantium-Stahlbereitungsvorfahrens muß der Sinn der Wirtschaftlichkeit weiter gefaßt werden, denn der Hauptvorzug dieses Stahlbereitungsverfahrens ist darin zu suchen, daß es sich vorhandenen Werken, welche einen mehr oder minder großen Bedarf an Stahlformguß oder Gußstahl oder Werkzeugstahl haben, angliedern kann, wie die Eisen- und Metallgießerei sich jetzt schon in den meisten Fällen solchen Werken angliedert. Es ist nun zweifellos, daß ein Werk, welches das Dreifache an eigenen Stahlgußteilen produziert gegenüber einem andern Werk, bei dem der Bedarf nicht so groß ist, das Kilogramm des betreffenden Stahlgusses bedeutend billiger kommt als das letztere. Aber trotzdem wird die Wirtschaftlichkeit des Gesamtbetriebes dieses im kleinen teurer produzierenden Werkes sich bei eigener Stahlgießerei außerordentlich günstiger gestalten, sobald nach dem Wesen vorliegender Produktion die mechanischen Werkstätten von der präzisen Anlieferung der benötigten Stahlgußteile abhängig sind.

Gestatten Sie, daß ich als klassisches Beispiel hierfür folgende kleine Episode, die ich gelegentlich meiner Orientierungsreise betreffs vorliegenden Verfahrens in England hatte, anführe. Ich besuchte dort u. a. eine landwirtschaftliche Maschinenfabrik im Südosten Englands, die auch das Dantium-Stahlbereitungsverfahren eingeführt hat. Diese Firma hat die Stahlgießerei ihrer Eisengießerei angegliedert und erzeugt ihren Jahresbedarf von etwa 100 000 kg Stahlformguß selbst. Nachdem ich mich mehrere Tage eingehend über alles erkundigt hatte, fragte ich bei meinem Abschied den Direktor, wie es denn mit der Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens stände. Ich erhielt darauf etwa folgende Antwort: „Vorher bezog ich meinen Bedarf an Stahlguß aus Sheffield und jetzt stelle ich ihn selbst her für die Hälfte des Preises; aber selbst wenn mich der Stahl in eigener Produktion ebenso teuer oder noch teurer käme als früher, so würde ich doch noch bedeutend wirtschaftlicher arbeiten als früher; denn ich mußte manchmal zu Zeiten einfach meine mechanischen Werkstätten stilllegen lassen aus Mangel an den absolut benötigten Stahlgußteilen, die ich nicht in der richtigen Menge und zur rechten Zeit erhalten konnte. Wie teuer aber eine solche Betriebsunterbrechung einzuschätzen ist, das wissen Sie ebenso gut wie ich. Ich bin jetzt in meinem Betrieb unabhängig, und wenn unvorhergesehener, größerer Bedarf an Stahlguß in der Hochsaison vorliegt, so bin ich Herr meiner Produktion und arbeite in meiner Stahlgießerei oben Tag und Nacht.“ Von diesem Gesichtspunkte aufgefaßt, glaube ich daher behaupten zu dürfen, daß das ausschlaggebende bei der Ueberlegung, ob die Installierung einer eigenen Stahlgießerei für Kleinproduktion sich wirtschaftlich rentiert, nicht der Umstand bildet, ob das Kilogramm des Fertigproduktes einige Pfennige mehr oder weniger kostet, sondern ob das Verfahren derartig einfach, zuverlässig und sicher ist, daß es sich dem vorhandenen Betriebe gut angliedern läßt und der Gesamtbetrieb und die Gesamtproduktion sich dadurch wirtschaftlicher gestalten. —

Der vorgeschrittenen Zeit wegen knüpfte sich an diesen Vortrag nur eine kurze Besprechung, an der sich Zivilingenieur L. U n k e n b o l t - C h a r l e r o i und der Vortragende beteiligten. Ersterer vormüßte die wissenschaftliche Begründung des angegebenen Ver-

fahrens und tadelte in seinen Ausführungen die metallurgische Geheimniskrämerei. Nachdem der Vorsitzende Direktor K e u s c h - S t e r k r a d e den Rednern des Abends noch den Dank der Versammlung ausgesprochen hatte, schloß er die Sitzung. C. G.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

England. Wie der „Ironmonger“ meldet,* hat eine starke Verzögerung der Abfertigung des nach Amerika verkauften Roheisens

in Middlesbrough Platz gegriffen, während gleichzeitig große Mengen Eisen auf das Verladen warten, dazu täglich Depeschen einlaufen, welche rasche Abfertigung verlangen, und auch neue Käufe ohne Unterbrechung getätigt werden. Der Grund dafür scheint teils auf der Unzulänglichkeit der Verladeeinrichtungen zu beruhen, teils auch durch die Unfähigkeit oder in gewissem Sinne den Widerwillen der Angestellten veranlaßt zu sein, sich ernstlich mit der Überwindung der etwas außergewöhnlichen Anforderungen zu befassen. Die Reeder haben so schlechte Erfahrungen beim Anlegen ihrer Schiffe in dem Tees gemacht, daß sie sehr vorsichtig im Abschließen weiterer dahingehender Geschäfte geworden sind. So brauchte ein Schiff, um 4800 t Roheisen zu verladen, 9 Arbeitstage, andere mußten 14 Tage und 3 Wochen warten. Die Folge davon ist, daß die Kaufleute, welche Eisen nach Amerika verkauft haben, sich in einer nicht gerade

angenehmen Lage befinden, da die Reeder nunmehr höhere Preise fordern. Es wird daher die Frage aufgeworfen, ob die Verladungen nicht an anderen Plätzen vollaufen werden könnten.

Frankreich. Auf ihren drei Werken zu Ugine in Savoyen, Courtepin und Montbovon in der Schweiz erzeugt die „Société Anonyme Electrometallurgique“ im elektrischen Ofen nach dem Verfahren von Girod als Hauptzweig

hochprozentige Eisenlegierungen

mit geringem Kohlenstoffgehalt.* Die Jahresproduktion erreichte bereits folgende Höhe: 5000 t 50%iges Ferrosilizium, 1000 t 30%iges Ferrosilizium, 2000 t Ferrochrom, 800 bis 900 t Ferrowolfram, etwa 50 t Ferromolybdän und 5 bis 10 t Ferrovandium. Von besonderem Interesse sind die Ferrowolfram- und Ferromolybdänlegierungen. Erstere lassen sich in zwei Klassen teilen, deren eine mit 85% Wolfram bei höchstens 0,5% Kohlenstoff hauptsächlich in der Tiegelstahlfabrikation verwendet wird, während die andere, mit 60 bis 70% Wolfram und 2 bis 3% Kohlenstoff, viel von Martinwerken verlangt wird. Nachstehend folgen einige Analysen solcher Legierungen:

