

## Die Kalibrierung der Ziehpresswerkzeuge.

Von Ingenieur Karl Musiol-Warschau.

(Nachdruck verboten.)

Bekanntermaßen wird jedes Ziehpreßwerkzeug aus zwei einander beigeordneten Werkzeugen gebildet, von denen das eine die Festklemmung besorgt und Blechhalter, Faltenhalter, oder Ziehring genannt wird, das andere die eigentliche Umgestaltung durchführt und aus zwei in

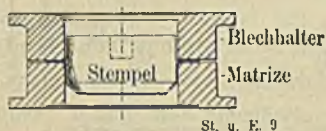


Abbildung 1.

losem Zusammenhange stehenden Teilen, der Matrize und dem Stempel, besteht.

Anschlagwerkzeuge heißen jene, auf denen das Ziehen aus der Blechscheibe stattfindet im Gegensatz zu den Weiterschlagwerkzeugen, auf denen die weiteren Züge erfolgen. Da beim

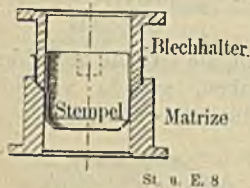


Abbildung 2.

eines weiteren Zylinders in einen engeren erfolgt, hat der Blechhalter die Form und die ungefähre Größe des vorangehenden Anschlagstempels.

Den Uebergang aus einem weiteren Zylinder in einen engeren bildet der Kegelstumpf, weshalb sämtliche Anschlag- und Weiterschlagstempel sowie Weiterschlagmatrizen und Blechhalter in einen Kegel auslaufen. Eine zweckmäßig gewählte Abstufung der Durchmesser dieser Werkzeuge besitzt für den Ziehpreßtechniker ähnlichen Wert, wie eine regelrechte Kalibrierung der Eisenwalzen für den Walz-

werker. Die Leistungsfähigkeit eines Ziehpreßwerkes und die Beschaffenheit seiner Erzeugnisse hängen nämlich zum großen Teile von der Richtigkeit dieser Abstufung ab. Bekanntlich muß jedes Arbeitsstück zwecks Erreichung der gegebenen Endform (Abbildung 3) einer gewissen Zahl von Zügen unterworfen werden. Je größer diese Zahl ist, also je allmählicher die Uebergänge vor sich gehen, desto mehr Werkzeuge sind für die gegebene Endform erforderlich und



Abbildung 3.

Verschiedene Formen des Arbeitsstückes.

desto länger dauert der gesamte Ziehprozeß. Die Wahl größerer Uebergänge beschleunigt zwar die Arbeit und verringert hiermit die Arbeitskosten, zwingt aber die Ziehpresse zur höheren Leistung und verursacht ein übermäßiges Strecken oder sogar einen Bruch des Arbeitsstückes. Die Kalibrierung der Ziehpreßwerkzeuge regelrecht durchzuführen, ist demnach eine Aufgabe von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit.

Diese bisher in der Literatur kaum berührte Frage versuchte der Verfasser seinerzeit\* auf Grund zahlreicher Versuche zu lösen, indem er,

\* Musiol: »Das Ziehen auf Ziehpressen in Theorie und Praxis.« „Dinglers Polyt. Journal“ 1900, 27, 28.



gestützt auf das Aehnlichkeitsgesetz: Geometrisch ähnliche Körper aus gleichem Material erfahren unter gleichen Umständen durch die gleichen Spannungen geometrisch ähnliche Formänderungen — Formeln aufstellte, wozu die im Inneren des Bleches vermutlich auftretenden Spannungen herangezogen wurden. Die erhaltenen Gleichungen leisten bei der Berechnung der während des Ziehprozesses in der Maschine und

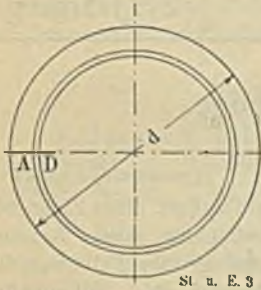


Abbildung 4.

ihren Werkzeugen auftretenden Spannungen sehr gute Dienste, erweisen sich jedoch im vorliegenden Falle ihrer Umständlichkeit halber als weniger tauglich. Aus diesem Grunde wurden die Veränderungen im Inneren des Bleches unter einem andern Gesichtswinkel betrachtet und zwar lediglich die eingetretenen Dehnungen untersucht, um mit ihrer Hilfe die Kalibrierung der Werkzeuge zu bewerkstelligen. Auf Seite 429 und 432 der in der Fußnote S. 477 genannten Abhandlung wurde festgestellt, daß jede Blechschleife (Abbildung 4) bei den in der Nähe der Peripherie gelegenen Kreisringen AD eine Abnahme der Kreislinien und Zunahme ihrer Abstände sowie eine Vergrößerung der Blechstärke während des Ziehprozesses, d. h. des Ueberganges in das Anschlagstück (Abbildung 5), erfährt. Um die Wandlungen eines solchen Kreisringes

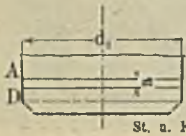


Abbildung 5.

AD näher zu beleuchten, soll derselbe in vergrößertem Maßstabe in Abbild. 6 bereits als abgewickelter Mantelstreifen des aus der Kreisscheibe (Abbildung 4) gezogenen Anschlagstückes (Abbild. 5) wiedergegeben und in den Abbild. 7, 8 und 9 geometrisch dargestellt werden, wobei mit ABCD sein Aufriß, mit EFBA sein Grundriß und mit EADH seine Seitenansicht bezeichnet werde. Unter Einwirkung der während des Ziehens des Arbeitsstückes in das Weiterschlagwerkzeug auftretenden Zug- und Druckspannungen kürzt sich der Streifen ABCD × EFGH in der Richtung AB um BB<sub>1</sub> und dehnt sich gleichzeitig in der Richtung AD um DD<sub>1</sub> und in der Richtung EA um AA<sub>1</sub>. Die spezifische Verkürzung wird erhalten, wenn die Zusammendrückung BB<sub>1</sub> durch die ursprüngliche Länge AB geteilt wird, was in der Formel

$$\varphi_x = \frac{BB_1}{AB} = \frac{AB - AB_1}{AB} = 1 - \frac{AB_1}{AB} \dots \dots 1$$

zum Ausdrucke gelangt.

In gleicher Weise erlangen wir die spezifische Dehnung in der Richtung AD mit

$$\varphi_y = \frac{DD_1}{AD} = \frac{AD_1 - AD}{AD} = \frac{AD_1}{AD} - 1 \dots \dots 2$$

und endlich die spezifische Querdehnung

$$\varphi_z = \frac{AA_1}{EA} = \frac{EA_1 - EA}{EA} = \frac{EA_1}{EA} - 1 \dots \dots 3$$

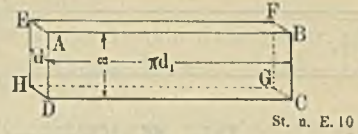


Abbildung 6.

sofern die Indexe x, y und z die zueinander senkrechten Achsenrichtungen angeben. Beachtenswert ist noch die Veränderung des Querschnittes, welcher von EADH auf EA<sub>1</sub>D<sub>1</sub>H<sub>1</sub> sich vergrößerte; seine Zunahme beträgt: EA<sub>1</sub> × A<sub>1</sub>D<sub>1</sub> — EA × AD.

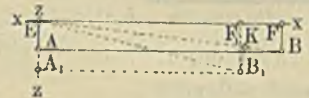
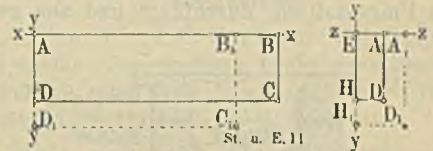


Abbildung 7, 8 und 9.

Der Zuwachs des Querschnittes bezogen auf seine ursprüngliche Größe, die Querschnittsvergrößerung genannt, drückt sich aus in

$$\varphi = \frac{EA_1 \times A_1 D_1 - EA \times AD}{EA \times AD} = \frac{EA_1 \times A_1 D_1}{EA \times AD} - 1 \dots 4$$

An dieser Stelle seien die Gründe angeführt, welche Veranlassung gaben, gerade von der Faser eines Anschlagstückes und nicht von jener der als Ausgangspunkt zu betrachtenden Kreisscheibe  $\frac{1}{2}$  auszugehen. Die Ursache hierfür ist die Verschiedenheit der Gebilde, welche die Ringfläche der Kreisscheibe mit dem Rechtecke des nachfolgenden Anschlagstückes nicht unmittelbar in Vergleich zu setzen gestattet. Die auf einem Umwege erhaltene Darstellung der Vorgänge würde

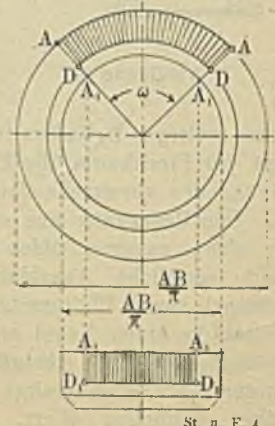


Abbildung 10.



in jedem Falle eine undeutliche und schwer verständliche sein, was beim Vergleiche der wegen der Rechteckform einander ähnlichen Streifen des Anschlag- und Weiterschlagstückes vollkommen entfällt.