Ferro-Chrom				Ferro-Wolfram		Ferro-Molybdän		Ferro-Vandium					
Cr . . .	67,20	64,17	67,05	65,90	W . . .	85,15	71,80	Mo . . .	79,15	83,80	Vd . . .	52,80	34,10
Fe . . .	31,85	32,47	27,05	23,44	Fe . . .	14,12	24,35	Fe . . .	17,52	12,72	Fe . . .	45,84	64,22
C . . .	0,90	2,34	4,25	8,58	C . . .	0,45	2,58	C . . .	3,24	3,27	C . . .	1,04	1,42
Si . . .	0,19	0,38	0,60	1,26	Si . . .	0,13	0,36	S . . .	0,021	0,02	Si . . .	0,09	0,12
Mn . . .	0,12	0,21	0,46	0,44	Mn . . .	0,085	0,78	P . . .	0,028	0,027	Al . . .	0,00	0,00
Al . . .	0,00	0,13	0,22	0,18	P . . .	0,018	0,008	—	—	—	S . . .	0,025	0,03
Mg . . .	0,19	0,23	0,31	0,14	S . . .	0,021	0,02	—	—	—	P . . .	0,02	0,009
S . . .	0,006	0,023	0,02	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P . . .	0,021	0,02	0,02	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Rußland. Vor einiger Zeit sind an der Transkaukasischen Bahn in der Nähe des Ortes Samtredi neue Manganerzlager

gefunden worden. Ihre genaue Untersuchung hat wegen der unruhigen Verhältnisse im Kaukasus noch nicht erfolgen können. Die an den im Betrieb befindlichen alten Gruben bei Tschiatyry beteiligten Kaukasier wünschen nicht, daß ihnen an anderen Stellen Konkurrenzunternehmungen entstehen und haben bisher die zur Prüfung der Fundstätten entsandten Ingenieure an der Arbeit gehindert. Die Abbauwürdigkeit der neuen Funde wird davon abhängen, ob das Erz nicht, wie es sich schon bei anderen Gelegenheiten gezeigt hat, nur in einer dünnen Schicht unter der Oberfläche vorkommt. Der Transport nach der Bahn würde ziemlich beschwerlich sein, solange nicht moderne Verkehrseinrichtungen, wie schmalspurige Bahnen, Schwebbahnen usw. angelegt werden könnten. Daran wird aber erst zu denken sein, wenn die Ruhe in jenen Gegenden hergestellt ist. Bisher haben die Einwohner sich gegen alle solchen Einrichtungen, die ihnen als Eingriffe in ihr Transportgewerbe erschienen, sehr energisch gewehrt. Sollten die neuen Lager reich an Erzen sein und sollten die Transportschwierigkeiten sich überwinden lassen, so

würde ihre Lage günstiger als die der Gruben bei Tschiatyry sein. Denn letztere haben außer dem Transport auf Landwegen von den Gruben noch eine Nebenbahn zu benutzen, über deren mangelhaften Betrieb stets geklagt worden ist, um ihre Produkte bis zur kaukasischen Hauptbahn zu bringen.

Vor ganz kurzer Zeit ist auch im östlichen Kaukasus, im Bezirk Jelisawetpol, bei dem Dorfe Michailowska ein Manganerzlager entdeckt worden. Auch hier liegen noch keine sicheren Ergebnisse über Mächtigkeit und Qualität der Erze vor, doch scheint es sich um einen reichen Fund zu handeln.**

Vereinigte Staaten. In New York sieht zurzeit ein Bauwerk seiner Vollendung entgegen, das als

Riese unter den Wolkenkratzern

nicht seinesgleichen finden dürfte und daher als höchster Massivbau der ganzen Erde angesehen werden muß.*** Es ist dies das den Häuserblock zwischen der Madison- und 4. Avenue, 23. und 24. Straße, einnehmende Geschäftshaus der Metropolitan-Lebensversicherungs-Gesellschaft. Die Anfänge zu diesem

* „Electrochemical and Metallurgical Industry“ 1907, Januar.

** „Nachr. f. Handel und Industrie“ 1907, 21. Jan. (Bericht des Kais. Generalkonsulats in St. Petersburg.)

*** „The Engineering Record“ 1907, 12. Januar.

* „The Ironmonger“ 1907, 26. Januar.

Bau stammen aus dem Jahre 1890, und ging mit der Entwicklung der Gesellschaft die Vergrößerung desselben von Jahr zu Jahr fort, bis der insgesamt überbaute Platz nunmehr 130×61 m mißt. Dem soll sich jetzt an einer Ecke als Abschluß des Ganzen ein Turm anfügen, der eine Bodenfläche von $22,9 \times 25,9$ m bedeckt. Derselbe strebt im allgemeinen den Formen der Campaniles nach, so daß der reine frühitalienische Renaissancestil des Hauptbaues beibehalten bleibt. Während das Hauptgebäude 11 Stockwerke enthält, soll der Turm bei 200 m Höhe 48 Stockwerke zählen. Zwischen dem 21. und 23. Stockwerk, in Höhe von 100 m, wird eine große Uhr angebracht mit Zifferblättern an allen vier Turmseiten, Ziffern von 1,2 m Höhe und 3,66 m langen Zeigern. Die Außenwände des Turmes bestehen aus weißem Marmor und sind reich mit Ornamenten verziert. Bei dem ganzen Bau ist kein Holz verwendet worden; ein Betonfundament geht bis auf den gewachsenen Felsen und trägt einen Rost von T-Trägern. Das Gewicht des Stahlrahmenwerks des Neubaus beträgt insgesamt 8100 t; zum Schutz gegen seitliche Drehkräfte ist jedes vierte Stockwerk durch ein besonderes Diagonalträgersystem versteift. Bei der Berechnung des Winddruckes auf den Turm sind 146,5 kg f. d. qm angenommen worden.

Kanada. Zu Beginn des kommenden Sommers will die United States Steel Corporation mit dem Bau eines

neuen Stahlwerks,

das 5000 Mann beschäftigen soll, und einer Muster-Arbeiteransiedlung, beides zusammen im Betrage von 200 Millionen Mark, anfangen. Als Platz ist Ontario, auf der kanadischen Seite des Detroit River, unterhalb der Stadt Sandwich und unmittelbar gegenüber Detroit City, vorgesehen. Dort befindet sich ein ausgezeichnete Hafen, auch sollen Einrichtungen zur Lagerung von Erz und Kohle in einer an den Großen See noch unerreichten Weise getroffen werden. Die ganze Anlage ist vom Steel Trust als kanadisches Gegenstück zu seiner „Stahlstadt“ Gary bei Chicago geplant. Die Gesellschaft wird selbst Wohnhäuser bauen und ihre Angestellten zum Bau und Erwerb eigener Häuser ermutigen.*

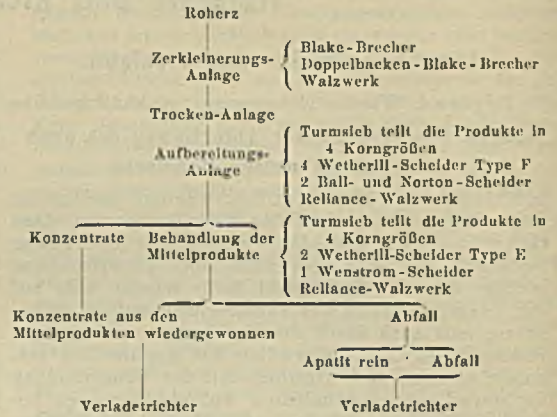
C. G.

Die magnetische Eisenerzaufbereitung in Port Henry, Mineville, N. Y.

Der Freundlichkeit des Besitzers der Mineville Grube, Frank Witherbee, verdanke ich während meiner Anwesenheit in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905 die Besichtigung der elektromagnetischen Aufbereitungsanlage in Port Henry, New York, welche O. Simmersbach in Nr. 22 „Stahl und Eisen“ 1905, Seite 1296, durch eine Übersetzung aus dem „Iron Age“ 1712, 1903, den deutschen Lesern zugänglich gemacht hat und welche meines Wissens die erste und einzige Anlage ist, die auf trockenmagnetischem Wege Eisenerze anreichert. Es dürften zur Ergänzung der gemachten Mitteilungen einige Angaben aus eigener Anschauung am Platze sein, und dies umso mehr, als die kritiklose Beschreibung der Betriebs-einrichtungen den Schluß nicht gestattet, ob man diese Verhältnisse auch anderweitig übertragen kann. Dies wird in denjenigen Gegenden nicht der Fall sein können, wo man durch behördliche Maßnahmen gezwungen ist, die Gesundheit der Arbeiter, das Eigentum, die Wohlfahrt und die Bequemlichkeit der Nachbarn zu schonen.