In der nachstehenden mit Hilfe der untenstehenden Abbild. 10 durchgeführten Auseinandersetzung soll jedoch nachgewiesen werden, daß die Anwendung der oben entwickelten Formeln auf den Uebergang von der Scheibe in die Anschlagform vollkommen gerechtfertigt ist. Bei der erwähnten Umgestaltung wird die beliebige

Kreislinie  $\widehat{AA} = \frac{\omega}{360} \widehat{AB}$  in die demselben Zentrier-

winkel  $\omega$  entsprechende Zylinderumfanglinie  $\widehat{A_1A_1} = \frac{\omega}{360} \widehat{AB_1}$  übergehen; daraus erhellt, daß

die Kreislinienlänge um  $\frac{\omega}{360} (\widehat{AB} - \widehat{AB_1})$  sich kürzte, also eine spezifische Verkürzung von:

$$\frac{\frac{\omega}{360} \widehat{AB} - \widehat{AB_1}}{\frac{\omega}{360} \widehat{AB}} = 1 - \frac{\widehat{AB_1}}{\widehat{AB}} \text{ erfuhr.}$$

Der Vergleich dieser Formel mit der Gleichung 1 ergibt eine völlige Uebereinstimmung.

Desgleichen geht in der Radialrichtung AD in A<sub>1</sub>D<sub>1</sub> über, wobei die spezifische Längenänderung mit  $\varphi_y = \frac{A_1D_1 - AD}{AD} = \frac{A_1D_1}{AD} - 1$  sich

berechnet. Auch dieser Ausdruck ist jenem unter 2 vollkommen gleich. In derselben Weise zeigen die weiteren Beziehungen mit den bereits gefundenen eine vollkommene Uebereinstimmung.

Setzt man in die oben aufgestellten Gleichungen 1 bis 4 an Stelle der allgemeinen Größen wirkliche Werte ein und zwar:

$$\begin{aligned} AB &= \pi d; \quad AB_1 = \pi d_1; \quad AD = a; \quad AD_1 = a_1 \\ \text{und } EA &= \delta; \quad EA_1 = \delta_1, \text{ worin} \end{aligned}$$

d den Durchmesser des Arbeitsst. vor dem Ziehen,

d<sub>1</sub> " " " " nach " "

a die Streifenbreite " " vor " "

a<sub>1</sub> " " " " nach " "

δ " Blechstärke " " vor " "

δ<sub>1</sub> " " " " nach " "

bezeichnen, so gestalten sie sich zu folgenden sehr wichtigen Sätzen:

$$\varphi_x = 1 - \frac{AB_1}{AB} = 1 - \frac{d_1}{d} \dots \dots \dots 5$$

$$\varphi_y = \frac{AD_1}{AD} - 1 = \frac{a_1}{a} - 1 \dots \dots \dots 6$$

$$\varphi_z = \frac{EA_1}{EA} - 1 = \frac{\delta_1}{\delta} - 1 \dots \dots \dots 7$$

$$\psi = \frac{EA_1 \times A_1D_1}{EA \times AD} - 1 = \frac{\delta_1 a_1}{\delta a} - 1 \dots \dots \dots 8$$

Aus der Formel 5 ließe sich bereits das Durchmesserverhältnis  $\frac{d_1}{d} = 1 - \varphi_x$  bei bekannter

Verkürzung bzw. Dehnung eines Materials ableiten. Es ist jedoch ersichtlich, daß dieses Verhältnis zu einseitig ist und namentlich nicht ausreicht, um Aufschluß darüber zu geben, inwieweit die Blechstärke  $\delta$  den zu suchenden Durchmesser d beeinflusst. Es macht sich also die Notwendigkeit der Kenntnis eines umfangreicheren Verhältnisses geltend, in welchem auch der Einfluß der Blechstärke sichtbar wäre.

Daß die Diagonale EB des Rechteckes EFBA (siehe Abbildung 8) gleichermaßen wie die Rechteckseiten einer Veränderung unterliegt und während des Ziehprozesses in die Lage EB<sub>1</sub> gelangt, wobei sie eine Verkürzung KB = EB - EB<sub>1</sub> erleidet, bedarf wohl keines besonderen Beweises. Die verhältnismäßige Verkürzung der Diagonale berechnet sich mit:

$$\varphi_d = \frac{EB - EB_1}{EB} = 1 - \frac{EB_1}{EB} \dots \dots \dots 9$$

Nach entsprechender Umstellung ergibt sich:

$$EB_1 = EB(1 - \varphi_d) \dots \dots \dots 10$$

Da EB<sub>1</sub> und EB Hypotenusen rechtwinkliger Dreiecke sind, lassen sie sich durch die Rechteckseiten ersetzen:

$$EB_1^2 = EF_1^2 + F_1B_1^2 \text{ und}$$

$$EB^2 = EF^2 + FB^2, \text{ so daß}$$

$$EF_1^2 + F_1B_1^2 = (EF^2 + FB^2)(1 - \varphi_d)^2 \text{ und}$$

$$EF_1^2 = (EF^2 + FB^2)(1 - \varphi_d)^2 - F_1B_1^2$$

Nach Einsetzung der den Strecken zugewiesenen wirklichen Werte gelangt man zu:

$$\pi^2 d_1^2 = (\pi^2 d^2 + \delta^2)(1 - \varphi_d)^2 - \delta_1^2$$

Wird beachtet, daß nach Gleichung 7

$$\delta_1 = \delta(1 + \varphi_z) \text{ also } \delta_1^2 = \delta^2(1 + \varphi_z)^2 \text{ ist,}$$

so folgt weiter:

$$d_1^2 = \frac{(\pi^2 d^2 + \delta^2)(1 - \varphi_d)^2 - \delta^2(1 + \varphi_z)^2}{\pi^2}$$

und nach entsprechender Zusammenziehung

$$d_1^2 = d^2(1 - \varphi_d)^2 - \frac{\delta^2}{\pi^2} [(1 + \varphi_z)^2 - (1 - \varphi_d)^2]$$

woraus nach Einsetzung von  $\frac{1}{\pi^2} \approx 0,1$  und nach erfolgter Division der ganzen Gleichung durch d erhalten wird:

$$\frac{d_1}{d} = \sqrt{(1 - \varphi_d)^2 - \frac{\delta^2}{10d^2} [(1 + \varphi_z)^2 - (1 - \varphi_d)^2]} \dots 11$$

Der Wert  $\varphi_z$  ließe sich unmittelbar aus Versuchen mittels der Gleichung 7 ausfindig machen; anders steht es mit dem Werte  $\varphi_d$ . Derselbe könnte zwar mit Hilfe der Formel 9 gefunden werden, wenn die darauf aufgewendete Zeit und Mühe in entsprechendem Verhältnisse zu dessen Wichtigkeit stünden. In Rücksicht auf den Umstand, daß es sich im vorliegenden Falle nicht um absolut richtige, mathematische Gleichungen handelt, sondern um solche, welche die Bedürfnisse der Technik befriedigen, ist es zulässig, statt des Wertes  $\varphi_d$  einen annähernden, aus Ver-



suchen leicht bestimmbar zu setzen. Zu einem solchen gelangen wir auf folgende Weise:

Nach Gleichung 9 ist:

$$\varphi_d = 1 - \frac{FB_1}{FB} = 1 - \sqrt{\frac{FE_1^2 + E_1B_1^2}{FE^2 + EB^2}}$$

$$= 1 - \sqrt{\frac{\pi^2 d_1^2 + \delta_1^2}{\pi^2 d^2 + \delta^2}} = 1 - \sqrt{\frac{d_1^2 + 0,1 \delta_1^2}{d^2 + 0,1 \delta^2}} \quad 12$$

Unter Beachtung, daß bei der angewendeten Blechstärke  $\delta < 1$  mm, die zweiten Summanden  $0,1 \delta_1^2$  und  $0,1 \delta^2$  unter dem Wurzelzeichen gegenüber den ersten  $d_1^2$  und  $d^2$  sehr klein sind und daher vernachlässigt werden können, nimmt die Gleichung 12 die einfachere Form

$$\varphi_d = 1 - \sqrt{\frac{d_1^2}{d^2}} = 1 - \frac{d_1}{d} \quad 13$$

an und wird hierdurch identisch mit der Gleichung 5. Der Wert  $\varphi_d$  wird sich um so mehr dem Werte  $\varphi_x$  nähern, d. h. die gemachte Annahme wird um so zuverlässiger sein, je geringer die gegebene Blechstärke im Verhältnisse zum Scheibendurchmesser sein wird. Setzt man bei Berücksichtigung dieser eben vorgenommenen Vereinfachung in der Gleichung 11 das Quadrat der Differenz  $(1 - \varphi_d)^2 = (1 - \varphi_x)^2 = m^2$  und den Ausdruck  $[(1 + \varphi_x)^2 - (1 - \varphi_x)^2] = n^2$ , so erhält man das Verhältnis

$$\frac{d_1}{d} = \sqrt{m^2 - \frac{\delta^2}{d^2} \frac{n^2}{10}} \quad 14$$

in welchem  $m$  und  $n$  Materialgüteziffern vorstellen.

Dieser theoretische Abstufungskoeffizient, in welchem die Art der Teilnahme am Ziehprozesse seitens der Qualität, der Stärke und des Durchmessers der Ronden ersichtlich ist, gibt dem Ziehproßtechniker auf alle Fragen, denen er auf Schritt und Tritt begegnet und deren Beantwortung von ihm bisher rein nach Gutdünken vorgenommen wurde, eine allgemeine, theoretisch begründete und auf Erfahrungsergebnissen beruhende Antwort. Und zwar: wächst der gegebene Durchmesser  $d$ , verkleinert sich also der Subtrahend, so daß der unter dem Wurzelzeichen stehende Ausdruck und mit ihm der Abstufungskoeffizient sich vergrößert, so fällt der gesuchte Durchmesser  $d_1$  größer aus und umgekehrt. Daraus ergibt sich der Schlußsatz: . . . . . 15

Je größer der gegebene Durchmesser bei gleicher Blechstärke und bei gleichem Material ist, desto größer fällt der Abstufungskoeffizient aus, desto geringere Durchmesserabnahme ist zulässig.

Wächst die gegebene Blechstärke  $\delta$ , vergrößert sich also der Subtrahend, so daß der unter dem Wurzelzeichen befindliche Ausdruck und mit ihm der Abstufungskoeffizient sich verkleinert, so fällt der gesuchte Durchmesser  $d_1$  kleiner aus und umgekehrt. Hieraus folgt der Schlußsatz: . . . . . 16

Je größer die gegebene Blechstärke bei gleichem Durchmesser und bei gleichem Material, desto kleiner der Abstufungskoeffizient, d. h. desto bedeutendere Durchmesserabnahme ist zulässig. Schließlich möge noch der Einfluß der Materialgüte erwähnt werden. Ein besseres Dehnbarkeit bzw. Stauchbarkeit fähig, wird also größere Dehnung  $\varphi_x$  als auch größere Zusammendrückung  $\varphi_z$  zulassen, wodurch der Wert  $m$  sich verkleinert und  $n$  sich vergrößert, so daß der Abstufungskoeffizient kleiner wird. Dementsprechend wird der Schlußsatz lauten: . . . . 17

Je besser das zu ziehende Material, desto kleiner der Abstufungskoeffizient, d. h. desto größere Durchmesserabnahme ist erreichbar.

Um das theoretische Verhältnis  $\frac{d_1}{d}$  ziffermäßig zu bestimmen, ist bei gegebenem Durchmesser  $d$  und bekannter Blechstärke  $\delta$  nur die Kenntnis der wirklichen Werte der Größen  $m$  und  $n$ , bzw. der in ihnen enthaltenen Werte  $\varphi_x$  und  $\varphi_z$  erforderlich. Dieselben würden am zuverlässigsten und theoretisch am leichtesten erhältlich sein, wenn die spezifischen Verkürzungen bzw. Querdehnungen unmittelbar den ein Material am genauesten kennzeichnenden Dehnungs- und Zerreißproben entnommen würden. Die Benutzung dieser Zahlen würde jedoch zu groben Fehlern führen, da das in Abbild. 6, 7, 8 und 9 wiedergegebene Faserstück nicht einer reinen Zug- oder Druckbeanspruchung unterliegt, sondern noch einer weiteren Kraftwirkung ausgesetzt ist, welche jene Zusammendrückung bzw. Querdehnung erschwert und Erscheinungen einer gehinderten Querdehnung zur Folge hat.\* Es erübrigt also nur, die empirische Bestimmung der Werte  $\varphi_x$  und  $\varphi_z$  an Versuchsstücken mit kleinster und größter Durchmesserabnahme vorzunehmen, daraus  $m$  und  $n$  zu berechnen, und hernach mit Hilfe der Gleichung 14 den Abstufungskoeffizienten zu bilden. Behufs dessen wurden mehrere Proben, wie sie ohne Störung des Betriebes ausführbar waren, unter Beachtung der größten Genauigkeit und aller den Ziehproß begleitenden Umstände durchgeführt, die Linien- und Flächenänderungen genau verzeichnet und in den nächstfolgenden Tabellen derart geordnet, daß den mit gleichen Nummern versehenen Tabellen dasselbe Versuchsstück zugrunde liegt und die unser Interesse am meisten erregenden Werte  $\varphi_x$ ,  $\varphi_y$ ,  $\varphi_z$  und  $\psi$  in den fett gedruckten Spalten 6, 10, 15 und 16 sich befinden. Von den zwölf ausgeführten Versuchen erstreckt sich die eine Hälfte auf den ersten Zug, den Anschlag, die andere Hälfte auf den Weiterschlag.

\* Bach: »Elastizität und Festigkeit« § 7 S. 91.







Anschlagproben: Tabelle I und II enthalten die Versuchsergebnisse, welche sich beim Ziehen von Scheiben gleichen Durchmessers und beinahe gleicher Stärke in Werkzeugen verschiedener Durchmesserabnahme ergaben. Ein Vergleich der beiden Versuche tut dar, daß mit der Verkleinerung des Durchmesserverhältnisses die Werte  $\varphi_x$  und  $\varphi_y$  ständig jedoch keineswegs proportional zunehmen, hingegen  $\varphi_x$  und  $\psi$  in den der Mündung des Arbeitsstückes benachbarten Ringen zunehmen und in den dem Boden näher gelegenen abnehmen. Das Auftreten der Querschnittsverminderung  $\psi$  zeigt aber an, daß das bisher mit dem Stauchen gemeinsam stattfindende Fließen des Materials nunmehr die Oberhand gewinnt und bei stärkerer Durchmesserabnahme sicherlich den Bruch des Arbeitsstückes herbeiführt. Die Grenze der zulässigen Durchmesserabnahme befindet sich demnach dort, wo die Querschnittsveränderung  $\psi$  gleich Null oder negativ wird. Gleiche Er-

scheinungen sind bei den Versuchen IV und V zu verzeichnen; hierbei werde hervorgehoben, daß das Ziehen der größeren Scheibe (Tabelle III) trotz geringerer Durchmesserabnahme eine bedeutendere, negative Querschnittsvergrößerung ergab, was in vollster Übereinstimmung mit den vorher theoretisch abgeleiteten Sätzen steht. Die Abhängigkeit der Durchmesserabnahme von der Gattung und der Festigkeit des Materials zeigt der Versuch VI. Trotz der bedeutenden Blechstärke  $\delta = 1,1$  mm der Aluminiumscheiben vom Durchmesser  $d = 270$  mm wird die zulässige Grenze der Durchmesserabnahme schon bei dem gelinden Verhältnis  $\frac{d_1}{d} = 0,663$  erreicht, da bei diesem die Querschnittsvergrößerung bereits Null wird. Sowohl diese Tatsache als auch die Erscheinung verhältnismäßig größerer Breiten-  
dehnung  $\varphi_y$  wird durch die große Dehnbarkeit des Aluminiums bei seiner geringen Festigkeit bedingt.

(Fortsetzung folgt.)

## Beitrag zum Einfluß des Siliziums auf das System Eisen-Kohlenstoff.\*

Wüst und Petersen berichten in dieser Arbeit über ihre Untersuchungen, die in erster Linie dahin gingen, die Mengen Kohlenstoff festzustellen, welche mit einem bestimmten Siliziumgehalte gleichzeitig in Lösung sein können. Weiter sollten sie Aufschluß geben über den Einfluß des Siliziums auf die Schmelz- bzw. Erstarrungstemperaturen und sollten die Lage der Haltepunkte unter der Wirkung steigender Mengen Silizium prüfen.

Als Ausgangsmaterial diente ein schwedisches Roheisen folgender Zusammensetzung:

C = 3,91 %; Si = 0,12 %; Mn = 0,18 %;

P = 0,020 %; S = 0,008 %; Cu = 0,007 %.

Dasselbe wurde in einem Gasgebläsofen bzw. Kryptofen geschmolzen, mit Kohlenstoff gesättigt und zu den einzelnen Proben steigende Mengen Silizium in Form von Ferrosilizium zugegeben, worauf die Abkühlung unter der Kohlendecke ganz allmählich im Ofen erfolgte. Während der Abkühlung wurden mittels Le Chatelier-Pyrometer die Erstarrungspunkte der verschiedenen Schmelzen bestimmt. Wie die Resultate der Tabelle I zeigen, nimmt der Kohlenstoff mit steigendem Siliziumgehalt ab, da sich während des Abstehens der flüssigen Schmelze Kohlenstoff in Form von Garschaum abgeschieden hat. Der eutektische Gehalt von 4,3 % Kohlenstoff im System Eisen-Kohlenstoff wird durch den Eintritt von Silizium verringert und es entspricht in der Lösung jedem Gehalte an Silizium ein

bestimmter eutektischer Gehalt an Kohlenstoff. Das Material der in der Tabelle I aufgeführten Schmelzen diente nunmehr zur Vornahme weiterer Versuche, welche einwandfrei über den Gleichgewichtszustand im ternären System Eisen-Kohlenstoff-Silizium direkt über der Erstarrungstemperatur Aufschluß geben und gleichzeitig als Kontrolle der bereits angegebenen Versuchsergebnisse dienen sollten.

Tabelle I.

Num. der Probe	Silizium %	Gesamt Kohlenstoff %	Erstarrungspunkt ° C.	Num. der Probe	Silizium %	Gesamt Kohlenstoff %	Erstarrungspunkt ° C.
1	0,13	4,29	1138	9	3,25	3,41	1187
2	0,21	4,23	1131	10	3,69	3,32	1197
3	0,41	4,11	1152	11	3,96	3,24	1205
4	0,66	4,05	1155	12	4,86	3,08	1210
5	1,14	3,96	1160	13	5,06	2,86	1215
6	1,41	3,88	1175	14	13,54	1,94	1233
7	2,07	3,79	1185	15	18,76	1,19	1240
8	2,68	3,56	1185	16	26,93	0,87	1255

Die Versuche erfolgten in einem elektrischen Widerstandsofen (Abb. 1, S. 484, Schnitt durch den Ofen), der, in einem Gestell beweglich aufgehängt, nach unten hin durch einen Blechuntersatz abgeschlossen und luftdicht abgedichtet war. Oben war der Ofen mit einer Metallkappe verschlossen, welche mehrere Öffnungen besitzt, wovon die eine zur Gasableitung, die andere zur Einführung eines Thermoelementes, die dritte zu Beobachtungszwecken dient.