Die magnetische Aufbereitungsanlage in Mineville kennzeichnet sich schon von der Ferne durch

eine mächtige Staubwolke, die über den gesamten Gebäuden schwebt und im Umkreis von mehr als 1 km sichtbare Spuren auf Feld und Wald hinterläßt. Der Gang der magnetischen Aufbereitung, welcher in nachstehendem Schema übersichtlich zusammen-



gestellt ist, bedingt diesen Zustand, der von der Bergpolizei oder der Gewerbebehörde in dem größten Teil der europäischen Staaten niemals geduldet werden würde. Die Transmissionen, Riemscheiben und Riemen üben bei dem Betriebe auf das aufzubereitende Material eine derart aufwirbelnde und zerstäubende Wirkung aus, daß die Bedienung dieser Maschinen zu den qualvollsten gewerblichen Arbeiten gehört. Der scharfe Staub dringt in die Augen-, Nasen-, Ohren- und Mundhöhlen, und ich konnte nach einem zweistündigen Aufenthalt in dem Aufbereitungsgebäude auf der Rückreise noch nach einer Woche auf dem offenen Meere beim Husten usw. Erzstaubpartikelchen konstatieren. Zu dieser Arbeit werden hauptsächlich die Einwanderer: Deutsche, Schweden, Slaven, Italiener und Ungarn verwendet. An die Einrichtung von Entstaubungsanlagen oder an sonstige Wohlfahrtseinrichtungen wird nicht gedacht, denn diese würden die Aufbereitungskosten erheblich erhöhen. Ueber diesen letzteren Punkt erhielt ich folgende interessante Mitteilung:

Verarbeitet wurden im Monat Oktober 1904 13 926 t Roherz, dafür wurde ein Brennstoffaufwand von 42 t Kohle à 5 g beansprucht; die Produktion vom 1. Januar bis 1. November 1904 betrug 134 158 t; darauf entfielen für Arbeitslöhne 169 928,28 g, für Betriebsmaterialien 17 948,32 g, diverse Auslagen 10 893,19 g, Sa. 47 788,59 g (200 712 \mathcal{A}) gleich rund 0,36 g für die Tonne aufbereitetes Produkt. Auf die einzelnen Operationen entfielen f. d. Tonne

	Dollar
für Erzzerkleinerung	0,016
„ Trocknung	0,026
„ magnetische Scheidung	0,043
„ Kraft	0,037
„ Bedienung der Aufbereitungs- maschinen	0,059
„ Reparatur	0,040
„ Verschiedenes	0,044
Summa	0,265

dazu kommt noch

für Apatitreinigung	0,009
Eisenbahnabgaben	0,050
Wagenreparatur	0,035
Summa	0,359

oder aber 1,45 \mathcal{A} Aufbereitungskosten auf die Tonne Roherz. Die Selbstkosten des Roherzes schwanken zwischen 2,52 bis 3,26 \mathcal{A} frei Grube.

* „The Ironmonger“ 1907 19. Januar.

Die Erzverschiffung von Port Henry durch die Firma Witherbee, Sherman & Co., und die Henry Iron Ore Company im Jahre 1905 betrug 622 227 t, von welchen 289 763 t aufbereitet worden sind. 83 827 t Stückerz wurden für den Puddelprozeß und Hochofenprozeß gebraucht und der Uberschuß für den Hochofenbetrieb versandt. Diese Produktion war die größte, welche seit Eröffnung der Port Henry Gruben, welche bereits mehr als 60 Jahre im Betriebe sind, erreicht wurde, innerhalb welcher Zeit mehr als 50 Millionen Tonnen gewonnen sind.

Für deutsche Verhältnisse ist es interessant, daß in den letzten Jahren Erze von Port Henry durch eine Hamburger Firma eingeführt und in dem rheinisch-westfälischen Bezirk verhüttet wurden. Die Mineville Gruben werden jetzt derart vergrößert, daß eine jährliche Produktion von 900 000 t erreicht werden soll.

Dr.-Ing. A. Weiskopf.

Die Hochofenanlage der Southern Steel Company zu Chattanooga.

Durch den Umbau und die Inbetriebnahme ihres Hochofens zu Chattanooga ist die Southern Steel Company in die Reihe der besteingerichteten Werke des Südens der Vereinigten Staaten getreten.

Die Anlage ist auf dem Stadtgebiete von Chattanooga, 300 m von den Ufern des Tennesseeflusses gelegen. Der Hochofen selbst ist bei einem Kohlen-sackdurchmesser von 4,88 m 22,86 m hoch. Seine Leistung beträgt 200 t in 24 Stunden. Von dem Lagerhaus für die Rohstoffe, das auf einem Betonfundament von 6 m Tiefe gegründet ist, führt ein Schrägaufzug mit $2\frac{1}{4}$ cbm fassenden Wagen auf die Gicht, welche mit einer rotierenden Beschickungsvorrichtung und Verteiler versehen ist. Gichtverschluß und Schrägaufzug sind nach dem bekannten „Brownhoising“-System ausgeführt. An den Ofen schließt sich die Gießballe, $18,3 \times 61$ m, an. Die Hauptpfeiler derselben sind gußeisern auf Backsteinmauerwerk stehende Säulen. Das Dach ist mit einem Reiter versehen und wird von einer Eisenkonstruktion getragen. Dach selbst und Seitenwänden der Halle bestehen aus Wellblech. Mitten durch das Gebäude läuft seiner Länge nach eine Schmalspurbahn; zu beiden Seiten derselben sind die zu den Masselbeeten führenden Laufriemen für das flüssige Eisen angeordnet. Die Schmalspurbwagen werden durch ein Kabel angetrieben und befördern die erkalteten Masseln zu

den Masselbrechern, worauf das Roheisen klassifiziert und aufgestapelt wird.

Die Schlacke wird durch Wasser granuliert und ist in solcher Form ein vielbegehrtes Bettungsmaterial für die Eisenbahnen der dortigen Bezirke.

Das Vorratshaus, $10,4 \times 122$ m, ist zweistöckig angelegt; durch das obere Stockwerk führt ein doppelter Schienenstrang, auf dem die Rohstoffe zugeführt und von dem aus sie unmittelbar in die Taschen abgestürzt werden können. In dem unteren Stockwerk holt ein durch einen Motor angetriebener Müllewagen den Bedarf an Erz, Zuschlägen und Koks aus den einzelnen Abteilen und befördert die Rohstoffe in die in der Ausschachtung für den unteren Teil des Gichtaufzuges wartenden Gichtwagen. Die Erztaschen befinden sich am einen Ende, Kalkstein und Koks am andern Ende des Baues. Zu der Hochofenanlage gehören noch vier Winderhitzer, $5,5 \times 18,3$ m, ein Trockenreiniger für das Hochofengas nebst einem Druckausgleicher von 6×6 m und vier Gebläsemaschinen. Zur Dampferzeugung dienen sieben Batterien Wasserröhrenkessel mit einer Gesamtleistung von 2100 P. S. Ein Schornstein von 49 m Höhe führt die verbrannten Gase in die Luft.

Die Wasserversorgung erfolgt aus dem Tennessee, indem in demselben zwei Behälter versenkt sind. Das Wasser wird wechselweise aus einem derselben mittels Prelluft gehoben, wobei der eine Behälter geleert wird, während der andere sich füllt. Ein selbsttätiges Ventil läßt die Prelluft in den Behälter, sobald er voll Wasser ist. Das Wasser wird auf eine Filteranlage gehoben, die aus 14 in einer Linie nebeneinanderstehenden zylinderförmigen Tanks von 1200 mm Durchmesser und 3,6 m Höhe besteht. In der Mitte eines jeden dieser Tanks befindet sich der Ablauf, der mit einem Siebe überdeckt ist. Das Flußwasser strömt aus einer quer über diese Behälter laufenden Rinne in die ersten zwei oder drei Tanks durch über denselben angebrachte Siebe, worauf es von Behälter zu Behälter der Reihe nach läuft und dabei von den Verunreinigungen befreit wird. Schließlich gelangt es in ein großes Bassin von 6 m Durchmesser und 6,7 m Tiefe, aus dem das Wasser für den Bedarf der Hütte durch eine Anzahl Pumpen gehoben wird. Das Werk ist mit elektrischer Beleuchtung versehen und besitzt gute Bahnanschlüsse an verschiedenen Linien.*

* „Iron Trade Review“ 1907, 3. Januar.