Für jede Schmelze wurden 120 g von dem in Tabelle I angegebenen Materiale in einen mit Magnesit ausgeschmierten Tiegel gebracht

\* „Metallurgie“, III. Jahrgang Heft 24 S. 811. Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institute der Königl. Techn. Hochschule Aachen.



und unter einer Decke aus Zuckerkohle in dem elektrischen Ofen eingeschmolzen. Die Luft wurde zu Beginn der Schmelzung durch Kohlenoxydgas verdrängt. Das Kohlenoxydgas wurde verwendet, um eine Oxydation des Eisens durch den Luftsauerstoff zu verhindern und eine Frischwirkung der gebildeten Oxyde auszuschließen.

Nachdem die Temperatur im Ofen so hoch gestiegen, daß Schmelzung eingetreten war, wurde mit Hilfe des Regulierwiderstandes die Stromstärke derart bemessen, daß die Temperatur um 10° C. höher war, als der in der Tabelle I angegebene Erstarrungspunkt der jeweiligen Schmelze. Es gelang sehr gut, das Material über seinem Erstarrungspunkt flüssig zu halten, was bei jeder Probe eine Stunde lang durchgeführt wurde, um der Lösung Gelegenheit zu geben, ihren Ueberschuß an Kohlenstoff in Form von Garschaum abzustoßen, oder aus dem über der Schmelze befindlichen Kohlenstoff solchen aufzunehmen, also den von der Erstarrungstemperatur und der Höhe des Siliziumgehaltes abhängigen Gleichgewichtszustand einzunehmen. Der Strom wurde sodann abgestellt und die Schmelze im Ofen der Abkühlung überlassen. Die Auswägen der einzelnen Schmelzkuchen ergaben keine Differenz gegen die vorher festgestellten Einwägen.

Ein Vergleich der Analysenresultate dieser zweiten Versuchsreihe mit den in Tabelle I aufgeführten Ergebnissen der ersten Schmelzreihe ergibt, daß die Abweichungen im Kohlenstoff der beiden Schmelzungen sehr gering sind. Die Kohlenstoffzahlen der zweiten Reihe sind jedoch durchweg etwas geringer als die der ersten, was seinen Grund darin hat, daß die Schmelzen bei den Kontrollversuchen im Kohlenoxydstrom ohne Unterschied ihren Siliziumgehalt ein wenig angereichert haben, trotzdem die Tiegelwandungen nach Möglichkeit geschützt waren.

Nimmt man im System Eisen-Kohlenstoff den eutektischen Gehalt zu 4,3% Kohlenstoff an, so kann man die Menge des durch den jeweiligen Siliziumgehalt verdrängten Kohlenstoffes aus der Differenz der Zahl 4,3 und dem Kohlenstoffgehalt bekommen, welcher mit dem betreffenden Siliziumgehalt im Gleichgewicht steht. Um die Wirkung des Siliziums in den einzelnen Proben klar zu erkennen, sind die erhaltenen Zahlen durch den zugehörigen Siliziumgehalt dividiert und die Vergleichswerte in Tabelle II zusammengestellt.

Läßt man die Werte der beiden ersten Proben außer Betracht, da hier durch etwaige in der Analyse liegende Ungenauigkeiten allzu beträchtliche Unterschiede entstehen, so ergibt sich, daß die beiden Zahlenreihen dieselben Tatsachen übereinstimmend zum Ausdruck bringen. Dieselben sind zwar in den Resultaten der ersten Schmelzfolge nicht so klar zu erkennen, wie in

Tabelle II.

Nummer der Schmelze	Erste Versuchsreihe		Zweite Versuchsreihe	
	Silizium %	1 Teil Silizium verdrängt Kohlenstoff	1 Teil Silizium verdrängt Kohlenstoff	Silizium %
1	0,13	0,077	0,473	0,19
2	0,21	0,333	0,609	0,23
3	0,41	0,463	0,549	0,51
4	0,66	0,379	0,492	0,65
5	1,14	0,298	0,347	1,18
6	1,41	0,298	0,354	1,44
7	2,07	0,246	0,284	2,11
8	2,68	0,276	0,311	2,63
9	3,25	0,273	0,292	3,28
10	3,69	0,265	0,281	3,73
11	3,96	0,268	0,287	3,93
12	4,86	0,251	0,280	4,82
13	5,06	0,284	0,293	5,18
14	13,54	0,175	0,179	13,71
15	18,76	0,165	0,167	18,97
16	26,93	0,127	0,129	27,18

denen der zweiten, doch ist dies damit begründet, daß die erste Schmelzreihe als Vorversuch angestellt worden ist. Die kohlenstoffverdrängende Wirkung des Siliziums ist bei geringen Mengen Silizium am stärksten, sie nimmt jedoch stetig ab, bis der Gehalt an Silizium auf 2% gestiegen ist, von da ab bleibt sie bis zu einem noch nicht näher festgesetzten Gehalt, jedenfalls aber bis 5%, eine gleichmäßige und es scheidet ein Teil Silizium im Mittel 0,303 Teile Kohlenstoff aus der Lösung aus. Bei höherem Gehalte wird der Einfluß allmählich geringer und ist bei 13% Silizium noch etwa 1/3 und bei 27% Silizium noch ungefähr 1/6 von demjenigen bei 0,2% Silizium.

Von einem Ersatz des Kohlenstoffes durch Silizium im Verhältnis ihrer Atomgewichte, wie er noch in der neuesten fünften Auflage von Ledeburs Eisenhüttenkunde angegeben wird, kann nach obigem keine Rede sein. Es geht dies auch aus der Erkenntnis der Theorie der Lösungen hervor, als welche das System Eisen-Kohlenstoff-Silizium, wie jede Legierung, betrachtet werden muß.

Zur Bestimmung der Erstarrungspunkte sowie der Abkühlungskurven der verschiedenen Silizium-Kohlenstofflegierungen wurden je 100 g des durch die Versuchsschmelzungen im Kryptolofen erhaltenen Materials in dem oben beschriebenen elektrischen Ofen eingeschmolzen. Nachdem die Schmelzung beendet war, wurde der Tiegel aus dem Ofen genommen und die Feststellung der Abkühlungskurven vorgenommen.\* Die aus den erhaltenen Werten aufgezeichneten Kurven wurden nach der Osmondschen Methode dargestellt.\*\* Von den 18 gewonnenen Kurven können hier nur einige wiedergegeben werden,

\* P. Goerens: Einführung in die Metallographie. Halle a. S. bei W. Knapp. 1906. S. 16.

\*\* P. Goerens a. a. O. S. 13.



die besonders charakteristisch sind (Abbildung 2 bis 5).

Die Erstarrungspunkte sind in Tabelle III zusammengestellt. Die Reihe der Erstarrungs-Temperaturen zeigt, daß die Erstarrungspunkte der Proben von 0,13 bzw. 0,19% Silizium sich ziemlich genau einstellen auf die Temperatur (1130° C.), die

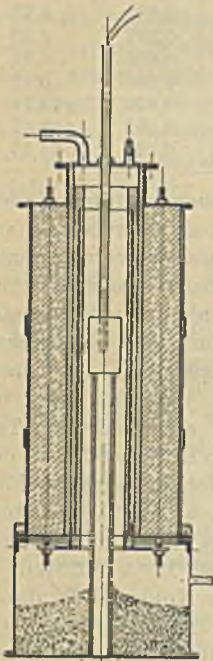


Abbildung 1.

im allgemeinen als Erstarrungspunkt des Systems Eisen-Kohlenstoff angenommen wird. Allmählich steigt bei weiterem Zusatze von Silizium der Erstarrungspunkt ohne merkliche Sprünge. Derselbe liegt bei etwa 27% Silizium bei 1255° C., so daß die Zunahme für den Erstarrungspunkt bei 0,13 bzw. 26,93% Silizium nur etwa 117° beträgt. Die Einwirkung des Siliziums auf den Erstarrungs- bzw. Schmelzpunkt des Roheisens ist nach vorliegenden Ver-

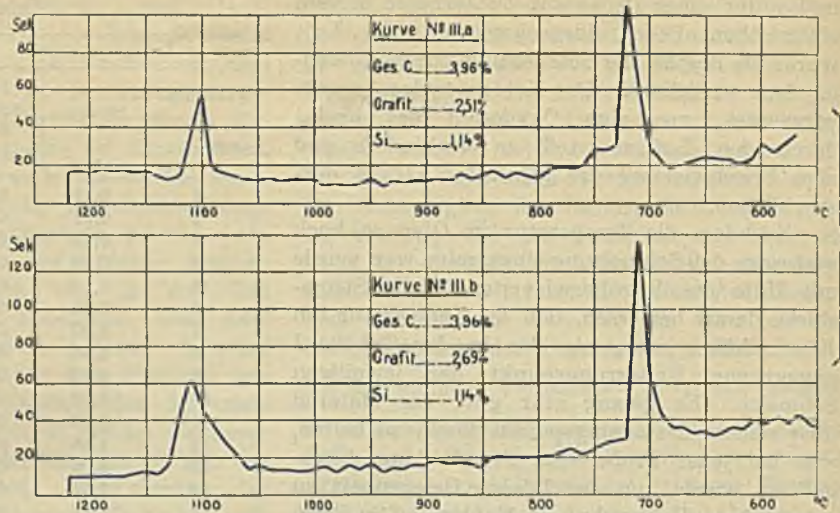


Abbildung 2.