Bücherschau.

50 Jahre Schiffbau: 1857 bis 1907. Zum 50jährigen Bestehen der Stettiner Maschinenbau-Aktiengesellschaft „Vulcan“, Stettin-Bredow. Zusammengestellt von G. Lehmann-Felskowski. 29. Januar 1907.

Die inhaltlich ebenso interessante wie äußerlich vorzüglich ausgestattete Festschrift ist ein wichtiger Beitrag zur Geschichte des deutschen Schiffbaues. In der ersten Abteilung behandelt der frühere Direktor der Gesellschaft, Dr.-Ing. Hermann Stahl, die geschichtliche Entwicklung der A.-G. „Vulcan“, die aus einer kleinen, im Jahre 1851 unter der Firma Fruchtenicht & Brock errichteten Fabrik hervorgegangen ist. Die Gesellschaft „Vulcan“ hatte in der ersten Zeit mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen; mit dem Jahre 1865 begann für den „Vulcan“ als zweite Aera die ertragsreiche Zeit des Lokomotivbaues, und in das Jahr 1871 fiel der Anfang der dritten Aera der Gesellschaft, derjenigen des Kriegs-

schiffbaues. „Ohne einen deutschen Schiffbau ist eine deutsche Marine undenkbar“. Diese Worte kennzeichnen das unvergängliche Verdienst des Admirals von Stoeck um den deutschen Schiffbau, nachdem er erkannt hatte, daß die deutschen Schiffswerften imstande sein würden, Schiffe zu liefern, die den englischen Erzeugnissen ebenbürtig sind. Die vierte Aera der Gesellschaft setzt mit der Aufnahme des Schnell-dampferbaues ein, nachdem durch den Kriegschiffbau die Werkstätten ihre Tüchtigkeit gezeigt hatten und für große Aufgaben geschult waren, während die fünfte Epoche, die die Schrift unterscheidet, mit dem jeden Deutschen mit Stolz erfüllenden Zeitpunkte anfängt, in dem der „Vulcan“ vor aller Welt mit seinen Leistungen auf dem Gebiete des Schnellschiffbaues an die erste Stelle trat.

Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit der wirtschaftlichen Bedeutung des „Vulcan“, der in den letzten Jahren durchschnittlich 6500 Arbeiter beschäftigte. Der Bedarf an Roheisen betrug im Jahre 1906 4303 t und derjenige an Formeisen 8780 t. In

weiteren Kapiteln werden der Kriegsschiffbau, der Bau von Handelsschiffen, der Lokomotivbau und die Schiff- und Maschinenbau-Werkstätten behandelt. — Zum Festtage der Fabrik beglückwünschen wir alle daran Beteiligten, insbesondere die leitenden Persönlichkeiten, die in harter Arbeit große Erfolge erzielt haben, auf das herzlichste und rufen ihnen gleichzeitig ein frohes „Glückauf“ zu mit dem Wunsche, daß deutscher Schiffbau und deutsche Eisenindustrie auch fernerhin wie bisher Hand in Hand arbeiten und gemeinsam weitere Erfolge erringen. Die großen zurzeit im Gange befindlichen Erweiterungen der Kraftanlagen deuten die sechste Aera der Gesellschaft an, in der sie beginnt, für Deutschland eine bisher noch nicht erreichte Leistung auch hinsichtlich der Tonnanzahl der erbauten Schiffe zu schaffen. Quod Dii bene vertant!

Die Redaktion.

Physikalisch-chemische Mineralogik. Von Dr. C. Doelter, Professor der Mineralogie an der Universität Graz. (Handbuch der angewandten physikalischen Chemie. Herausgegeben von Prof. Dr. G. Bredig. Band II.) Mit 66 Abbildungen im Text. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. 12 *M.*, geb. 13 *M.*

Dem in immer weiteren Kreisen der wissenschaftlichen und technischen Chemie sich geltend machenden Bedürfnisse, sich mit den Grundlehren und besonders den experimentellen Methoden und Anwendungen der physikalischen Chemie bekannt und vertraut zu machen, will dieses Handbuch Rechnung tragen. In dem vorliegenden II. Bande ist von dem Verfasser, wie er selbst sagt, der Versuch gemacht, die Resultate mineralogischer Forschung den Anschauungen der physikalischen Chemie, die mehr und mehr zur angewandten Wissenschaft sich herausbildet, anzupassen.

Wir versprechen uns von dem Buche, das über einen Versuch weit hinausgeht, einen erheblichen Nutzen für Theorie und Praxis durch die Hinweise auf eine fruchtbare Anwendbarkeit der Grundlehren und experimentellen Methoden der physikalischen Chemie auf diesem speziellen Gebiete. Der Verfasser betont mit Recht im Vorworte, daß, wie auf so manchem andern Gebiete, die physikalische Chemie auch in ihrer Anwendung auf Mineralogie und Petrographie „die Richtung anzugeben habe, in welcher wir nutzbringend weiterarbeiten können, sie wird namentlich dem Experimente zu Hilfe kommen und uns zeigen, welchen Weg wir dabei einzuschlagen haben“.

Die Beigabe von reichlichen Literaturangaben wird das Buch den Mineralogen ebenso wie den Chemikern noch wertvoller machen.

Wir erhoffen von obengenanntem Sammelwerke weitere schätzenswerte Beiträge aus dem Gebiete der angewandten physikalischen Chemie. O. P.

Hartwig, Theodor J., Professor: *Praktische Physik in gemeinverständlicher Darstellung.* I. Teil. Physik der Materie. Mit 150 Abbildungen. Stuttgart 1906, Ernst Heinrich Moritz. Geb. 1,50 *M.*

Das Buch verdient schon mit Rücksicht auf den einleitenden Teil und die Erläuterung der allgemeinen Grundlagen besondere Beachtung. Ein Werk, das den in naturwissenschaftlichen Dingen Ungeschulten eine gemeinverständliche Darstellung der praktischen Physik bieten will, hat sich eine schwierige Aufgabe gestellt. Wenn es überhaupt irgend eine Möglichkeit gibt, in dieser Hinsicht etwas Vollkommenes zu schaffen, so ist in dem Buche ganz gewiß der richtige Weg dazu eingeschlagen. Die Gedanken des Laien sind durch so viele metaphysische Vorstellungen getrübt, daß

es vor allem notwendig sein wird, alle von dieser Seite herrührenden Widerstände aus dem Wege zu räumen. In richtiger Erkenntnis dieser Tatsache hat der Verfasser in der Einleitung sowohl wie im I. Teile des Buches versucht, dem naturwissenschaftlichen Denken seines Schülers eine gute Grundlage zu geben und es in die richtigen Bahnen zu lenken. Das ist es, was u. E. den Wert des Buches besonders erhöht. Nur zu bedauern ist es, daß sich der Verfasser so wenig Raum zumißt, um das Notwendigste über Wahrnehmung und Erkenntnis und die Begriffe von Raum und Zeit zu sagen, denn darin liegt eine Gefahr, daß die Erläuterungen infolge der ihnen aufgezwungenen Kürze und Präzision dem Lernenden nicht so leicht eingehen; sie erfreuen aber den, der sich mit den in Frage stehenden Schwierigkeiten abgefunden hat. Man könnte den Raum eines gleich umfangreichen Bändchens mit dem Gegenstande erfüllen. Mit großem Geschick sind dann aus den verschiedenen Gebieten der Bewegungslehre, der Hydro- und Aeromechanik, der Akustik, der Wärmelehre die charakteristischen und notwendigen Fälle ausgewählt und behandelt. Auch hier herrscht die gleiche Einfachheit der Darstellung, Klarheit und Kürze vor. Die dem Text unterstützenden Bilder sind ebenfalls mit Bedacht ausgesucht, alle sehr verständlich und drucktechnisch gut gelungen, wie überhaupt die Ausstattung der Ausgabe nichts zu wünschen übrig läßt. Zu betonen ist noch, daß den modernen Anschauungen der Physik so weit wie möglich Rechnung getragen ist und auch in der Auswahl des Stoffes die Fortschritte der angewandten Physik berücksichtigt sind. Das Buch wird des Erfolges sicher sein und ist wärmstens zu empfehlen. E. Leber.

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie.

Im Auftrage des Kaiserlichen Automobil-Clubs herausgegeben von Ernst Neuberg, Civil-Ingenieur. Vierter Jahrgang. 2 Bände. Mit 1183 Figuren im Text. Berlin 1907, Boll & Pickardt. Geb. 20 *M.*

Mit der Herstellung von Automobilen beschäftigen sich in Deutschland zurzeit über 60 Firmen, und die deutsche Erzeugung an Wagen für das Jahr 1905 wird auf 4000 Stück geschätzt, wovon mehr als die Hälfte, mit einem Werte von über 14 Millionen Mark, in das Ausland gegangen ist. Diese paar Ziffern zeigen schlagend die enorme Entwicklung der deutschen Automobil-Industrie, die auch für die deutsche Eisenindustrie von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, denn wenn auch das Gewicht des beim Automobilbau verwendeten Stahles nicht erheblich ist, so repräsentiert es andererseits einen hohen Wert, weil es sich um bestes Qualitätsmaterial handelt. Die Literatur hat sich des neuen Industriezweiges auch schon in ausgiebiger Weise angenommen; es verdient dabei das vorliegende von Ernst Neuberg herausgegebene Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie rühmende Erwähnung. Das jetzt in zwei Bänden erscheinende Buch bringt unterrichtende Aufsätze von berufenen Fachschriftstellern über den heutigen Stand der Technik wie der wirtschaftlichen Bedeutung der Automobil-Industrie, ferner eine bemerkenswerte Übersicht über die deutschen und ausländischen Patente sowie eine interessante Zusammenstellung über die Exportaussichten für die Automobil-, Motorboot- und Motorzweirad-Industrie, die für die verschiedenen Länder auf Grund eines eigenen Fragebogens ad hoc angefertigt ist, endlich noch Nachweise über neuere Werkzeugmaschinen für die Automobil-Industrie, eine Übersicht der einschlägigen Literatur usw. Der vierte trefflich ausgestattete Jahrgang weist wiederum erhebliche Verbesserungen gegen das Vorjahr auf.

E. S.

Der Druck auf den Spurzapfen der Reaktions-turbinen und Kreiselpumpen. Studien von Dr. Karl Kobes, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule Wien. Mit 68 Abbildungen, davon 33 auf 8 Tafeln. Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke. 6 M.

Das Werk behandelt in Zusammenfassung früherer Arbeiten des Verfassers das Gesamtgebiet der Axialdrücke in Reaktionsturbinen und Schleuderpumpen. Zunächst gibt der Verfasser eine übersichtliche Darstellung für die Entstehung dieser Drücke und bespricht dann die einzelnen konstruktiven Möglichkeiten zu ihrer Aufhebung. Die Darstellung ist mit einfachen mathematischen und zeichnerischen Mitteln sehr klar durchgeführt und berücksichtigt auch die neueren Turbinentheorien. Besonderen Wert erhält diese Behandlung dadurch, daß an allen Stellen rechnerische Beispiele die Anwendung des theoretisch Abgeleiteten erläutern. Das Buch kann für eingehendes Studium des behandelten Sondergebietes der Kreisräder warm empfohlen werden.

G. Stauber.

Denkschrift zur Erinnerung an das 50jährige Bestehen der Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln a. Rh. 1856 bis 1906.

Das 50jährige Jubelfest des Bestehens der Gesellschaft ist für diese Anlaß gewesen, eine trefflich ausgestattete Festschrift herauszugeben, die über allgemein Geschichtliches, die Arbeiterfürsorge, die Handelsbeziehungen und den heutigen Betrieb der Gesellschaft sich im ersten Teile verbreitet. Von den 1400 Angehörigen der Gesellschaft sind, wie die Ehren-tafel ausweist, 142 schon ein Vierteljahrhundert und mehr dort tätig. Was der Schrift einen besonderen Wert verleiht, sind die Mitteilungen über die Mitarbeit des Humboldt auf seinen verschiedenen Spezialgebieten. So ist das Kapitel „50 Jahre in der Entwicklung der Erzaufbereitung“ als ein wichtiges Dokument für die Geschichte dieses wichtigen Industriezweiges, für dessen Bedarf an maschinellen Einrichtungen die Gesellschaft die Führung hat, zu betrachten. Ebenso beanspruchen auch die Angaben über ihre Mitwirkung bei den technischen Fortschritten in der Aufbereitung der Kohlen und der Metalle, in dem Zerkleinerungsmaschinen- und Transportwesen die volle Beachtung der Fachleute. Wir wünschen dem sichtlich in Blüte stehenden Unternehmen den reichsten Erfolg in weiterer gedeihlicher Arbeit!

Die Redaktion.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Höfner, Hans, k. k. Hofrat, Professor an der K. K. Montanistischen Hochschule in Leoben: *Das Erdöl und seine Verwandten*. Geschichte, physikalische und chemische Beschaffenheit, Vorkommen, Ursprung, Auffindung und Gewinnung des Erdöles. Zweite Auflage. Mit 18 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. Braunschweig 1906, Friedrich Vieweg & Sohn. 10 M., geb. 11 M.

Loon, Ingenieur Dr. Alfons, Assistent an der K. K. Technischen Hochschule in Wien: *Proseminar-Aufgaben aus der Elastizitätstheorie*. Mit 12 Textfiguren. Wien und Leipzig 1906, Carl Fromme. 2,50 M. (3 Kr.).

— *Spannungen und Formänderungen einer um einen ihrer Durchmesser gleichmäßig sich drehenden Kreisscheibe*. Mit 5 Textfiguren. Ebendaselbst. 1,25 M. (1,50 Kr.).

Mayer, J. E., Ingenieur: *Mathematik für Techniker*. Gemeinverständliches Lehrbuch der Mathematik für Mittelschüler sowie besonders für den Selbstunterricht. 3. Band: Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Textgleichungen. Leipzig 1906, Moritz Schäfer. 1,00 M., geb. 2 M.

Parisius, Ludolf, und Crüger, Dr. Hans: *Das Reichsgesetz, betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung*. Systematische Darstellung und Kommentar nebst Entwürfen von Gesellschaftsverträgen und praktischer Anleitung für die Registerführung. Vierte, vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. Hans Crüger. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. 10 M., geb. 11 M.

Vintzelberg, Johs.: *Finanzierung und Bilanz*. Ein Hilfsbuch für die Geschäftswelt. Unentbehrlicher Ratgeber zur Feststellung des Kaufpreises einer Firma, des Umsatzes, Kredits und Betriebskapitals, sowie zum richtigen Lesen einer Bilanz. Zweite vermehrte Auflage. Berlin SW. 1906, Hugo Spamer. 1,50 M.

Zabel, Rudolf: *Meine Hochzeitsreise durch Korea während des russisch-japanischen Krieges*. * Mit Titelbild, einer Karte und 200 Abbildungen im Text, zumeist nach eigenen Aufnahmen des Verfassers. Altenburg S.-A., 1906, Stephan Geibels Verlag. 10 M., geb. 12 M.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 22, S. 1402 bis 1403.

Nachrichten vom Eisenmarkte.

Stahlwerks-Verband. — In der Beiratssitzung des Stahlwerksverbandes vom 30. Januar 1907 wurden die Beteiligungsziffern für Walzdraht mit Rücksicht auf die außerordentlich starke Nachfrage um 5% erhöht. Ueber die Geschäftslage äußerte sich der Vorstand dahin, daß seit dem letzten Berichte im Dezember* keine wesentlichen Änderungen eingetreten sind. Die Beschäftigung der Werke ist andauernd sehr stark, und es ist immer noch nicht möglich, den Anforderungen der Abnehmer in allen Fällen nachzukommen.