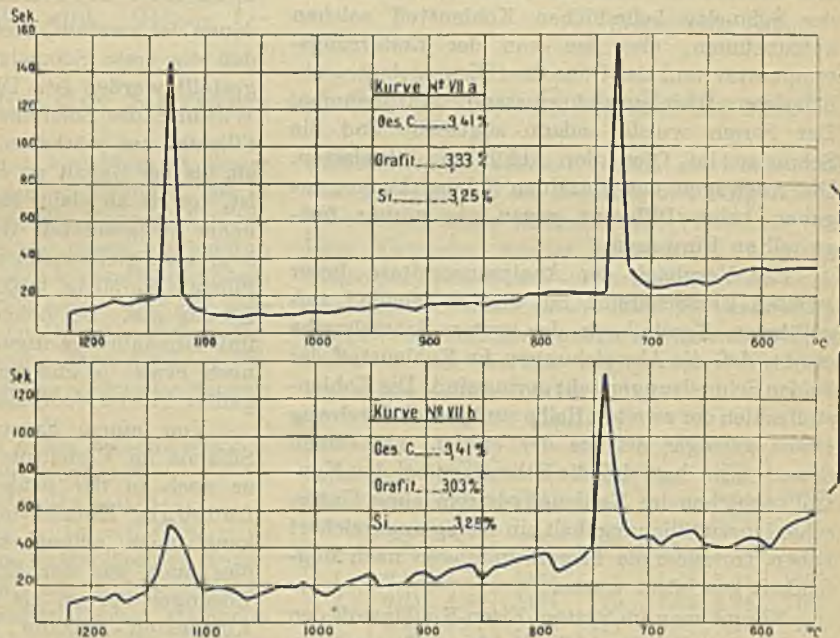


Abbildung 3.

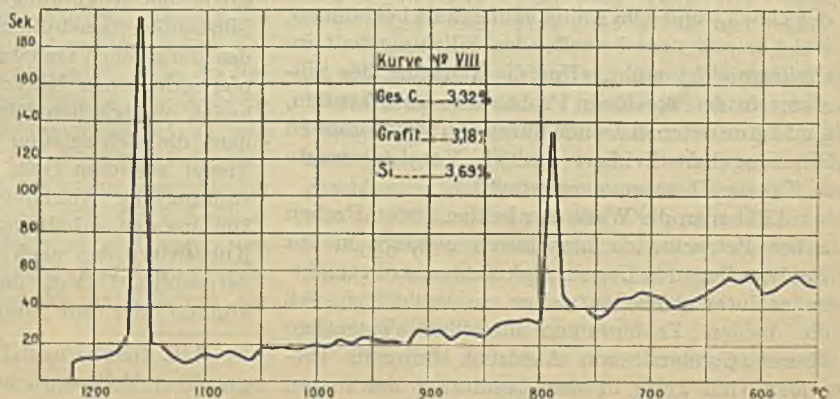


Abbildung 4.



Tabelle III.

Erste Versuchsreihe (Vorversuch)				Zweite Versuchsreihe			
Num. der Probe	Silizium %	Kohlenstoff %	Erstarrungspunkt °C.	Erstarrungspunkt °C.	Kohlenstoff %	Silizium %	Num. der Kurve
1	0,13	4,29	1138	1135	4,21	0,19	1
2	0,21	4,23	1131	—	4,16	0,23	—
3	0,41	4,11	1152	1135	4,02	0,51	2a
4	0,66	4,05	1155	—	3,98	0,65	2b
5	1,14	3,96	1160	1145	3,89	1,18	3a
6	1,41	3,88	1175	1185	3,79	1,44	3b
7	2,07	3,79	1185	1185	3,70	2,11	4
8	2,68	3,56	1185	1185	3,48	2,63	5
9	3,25	3,41	1187	1175	3,34	3,28	6
10	3,69	3,32	1197	1205	3,25	3,73	7a
11	3,96	3,24	1205	1195	3,17	3,93	7b
12	4,86	3,08	1210	1195	2,95	4,82	8
13	5,06	2,86	1215	1205	2,78	5,18	10
14	13,54	1,94	1233	1215	1,84	13,71	11a
15	18,76	1,19	1240	1235	1,12	18,97	11b
16	26,93	0,87	1255	1235	0,79	27,18	12

Tabelle IV.

Kurve	Silizium %	Erstarrungs-		Graphit %	Graphit in % des Gesamt-Kohlenstoffes
		Zeit-Intervall in Sek.	Temperatur-Intervall in °C.		
1	0,13	190	37	1,47	83,3
2a	0,41	115	50	3,52	85,6
2b	0,41	48	66	2,56	62,0
3a	1,14	45	33	2,51	63,4
3b	1,14	48	73	2,69	68
4	1,41	195	33	2,91	75
5	2,07	150	50	3,25	85,8
6	2,68	68	50	3,05	85,7
7a	3,25	120	22	3,33	97,6
7b	3,25	34	50	3,03	88,8
8	3,69	180	23	3,18	95,8
9	3,96	90	37	3,18	98,0
10	4,86	162	30	2,93	95,1
11a	5,06	110	21	2,02	70,6
11b	5,06	125	40	2,59	90,5
12	13,54	35	50	1,45	74,7
13	18,76	105	31	1,05	88,2
14	26,93	25	100	Spuren	Spuren

suchen keine erhebliche und kann für gewöhnlich ganz außer Betracht bleiben. Der Erstarrungsvorgang selbst verläuft, wie ein Blick auf die Kurven ergibt, äußerst unregelmäßig; selbst bei den Kurven IIIa und IIIb in Abbild. 2, VIIa und VIIb in Abbild. 3, welche Abkühlungsvorgänge je ein und desselben Materials darstellen, zeigen sich ganz erhebliche Unterschiede, nicht in der Lage der Haltepunkte, wohl aber in der Intensität derselben.

Die Wärmetönung, welche beim Festwerden der Schmelze auftritt, ist offenbar um so größer, je einschneidender die Verzögerung der Abkühlung des Erstarrungsvorganges ist. Die Wärmeabgabe kann sich innerhalb eines

kurzen Temperaturintervalles während einer längeren Zeit geltend machen, oder sie kann sich über ein langes Temperaturintervall erstrecken und dabei in der Zeiteinheit weniger Wärme abgeben. In allen Fällen wird aber die dem Erstarrungsvorgange entsprechende Wärme dieselbe sein, mag auch der Verlauf desselben sich auf die eine oder andere Weise vollziehen. Es ist die Annahme gerechtfertigt, daß die Unterschiede in der Intensität des Erstarrungspunktes entweder dem steigenden Siliziumgehalt oder aber dem in den Schmelzen verschiedenen Gehalte an Graphit zuzuschreiben ist. In Tabelle IV sind die Verhältnisse übersichtlich zusammengestellt.

Die Zahlen, welche das Erstarrungszeitintervall darstellen, stehen in keinem Zusammenhang mit dem Siliziumgehalt, sie zeigen einen ganz un-

regelmäßigen Wechsel und Schwankungen von 25 Sekunden bei Kurve 14 mit 26,93 % Silizium, bis 190 Sekunden bei Kurve 1 mit 0,13 % Silizium. Ebensowenig Einfluß wie der Siliziumgehalt scheint die Menge des ausgeschiedenen Graphits auf die Art der Verzögerung zu besitzen wie Kurve IIIa und IIIb (Abbild. 2) und VIIa und VIIb (Abbild. 3), sowie ein Vergleich von Kurve VIII (Abbild. 4) mit Kurve IX (Abbildung 5) deutlich vor Augen führen. Betrachtet man das Temperaturintervall,

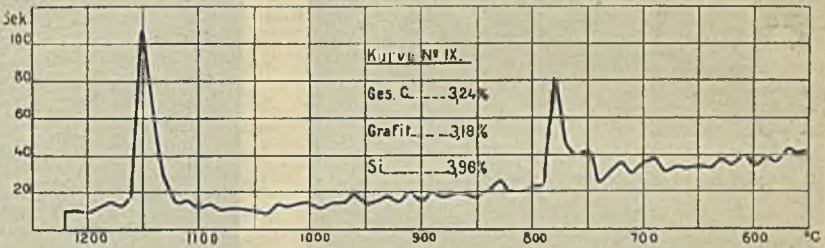


Abbildung 5.

über welches sich die Erstarrung ausdehnt, so findet man ebenfalls, daß weder der Gehalt an Silizium noch derjenige an Graphit einen erkennbaren Einfluß ausüben. Das Temperaturintervall beträgt nur 21° C. bei Kurve 11a und verlängert sich auf 100° C. bei Kurve 14. Ordnet man diese Zahlen in eine Reihe, beginnend mit 21° C., ein und fügt die Anzahl Sekunden hinzu, über welche sich der Erstarrungsvorgang ausgedehnt hat, so findet man, daß im allgemeinen niedrigen Temperaturintervallen große Zeitintervalle entsprechen. Es scheint demnach die Erstarrung entweder sich über eine längere Zeit in engen Temperaturgrenzen (20 bis 40° C.) zu erstrecken, oder es vollzieht sich dieselbe während eines längeren Temperaturintervalles (50 bis 100° C.), wobei die



Zeiten, während deren die Temperaturen durchlaufen werden, sehr kurze sind. Die Kurve VIII zeigt den ersten Typ des Erstarrungsvorganges, während Kurve VIIb die zweite Art zur Anschauung bringt.

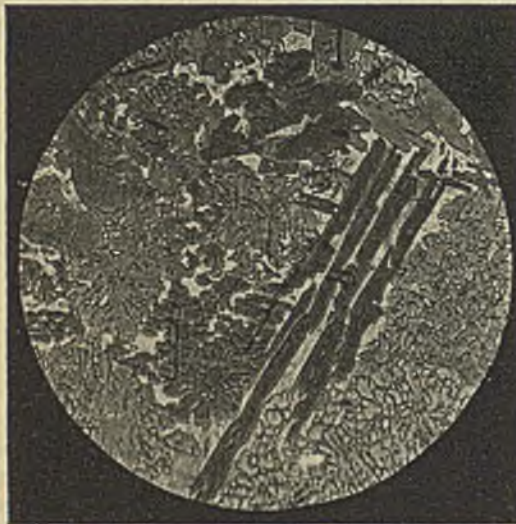
starrungsvorgang ausführlich beschrieben wurde, zwei verschiedene Erscheinungsformen. Probe 8 weist bei 820° C. einen Haltepunkt auf; es kann sich hier und bei den folgenden Proben nicht um den Perlitpunkt handeln, da die metallo-



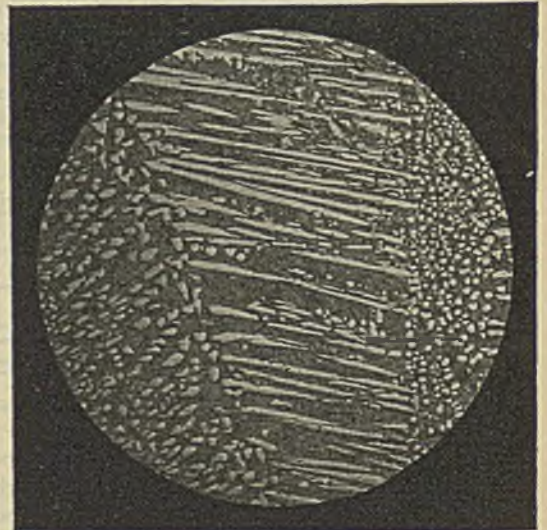
Abbild. 6. Schmelze 1. Si 0,13 ‰.  $\times 600$



Abbild. 7. Schmelze 9. Si 3,25 ‰.  $\times 100$



Abbild. 8. Schmelze 15. Si 18,76 ‰.  $\times 200$



Abbild. 9. Schmelze 16. Si 26,93 ‰.  $\times 200$

Ein zweiter Haltepunkt von ebenfalls wechselnder Intensität tritt zwischen 700° und 930° C. auf, wie Tabelle V erkennen läßt.

Bei den niedrig silizierten Proben ist ein Einfluß des Siliziums auf die Lage des Perlitpunktes, um welchen es sich zunächst hier handelt, nicht zu erkennen. Mit steigendem Gehalt an Silizium tritt die Perlitbildung früher ein und steigt schließlich bei 3,25 ‰ Silizium auf 760° C. bzw. 770° C. (Kurve 7a und 7b). Auch die Perlitbildung zeigt, ähnlich wie dies beim Er-

graphische Untersuchung die vollständige Abwesenheit von Perlit ergeben hat. Es treten hier also vorläufig nicht näher festgelegte Umwandlungspunkte in der festen Lösung auf, die mit steigendem Siliziumgehalt sich bei der Abkühlung ebenfalls früher einstellen, schließlich aber vollständig verschwinden.

Aus der den Schluß der Arbeit bildenden metallographischen Untersuchung sei folgendes hervorgehoben: Zur Entwicklung des Gefüges wurden die siliziumarmen Proben mit alkoholischer



Tabelle V.

Kurve	Silizium	Lage des Haltepunktes °C.	Bemerkung	Kurve	Silizium	Lage des Haltepunktes °C.	Bemerkung
Nr.	%			Nr.	%		
1	0,13	710	Perlitpunkt	7b	3,25	770	Perlitpunkt
2a	0,41	700		8	3,69	820	
2b	0,41	700		9	3,69	810	
3a	1,14	750		10	4,86	860	
3b	1,14	740		11a	5,06	920	
4	1,41	750		11b	5,06	980	
5	2,07	760		12	13,54	—	
6	2,68	770		13	18,76	—	
7a	3,25	760		14	26,93	—	

Pikrinsäure geätzt, während bei den siliziumreicheren Schmelzen (über 5% Silizium) warme verdünnte Salzsäure zur Anwendung gelangte. Entsprechend der Zusammensetzung (Abbild. 6) (2,86% gebundener Kohlenstoff, 1,43% Graphit) besteht das Material aus Graphit (schwarze Adern), freiem Zementit und lamellarem Perlit. Bei dem verminderten Gehalte an gebundenem Kohlenstoff (Abbild. 7) nimmt die Menge des Perlites ab, die des Ferrites entsprechend zu. Die Lagerung des Ferrites um die Graphitadern herum erinnert an das Vorkommen der Temperkohle in geglühtem Roheisen, welche ebenfalls von einem Ferrithof umgeben ist.

Die Probe (Abbild. 8) weist drei Gefügebestandteile auf: schmale dunkle Streifen aus Graphit,

einen durch Salzsäure lichtbraun färbbaren, im Bilde dunkel erscheinenden Bestandteil, und endlich einen weißen, der durch die Behandlung mit Säure leicht aufgeraut wird.

Die Verfasser glauben den dunklen Bestandteil als  $Fe_3Si$  oder als  $Fe_2Si$ -reiche Lösung anzusprechen zu können.

Es erscheinen (Abb. 9) primär ausgeschiedene Kristalle, die im Bilde teils als Längs-, teils als Querschnitte zu erkennen sind, umgeben von einem innigen Gemisch zweier Bestandteile, von denen der eine sich durch Behandlung mit Salzsäure lichtbraun färbt, während der andere farblos bleibt. Die primären weißen Kristalle sind mit Sicherheit als  $FeSi$  anzusprechen, während das Gemenge der beiden anderen Bestandteile aus kohlenstoffhaltigem  $Fe_2Si$  und siliziumhaltigem Ferrit besteht. Fast die gesamte Kohlenstoffmenge dieser Schmelze, 0,87%, ist in gebundener Form vorhanden. Die Verfasser erklären dieses Vorkommen, das sich in den hoch silizierten Proben ihrer Untersuchungen wiederholt, mit der Chalmotschen Hypothese. Dieser Autor nimmt an, daß der Kohlenstoff in den Verbindungen des Siliziums mit dem Eisen das Silizium atomistisch ersetzen kann.

Im übrigen muß wegen Einzelheiten auf die Originalarbeit, die auch in der Einleitung die einschlägige Literatur behandelt, verwiesen werden.

O. P.

## Der neue Hochofen der Lackawanna Steel Company.\*

Einem großen modernen Hochofen in der Frist von nicht ganz 5 Monaten vollständig betriebsfertig zu erstellen, hat die Lackawanna Steel Company zu Buffalo vollbracht. Der Grundstein zu dem Hochofen Nr. 7 genannter Gesellschaft wurde am 15. September v. J. gelegt, am 12. Februar l. J. wurde der Ofen angewärmt, am folgenden Tage angeblasen und bereits am 14. Februar fiel das erste Eisen. Früher hatte die Carnegie Steel Company zu Pittsburg einen Ofen auf den Edgar Thompson Werken in fünf Monaten und 17 Tagen, die Illinois Steel Company in Chicago einen solchen zu Joliet, Ill., in sieben Monaten und acht Tagen fertiggestellt.

Bei diesem jüngsten Rekord ist allerdings zu berücksichtigen, daß der neue Ofen in der Hauptsache nach den Plänen von vier vorhandenen, im Feuer stehenden, ausgeführt wurde. Auch stand die Gebläsemaschine bereits seit zwei Jahren fertig montiert, dagegen mußte gleichzeitig mit dem Bau des Ofens und der Windhitzer eine neue Dampfkesselanlage errichtet und eine 670 m lange Wasserleitung gelegt werden.

Da die Zeichnungen knapp vor dem Beginn der Arbeiten, zum Teil auch später von dem Konstruktionsbureau kamen, war die rasche Ausführung in der Hauptsache dadurch ermöglicht, daß sämtliches Konstruktionsmaterial für den Hochofen, die Winderhitzer, den Blechschornstein sowie die gußeisernen Säulen u. a. auf den eigenen Werksabteilungen der Gesellschaft angefertigt wurden.

Der neue Hochofen (vergl. Abbildung 1) hat bei einer Höhe der Gicht von 31,08 m über Hüttensohle folgende Abmessungen:

Höhe des Gichtbelags über dem	
Bodenstein . . . . .	28,80 m
Schachthöhe . . . . .	21,94 "
Rasthöhe . . . . .	3,66 "
Gestellhöhe . . . . .	3,20 "
Gichtdurchmesser* . . . . .	4,95 "
Kohlensackweite . . . . .	6,70 "
Gestellweite . . . . .	4,57 "

Da man bei den vorhandenen Oefen, die nur eine Schlackenform besitzen, öfters Schwierigkeiten mit dem Abfließen der Schlacke hatte, wurden bei dem neuen zwei Schlackenformen unter

\* „The Iron Age“ 1907, 21. Februar, und „The Iron Trade Review“ 1907, 21. Februar.