In Halbzeug sind die Werke nach wie vor auf das äußerste angespannt, um den großen Bedarf des Inlandes zu befriedigen. Aus diesem Grunde ruht auch der Verkauf nach dem Auslande fast vollständig.

Das Geschäft in Eisenbahnmateriale liegt, wie bisher, sehr günstig. Neue beträchtliche Aufträge

in schweren Schienen, Gruben- und Rillenschienen wurden sowohl im Inlande als auch im Auslande abgeschlossen, wobei die Werke Lieferfristen von fünf bis neun Monaten fordern mußten. Die Besetzung der Werke reicht bis weit in das zweite Halbjahr hinein.

In Formeisen hat sich das Geschäft ebenfalls lebhaft gehalten. Der Eingang von Abrufen ist gut, wenn auch natürlich, entsprechend der durch die Winterzeit eingestellten Bautätigkeit, der Andrang etwas nachgelassen hat. Der Auslandsmarkt liegt befriedigend bei festen Preisen. Der zurzeit vorhandene Auftragsbestand entspricht einer Leistung der Verbandswerke für etwa fünf Monate.

Der gegenwärtig geltende Vortrag des Stahlwerksverbandes enthält bekanntlich die Bestimmung, daß die Verbandswerke das Recht haben, zum 1. April

* „Stahl und Eisen“ 1907, Nr. 1 S. 37.

1907 ihre Anteilziffern anderweitig festzusetzen, daß trotzdem aber der Verband erst am 30. Juni 1907 sein Ende erreichen soll. Ein juristisches Gutachten hatte sich nun dahin ausgesprochen, daß die Bemessung der Anteile der einzelnen Werke einen so wesentlichen Bestandteil des Vertrages darstelle, daß mit der Aenderung dieser wichtigen Bestimmungen der ganze Vertrag selbst hinfällig werde, der Verband also schon am 1. April 1907 ablaufe, wenn die Werke mit diesem Tage von dem Rechte Gebrauch machen, ihre Anteile anderweitig festzulegen. Diese Unsicherheit über das Ende des Verbandes hat man nun in den Verhandlungen, die am 30. und 31. v. Mts. über die Erneuerung des Verbandes geführt worden

sind, dadurch beseitigt, daß man sich geeinigt hat, den Verband erst mit dem 30. April dieses Jahres endigen zu lassen. Dadurch ist zugleich für die Verhandlungen, die wegen der Verlängerung des Verbandes schweben, ein weiterer Monat an Zeit gewonnen worden.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen, G. m. b. H., Siegen. — In der Hauptversammlung vom 30. v. M. wurden die Verrechnungspreise der Hochofenwerke für alle Roheisensorten in Anbetracht der seit dem 1. Januar bestehenden höheren Eisensteinspreise für das erste Vierteljahr 1907 um 5 % f. d. Tonne erhöht.

Industrielle Rundschau.

Zur Erzzersorgungsfrage. — Die enorme Steigerung der Roheisenerzeugung aller führenden Länder im Jahre 1906, die in den kommenden Jahren noch weiter anzuhalten scheint, und der dementsprechend steigende Bedarf an Eisenerzen bringt früher von uns verzeichnete Vorgänge zu schnellerer Entwicklung. So bedeutet die an dieser Stelle von uns schon gemeldete norwegische Gründung der Salangen Bergwerks-Aktiengesellschaft* seitens zweier ober-schlesischer Werke ein weiteres Vorgehen in dieser Richtung.

Die enormen Erzlagerstätten in Französisch-Lothringen haben bereits seit einiger Zeit das Interesse deutscher Werke auf sich gelenkt, und Gesellschaften wie Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Eisen- und Stahlwerk Hoesch u. a. m. haben schon früh, die Zukunft ihrer Erzzufuhr von großen Gesichtspunkten behandelnd, erhebliche Erzfelder auf französischer Seite erworben, teils durch Kauf, teils durch Austausch gegen Kohlenkonzessionen. Dieser erfreulichen Betätigung friedlichen wirtschaftlichen Wettbewerbes folgen jüngst gemeldete Gründungen nach. Die *Acieries de Longwy* haben ein Abkommen mit der Firma Gebrüder Röehling in Saarbrücken getroffen, wonach beide gemeinschaftlich zwei Gesellschaften gründen, um die der ersteren gehörigen Erzgruben in Valleroy (886 ha) und die der letzteren gehörigen Kohlenkonzessionen in Deutschland auszubuten. Ferner hat sich zur weiteren Erschließung der Minettefelder von Französisch-Lothringen eine Gesellschaft unter dem Namen *Société Civile des Mines de Saint Pierre* mit dem Sitz in Mancieulles gebildet. Das Gesellschaftskapital beträgt etwa 13 Millionen Mark, der Grubenfelderbesitz umfaßt 917 ha. Hauptbeteiligt ist mit $\frac{7}{12}$ die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktion-Gesellschaft, die übrigen $\frac{5}{12}$ gehören französischen und belgischen Werken (*Espérance-Lonvrol, Ougrée* und *Espérance-Longdoz*). Andererseits hat auch französisches Kapital am linken Niederrhein große Kohlenkonzessionen erworben und soll beschlossen haben, rund 30 Millionen Mark für den Abbau dieser Felder anzulegen.

So gehen die wirtschaftlichen Beziehungen der beiden Länder hinüber und herüber. Und da wir wohl erst am Anfange dieser neuen Entwicklung stehen, so ist der Umfang derselben noch gar nicht abzusehen. Es ist ja auch nur zu begrüßen, daß die schon erfolgenden großen Kokslieferungen für das französische Grenzgebiet in einer so natürlich liegenden Erzeinfuhr ein wirtschaftliches Gegengewicht erhalten, das die Beziehungen beider Länder sicherer und schneller bessert, als jede andere Form einer „entente cordiale“.

O. P.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 4 S. 155.

Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Duisburg-Ruhrort — Aktien-Gesellschaft Steinkohlenbergwerk Nordstern zu Essen.* — Am 30. Januar d. J. haben die Aufsichtsräte der vorgenannten beiden Unternehmen beschlossen, den zum 27. Februar einzuberufenden Generalversammlungen ihrer Gesellschaften deren Verschmelzung auf folgender Grundlage vorzuschlagen: Der Nordstern geht mit seinen Erträgen sowie sämtlichen Aktiven und Passiven ab 1. Januar 1907 auf die Aktien-Gesellschaft Phoenix über. Für je 1200 % Nordstern-Aktien wird ein gleicher Betrag in Phoenix-Aktien mit Dividendenberechtigung ab 1. Januar 1907 und ein Barbetrag von 200 %, gleich 2400 % gewährt. Die mit 22 % in Aussicht genommene Dividende verbleibt den Aktionären des Nordstern. Die Aktien-Gesellschaft Phoenix erhöht zur Durchführung dieser Maßregel ihr jetzt 72 Millionen Mark betragendes Aktienkapital** um 28 Millionen Mark, von denen 20 Millionen Mark zum Umtausch der Nordstern-Aktien bestimmt sind, während weitere 8 Millionen Mark den alten Phoenix-Aktionären im Verhältnis 1:9 zum Kurse von 175 mit Dividendenberechtigung ab 1. Januar 1907 angeboten werden sollen. Weiter worden 20 Millionen Mark $4\frac{1}{2}$ prozentiger Phoenix-Obligationen ausgegeben. Der Restbetrag des erforderlichen Geldbedarfes wird aus den bereitstehenden Mitteln der beiden Gesellschaften gedeckt. Maßgebend für den geplanten Zusammenschluß war in erster Linie der Umstand, daß die Aktien-Gesellschaft Phoenix schon jetzt einen nicht durch ihre eigene Förderung gedeckten Kohlenbedarf von ungefähr 1 Million Tonnen jährlich hat, während andererseits der Nordstern mit seinen gegenwärtigen Anlagen in der Lage ist, diese Förderung noch neben seiner bisherigen Beteiligung im Kohlsyndikate zu leisten und sämtliche für den Hüttenbedarf erforderlichen Kohlenarten fördert. Zudem ist hierbei die Frachtlage für die verschiedenen Werke des Phoenix günstig. Nachdem der Phoenix mit dem Hörder Bergwerks- und Hüttenverein, A.-G., vereinigt und der gemeinsame Anteil beider im Stahlwerksverbande der größte unter allen zu diesem gehörigen Werken geworden ist, erschien es der Verwaltung geboten, auch in der Kohlenfrage sich unabhängig vom Markte zu machen, indem sie sich eines der anerkannt besten Steinkohlenbergwerke Westfalens angliedert. Der Nordstern besitzt außer den 11 Schächten der Bergwerke Nordstern, Holland und Graf Moltke auf der linken Rheinseite wertvolle Grubenfelder. Der gesamte Kohlenreichtum dieser und der übrigen Grubenfelder des Nordstern wird auf über eine Milliarde Tonnen geschätzt. Mitbestimmend bei der beabsichtigten Verschmelzung waren für den Nordstern die Vorteile, die