\* Unterhalb des Gasfangs.



einem Winkel von  $135^\circ$  gegeneinander in Höhe von 1,68 m über Bodenstein angebracht. Der Gebläsewind tritt durch 16 Düsen von 178 mm lichter Weite in den Ofen. Die Anordnung des Düsenstocks geht aus der Abbildung 1 hervor. Der Windkranz hat eine lichte Weite von 0,91 m, sein Futter aus feuerfestem Material ist 229 mm stark. Das Gestell ist mit einem Mantel aus

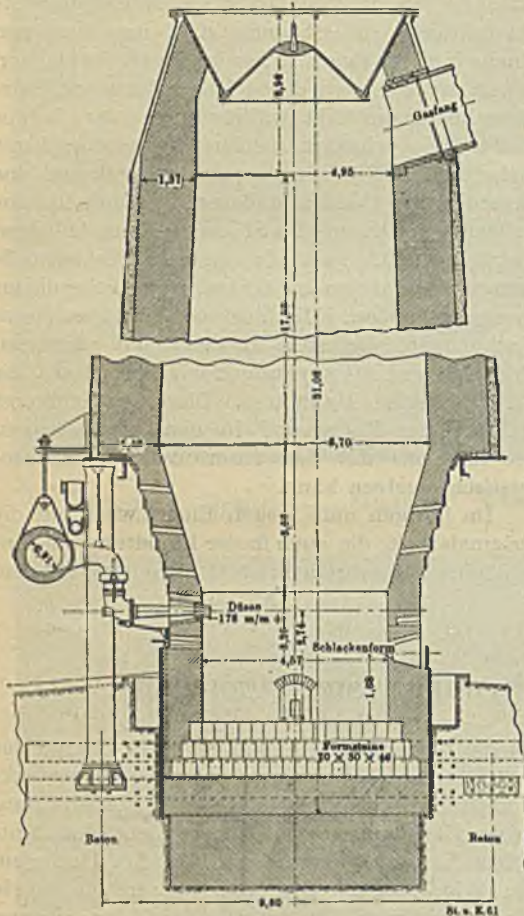


Abbildung 1. Schnitt durch den Hochofen.

Stahlblech umgeben, es wird in der üblichen Weise durch Wasser gekühlt, das sich in einer um den Ofen laufenden, mit Platten bedeckten Rinne sammelt und in vier Kanälen abgeführt wird. Das Fundament besteht aus Beton, der durch eingelegte Eisenstangen verstärkt ist. Von einer Panzerung der Rast, wie sie 16 mm stark bei den älteren Oefen ausgeführt war, wurde abgesehen und wurden dafür sieben Stahlbänder von 254 mm Breite und 21 mm Stärke in Abständen von etwa 270 mm um den Ofen gelegt. Die Kühlung der Rast durch Kühlplatten und Wasser zeigt nichts Besonderes.

Der Ofen hat einen doppelten Gichtverschluß nach System Julian Kennedy,\* der mit einem

Gichtenverteiler nach Mc. Kee ausgerüstet ist (vergl. Abbildung 2). Letzterer wird durch einen rotierenden Schütttrichter aus Eisenblech gebildet, der auf einem Kugellager läuft. Der Antrieb erfolgt mittels eines Zahngetriebes von einem 10 pferdigen Elektromotor derart, daß sich der Trichter nach jedesmaligem Hoben und Senken der Glocke um  $90^\circ$  dreht. Für die Gasabführung dienen zwei Gasfänge von 1,75 m Weite; die Fallrohre vereinigen sich in einem Staubsammler von 9,75 m Durchmesser, in welchem eine senkrechte Scheidewand angebracht ist, um ein Wirbeln der Gase zu verhindern.

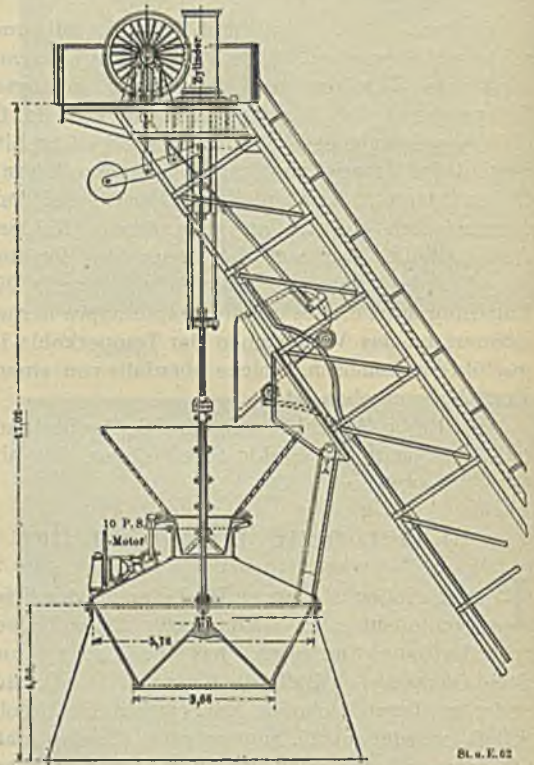


Abbildung 2. Beschickungsvorrichtung.

Oggleich weder an der Größe noch an der rund 500 t täglich betragenden Leistungsfähigkeit der übrigen Oefen etwas geändert ist, wurde die Höhe der Winderhitzer bei gleichbleibendem, 6,70 m betragendem Durchmesser von 40,85 m bei den alten auf 33,50 m bei den vier neuen Apparaten herabgesetzt. Als Grund dafür ist nur angegeben, daß man glaube, diese kleineren Apparate werden dieselbe Wirksamkeit haben wie die größeren. Der Verbrennungsschacht derselben ist in der Mitte angeordnet; für die Reinigung sind fünf Oeffnungen vorgesehen.

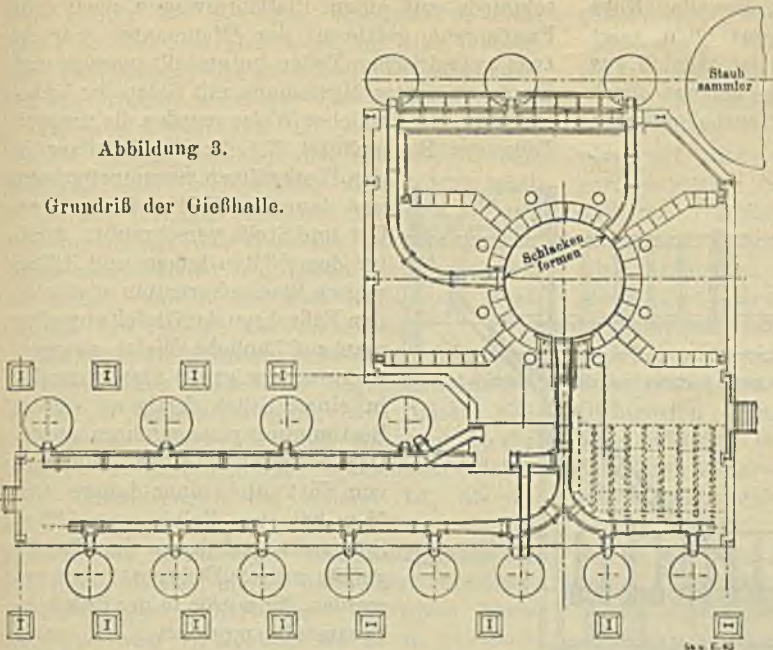
Die in Eisenkonstruktion aufgeführte Gießhalle hat, soweit sie für die Aufnahme des Hochofens und der Laufrinnen für Eisen und Schlacke in Betracht kommt, den aus Abbildung 3 zu ersiehenden Grundriß von 19,50 m bzw. 13,70 m

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 13 S. 794.



Abbildung 3.

Grundriß der Gießhalle.



Seitenlänge. Die Füße der Tragsäulen ruhen auf 4,80 m hohen Fundamenten. Der Flur der Gießhalle fällt um 8% vom Ofen aus nach allen Seiten ab. Die von den beiden Schlackenformen ausgehenden Rinnen münden in einen Sammelbehälter mit drei Ausgüssen, welche die Schlacke in die Wagen verteilen. Für die Abstichschlacke dagegen zweigt eine Rinne mit vier Ausgüssen von der Eisenrinne ab. Die Schlacke wird in den Schlackenwagen zu der Granuliereinrichtung gefahren, die sämtlichen Oefen gemeinsam dient. Die Eisenrinne teilt sich in zwei Arme, welche aus insgesamt acht Ausgußöffnungen das Eisen in 20 t fassende Pfannenwagen fließen lassen. Die Rinnen sind aus Eisen, unmittelbar aus dem Hochofen gegossen, und mit Masse ausgekleidet, nur an den Krümmungen, wo stärkere Ausfressungen zu befürchten sind, ist die Masse durch feuerfeste Steine ersetzt. Die Ausgüsse selbst sind freischwiegend aufgehängt, so daß sie nach Gebrauch zur Seite geschoben werden können.