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 19 S. 1224

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 20 S. 1288

ihm infolge der bekannten Entscheidung des Reichsgerichtes erwachsen, sobald er den Uebergang von einer reinen Zeche zur Hüttenzeche vollzieht.

Rombacher Hüttenwerke in Rombach. — Dem Berichte des Vorstandes über das am 30. Juni 1906 abgelaufene Geschäftsjahr ist zu entnehmen, daß angesichts der gemäßigten Preispolitik des Stahlwerksverbandes die erheblich gestiegenen Preise für die Rohstoffe, insbesondere für Manganerz und Ferromangan, ungünstig auf die Selbstkosten einwirkten. Wenn trotzdem das Ergebnis befriedigt, so ist dies auf die wachsende Vervollkommnung der Werkseinrichtungen zurückzuführen, um so mehr, als die neu angegliederte Moselhütte in Maizières* nur wenig zum Gewinne beitragen konnte, da die großen Um- und Neubauten daselbst infolge Verschuldens der Lieferanten erhebliche Verspätungen erlitten und einen regelmäßigen Betrieb bislang nicht zuließen. Auch ein kurzer Ausstand der Hochofenarbeiter in Rombach beeinträchtigte vorübergehend die Erzeugung. Einen sehr wesentlichen Einfluß auf den Abschluß übte ferner wegen des hierbei entstandenen großen Frachtverlustes die Lieferung von Halbzeug nach Westfalen aus. Der Grubetrieb verlief ungestört und erbrachte eine Erzförderung von 1 978 477 (i. V. 1 392 022) t. Ihren Besitz an Kohlenfeldern erweiterte die Gesellschaft dadurch, daß sie sich durch Anbohrung ihres in der Umgebung von Erkelenz gelegenen Schutzgebietes zwölf Maximalfelder sicherte. Der Betrieb der Hochofen-Abteilung Rombach gestaltete sich im Gegensatze zur Moselhütte, bei der die schon erwähnten Bauten noch keine volle Produktion gestatteten, durchweg regelmäßig; erzeugt wurden auf beiden Werken zusammen 529 693 (436 562) t Roheisen. Von den Anlagen der Stahl- und Walzwerke, die wegen Materialmangels nicht voll ausgenutzt werden konnten, lieferten das Thomas- und Martinwerk 459 967 (413 419) t Rohblöcke, die Walzwerke 405 522 (365 152) t Halb- und Fertigfabrikate. Die Erzeugnisse der Schlackensteinfabrik, die, abgesehen von den Wintermonaten, regelmäßig im Betriebe war, wurden wie bisher sämtlich abgesetzt; Gießerei-, Zentralwerkstätte und die anderen Nebenbetriebe waren für den eigenen Bedarf voll beschäftigt. An Neuanlagen kamen in Betrieb: die elektrische Fördermaschine, sowie die elektrische Einrichtung des unterirdischen Grubenbetriebes in Ste. Marie, Hochofen III in Maizières (am 26. April 1906), Hochofen IV in Maizières (am 13. Juni 1906), das Stahlwerks-Gasgebläse, die außer diesem schon im vorigen Berichte* erwähnten beiden Gasdynamos und zwei Abdampfturbinen. Weitere Anlagen befinden sich im Bau. Außerdem wurden die Arbeiter- und Beamtenhäuser vermehrt und auch im übrigen die Wohlfahrts-einrichtungen noch mehr ausgestaltet; u. a. trat eine Pensionskasse für Beamte und Arbeiter ins Leben. Beschäftigt wurden auf den Gruben und Hütten der Gesellschaft 6716 Mann. — Außer der früher beschlossenen Erhöhung des Kapitals wurde eine nochmalige Vermehrung desselben um 5 000 000 \mathfrak{M} , die seitens der außerordentlichen Generalversammlung vom 21. April 1906 genehmigt worden war, durchgeführt, so daß das ganze Aktienkapital jetzt 33 000 000 \mathfrak{M} beträgt. Der Auftragsbestand belief sich am 1. Juli 1906 auf 172 000 t oder 79 000 t mehr als am gleichen Tage des Jahres 1905. — Der Rohgewinn aller Betriebe der Gesellschaft beziffert sich auf 10 111 028,53 \mathfrak{M} , der Ueberschuß, nach Abzug aller Lasten sowie reichlicher Abschreibungen und Rückstellungen, auf 4 821 575 \mathfrak{M} . Hiervon werden 400 000 \mathfrak{M} besonders abgeschrieben, 16 267,83 \mathfrak{M} dem Hochofen-Erneuerungskonto über-

wiesen, 100 000 \mathfrak{M} dem Unterstützungsfonds zugewendet, 10 000 \mathfrak{M} für gemeinnützige Zwecke bereitgestellt, 151 536,25 \mathfrak{M} dem Aufsichtsrate vergütet und 4 007 500 \mathfrak{M} (14 %) Dividende derartig ausgeschüttet, daß auf die erste Einzahlung (25 %) der neuen Aktien der Gewinn nur für $\frac{1}{2}$ Jahr ausgezahlt wird. Zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben alsdann noch 136 270,92 \mathfrak{M} .

Stahlwerk Mannheim in Rheinau bei Mannheim. — Der Vorstandsbericht für das Betriebsjahr (Kalenderjahr) 1906 läßt erkennen, daß die andauernd günstige Lage der Eisenindustrie dem Werke fortlaufend rego Beschäftigung bei durchweg lohnenden Preisen brachte, so daß zum erstmaligen eine Ausbeute verteilt werden kann. Bei einem Betriebsgewinne von 327 940,09 \mathfrak{M} , Zins-einnahmen im Betrage von 3891,89 \mathfrak{M} und einem Gewinnvortrage von 11 583,17 \mathfrak{M} ergibt sich nach Verrechnung von 58 451,29 \mathfrak{M} ordentlichen Abschreibungen und 102 058,74 \mathfrak{M} Handlungsunkosten ein Ueberschuß von 182 905,12 \mathfrak{M} . Von diesem sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates insgesamt 69 901,55 \mathfrak{M} auf Gebäude, Maschinen, Mobilien und Utensilien besonders abgeschrieben, 24 000 \mathfrak{M} dem Erneuerungsfonds zugewiesen, 5000 \mathfrak{M} dem Aufsichtsrate als Tantième vergütet und 72 000 \mathfrak{M} (6 %) als Dividende ausgeschüttet werden, während die übrigen 12 003,57 \mathfrak{M} auf neue Rechnung zu übertragen waren.

Stahl- und Walzwerk Rendsburg, Aktiengesellschaft in Rendsburg. — Wie der Vorstand berichtet, konnte auch im letzten Geschäftsjahre (1. Oktober 1905 bis 30. September 1906) die Liquidation der alten Gesellschaft mit beschränkter Haftung noch nicht beendigt werden und somit die Ausgabe der 1 000 000 \mathfrak{M} Stammaktien wiederum nicht erfolgen. Das Werk war während des ganzen Jahres mit Aufträgen reichlich versehen, doch stand der Erlös aus den fertigen Erzeugnissen wegen der niedrigen Preise für die sich miterwerbenden englischen Schiffableche in keinem Verhältnisse zu den Kosten der Rohstoffe, insbesondere des Schrottes und Roheisens. Am Schlusse des Berichtsjahres lagen Aufträge für fünf Monate vor. Die Leistungsfähigkeit blieb noch hinter den Erwartungen zurück, weil die neu angeschafften Maschinen sowie die Erweiterung der Scherenhalle infolge verspäteter Anlieferung erst im jetzigen Geschäftsjahre in Betrieb genommen werden konnten. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Fabrikationsgewinn von 250 345,29 \mathfrak{M} , zu denen noch 9607,75 \mathfrak{M} für Mieten und Pachten treten. Nach Abzug der Ausgaben verbleibt ein Ueberschuß von 32 017,87 \mathfrak{M} ; hiervon werden 30 000 \mathfrak{M} abgeschrieben, so daß ein Reinerlös von 2 017,87 \mathfrak{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden kann.

Société Anonyme Belge des Tôleries de Konstantinowka (Rußland). — Nach dem Berichte, den der Verwaltungsrat in der Hauptversammlung vom 10. vor. Monats erstattete, gelang es im letzten Geschäftsjahre (1. Oktober 1905 bis 30. September 1906) trotz der Arbeiterschwierigkeiten die Erzeugung mit 42 000 t auf derselben Höhe wie im Vorjahre zu halten. Gleichzeitig stieg der Umsatz von 8 800 000 Fr. auf 9 300 000 Fr. und der Bruttogewinn von 1 069 959,85 Fr. auf 1 405 884,99 Fr. Von diesem Betrage sind 476 668,96 Fr. für allgemeine Unkosten, Zinsen der Teilschuldverschreibungen und dergl. zu kürzen, so daß ein reiner Ueberschuß von 929 216,03 (637 831,63) Fr. verbleibt, der wie folgt verwendet wird: 375 000 Fr. zu Abschreibungen, 201 518,64 Fr. zu Rücklagen verschiedener Art, 52 697,39 Fr. als Tantième für den Aufsichtsrat, den Leiter des Werkes und die Angestellten, sowie endlich 300 000 Fr. zur Auszahlung einer Dividende von 6 %.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 3 S. 182.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Intze-Felcr.

Am Sonnabend, den 26. Januar, fand in Anwesenheit des Rektors und des Senates, von Vertretern der Behörden und Freunden der Anstalt sowie der Studentenschaft der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen die feierliche Uebergabe des noch durch den verstorbenen Bildhauer Krauss modellierten Intze-Denkmales statt. Direktor Kintzljó-Aachen hielt als Vorsitzender des Denkmal-Ausschusses eine Ansprache, in der er eine kurze Entstehungsgeschichte des vor dem Hauptgebäude der Hochschule errichteten, wohl gelungenen Denkmals gab und aus Anlaß der Feier der Hochschule eine „Intze-Stiftung“ im Betrage von 10 000 M zur Förderung von wissenschaftlichen Abhandlungen überreichte. Der Rektor der Hochschule, Geheimrat Borchers übernahm mit herzlichen Dankesworten das Denkmal; zahlreiche Kränze wurden an diesem niedergelegt, u. a. solche von Direktor Kintzljó für den Denkmalausschuß, von Direktor Gillhausen für den Verein deutscher Eisenhüttenleute und von Dr.-Ing. Schrödter für die Normalprofilbuchkommission.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bloch, Erich, Regierungsbaumeister: *Die Betriebsrichtungen des Teltowkanals.* (Sonderabdruck.) [Siemens-Schuckert-Werke*, G. m. b. H., Berlin.]
Fischer, Hermann, Prof. Dr.-Ing.: *Ueber Verwendung des Schnell- oder Rapid-Werkzeugstahles.* [Verein* deutscher Werkzeugmaschinenfabriken.]

Änderungen in der Mitgliederliste.

Beling, Ernst, Ingenieur, Bodenbach a. E.
Böhmer, G., Oberingenieur der Sächsischen Gußstahlfabrik, Döhlen, Bez. Dresden.
Bornhardt, E., Dipl.-Ing. der Eisengießerei und Maschinenfabrik G. Polymsius, Dessau (Anhalt), Stiftsstraße 17/18¹.
Geiger, C., Dr.-Ing., Düsseldorf, Elisabethstr. 6.
von Moos, Ludwig, Emmenbrücke bei Luzern, Schweiz.
Rottmann, Fr., Ingenieur, Düsseldorf, Steinstraße 44.
Stolzberg, F., Ingenieur, Königshütte O.-S., Ring 5.
Weber, Hermann, Reg.-Bauführer, Oberingenieur und Prokurist der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Abt. Carlshütte, Diedenhofen.

Windscheid, Richard, Ingenieur, Köln a. Rh., Mainzerstraße 36 III.

Wintrich, Ad., Walzwerkschef der Oberschles. Eisenindustrie, Akt. Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Herminenhütte, Herminenhütte bei Laband O.-S.

Neue Mitglieder.

Acquistapace, Arthur, Ingenieur, Dortmund, Märkischestraße 159.

Baldus, E., Ingenieur, Krefelder Stahlwerk, Akt.-Ges., Krefeld, Saumstraße 14.

Beu, Carl, Abteilungs-Vorsteher des Aachener Hütten-Akt.-Vereins, Rothe Erde b. Aachen.

Biefang, Wlth., in Fa. Biefang & Everling, Düsseldorf, Schwanenmarkt 5.

Blum, Arthur N., Oberingenieur der Briansker Eisenwerke, Bejitz, Zentral-Rußland.

Everling, Otto, in Fa. Biefang & Everling, Düsseldorf, Oststraße 137.

Guth, Julius, Fabrikant, Rokitzan, Böhmen.

Horn, Johannes, Prokurist der Deutschen Waggon-Leihanstalt, Akt.-Ges., Berlin W. 30, Eisenacherstr. 100.

Hundertmarck, August, Ingenieur, Akt.-Ges. Emscherhütte, Ruhrort-Laar, Kaiserstraße 55.

Jaeger, Oliver, Direktor des Trierer Walzwerks, Akt.-Ges., Trier.

Kraus, Carl, Konstrukteur der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.

Rabes, Carl, Direktor, Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen-Rhein.

Schmid von Schmidsfelden, Adolf, Hütten-Ingenieur und Fabrikbesitzer, Wilhelmsburg, Nieder-Oesterreich.

Struiken, Th., Zytney 22*, Haarlem, Holland.

Vonderbank, Nicola, Abteilungs-Vorsteher des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rothe Erde bei Aachen.

Weber, P., Direktor der Westdeutschen Steinzeug-, Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Euskirchen.

Verstorben.

Meiser, Franz, Zivilingenieur, Nürnberg.

Neudruck des Mitgliederverzeichnisses für 1907.

Das neue Mitgliederverzeichnis für 1907 soll im März d. J. erscheinen. Es ergeht an unsere Mitglieder das Ersuchen, alle Änderungen — Stand, Wohnort usw. — die bisher noch nicht gemeldet sein sollten, der Geschäftsstelle bis zum 20. d. M. mitzuteilen, damit dieselben noch Aufnahme im neuen Mitgliederverzeichnisse finden können.

Soeben erschien:

Ueber die Fortschritte in der Elektrostahl-Darstellung.

Vorträge

gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 9. Dezember 1906 zu Düsseldorf

von

Professor Eichhoff-Charlottenburg

und

Hermann Röchling.

Sonder-Abdruck aus ›Stahl und Eisen‹ 1907 Nr. 2 und 3. — Preis 2 Mark.

Zu beziehen durch die Expedition von ›Stahl und Eisen‹, Düsseldorf, Grafenbergerallee 98.