Den Vorrat an Rohstoffen werden nach dem System Hoover & Mason ausgeführte Taschen aufnehmen, die jedoch zurzeit noch nicht fertig sind. Dieselben sind, wie aus Abbildung 4 hervorgeht, als zweiteilige Trichter ausgebildet, welche durch eingeschobene Holzwände der Länge nach geteilt werden können. Die 22 Erz-

taschen (2,13 × 7,32 m) fassen je annähernd 55 cbm, während die entsprechenden 22 Taschen für Koks und Kalkstein (2,13 × 6,93 m) etwa 60,5 cbm halten. Insgesamt nehmen diese Vorratsbehälter einen Flächenraum von 47 × 14,25 m ein. Die Verteilung der Rohstoffe in die Möllerwagen, welche mit einer Wiegevorrichtung versehen sind, geschieht mittels rotierender Zylinder von 1,5 m Durchmesser; dieselben erhalten ihren Antrieb von einer die ganze Reihe der Taschen entlang laufenden Welle. Die Walzen an den Kokstaschen sind durchlöchert, so daß das Koks klein abgesiebt wird. Die Außenwände der Erz- und Kalksteintaschen sind mit einem doppelten Boden aus Eisenblech versehen. Auf diese Weise werden

Heizkammern gebildet, um während der Wintermonate ein Zusammenfrieren der Rohstoffe verhindern zu können. Diese Kammern werden durch Abdampf geheizt, so daß keine größeren Unkosten entstehen. Um Strahlungsverluste möglichst zu vermindern, sind die Außenwandungen an der Innenseite mit einer 2 1/2 cm dicken Zementschicht bedeckt.

Den Hauptkoksbehälter, der in nächster Nähe und geradliniger Fortsetzung des Gichtaufzugs

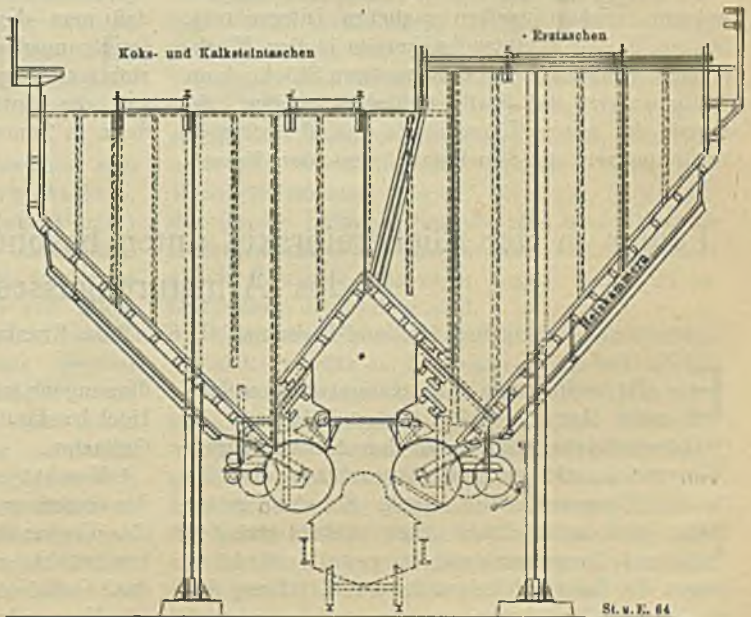


Abbildung 4. Rohstofftaschen.



angelegt werden soll und aus dem der Koks direkt in die Förderwagen entleert wird, zeigt Abbildung 5. Dieser Lagerraum ist oben 27,4 m lang und 11,8 m breit. Der Koks gelangt durch 0,65 m weite Schüttrichter, mit ausbalancierten Türen, in die Förderwagen.

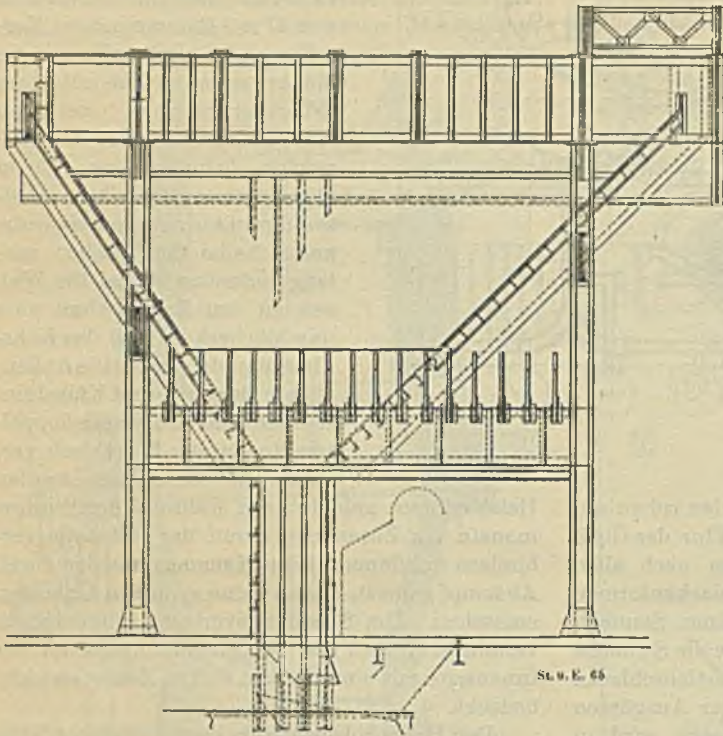


Abbildung 5. Koksbehälter.

Die Montagearbeiten bei den gesamten Neuanlagen zeigen insofern manches Interessante, als sie in der Hauptsache bereits in den Werkstätten geschahen und die einzelnen Stücke dann fertig an Ort und Stelle befördert wurden. So wurde der ganze 6,55 m weite und 50 t schwere Gestellpanzer des Hochofens von der Kessel-

schmiede auf einem Plattformwagen nach dem Fundament gefahren, der Ofenmantel war in zwei zylindrischen Teilen hergestellt worden und wurde an einem Mastbaume mit Balancier hochgezogen. In ähnlicher Weise wurden die unteren Teile der Blechmäntel für die Winderhitzer in den Werkstätten zusammengebaut und dann auf die Fundamente an Ort und Stelle verschraubt. Auch bei dem 53,3 m hohen und 3,20 m weiten Blechschornstein sowie bei den Fallrohren der Gasleitung ging man auf ähnliche Weise zuwege, während der große Staubsammler in einem Stück fertig an seinen Bestimmungsort gefahren wurde. Der Schrägaufzug im Gewichte von 75 t und einer Länge von 55 m hat zwei Geleise von 1,83 m Spurweite, auf denen die Fördergefäße mittels Elektrizität bewegt werden. Er wurde in der Brückenbauanstalt montiert, auf zwei Plattformwagen gesetzt und zu dem Ofen befördert. Mit Hilfe zweier Masten wurde sodann das eine Ende hochgehiebt und gegen den Ofen gelehnt, worauf die Last frisch gefaßt und der Aufzug in seine endgültige Lage gehoben wurde. Dabei war es aber nicht möglich, den Fuß des Aufzugs so hoch zu heben, daß die Fundamentschrauben in der üblichen Weise eingezogen werden konnten. Man behalf sich daher damit, daß man dieselben zuerst im Fundament versenkt anordnete und, sobald der Aufzug in der richtigen Lage sich befand, die Schrauben hochzog, die Muttern befestigte und die Köpfe sodann in Zement festgoß.

C. G.

## Fehler in der Gießereipraxis unter besonderer Berücksichtigung des Armaturengusses.

Von Gießerei-Ingenieur H. Klob in Frankenthal (Pfalz).

(Nachdruck verboten.)

Es gibt wohl kaum eine Gußgattung, welche mehr Aerger und Unzuträglichkeiten im Gießereibetriebe zeitigt, als der Armaturenguß. Wenngleich mit geringen Ausnahmen derselbe in der Formerei selbst wenig Schwierigkeiten macht und auch daher zum weitaus größten Teile auf Formmaschinen hergestellt wird, so liegen die Schwierigkeiten in der Erfüllung der an ihn gestellten Anforderungen, welche je nach Verwendungszweck höhere oder geringere sein können. Die Summe der zu erfüllenden Be-

dingungen ist besonders bei Heißdampf- und Hochdruckgußteilen größer als bei anderen Gußarten.

Nun hat ja der Stahlguß in vielen Beziehungen das Gußeisen zu verdrängen vermocht, doch ist die Verwendung desselben für Armaturen eine beschränkte geblieben, ja es ist sogar vielfach auf das Gußeisen wieder zurückgegriffen worden. Die Verwendung von Stahlguß ist deshalb nicht immer angängig, weil sich einesteiis gießtechnische Schwierigkeiten entgegenstellen, andernteils aber



weil infolge der geringen Wandstärken nicht immer so dicht zu gießen ist, um eine Wasser- oder Dampfdruckprobe glatt bestehen zu können. Der Hauptfaktor aber, der eine Verwendung des Stahlgusses beschränkt, ist der Kostenpunkt. Welche Ungelegenheiten sich einstellen, sobald Stahlguß einer Druckprüfung unterworfen wird, ist ja zur Genüge bekannt. Dadurch ist man gezwungen, auf das Gußeisen zurückzugreifen, indem man bestrebt ist, dessen Festigkeit höher zu stellen, und hierin sind bedeutende Fortschritte und Erfolge zu verzeichnen.

Es haben viele Gußarten, besonders der Armaturenguß, ihre besonderen Eigentümlichkeiten, bei deren Außerachtlassung sich leicht Mißbilligkeiten einstellen. Doch soll auch hierbei bemerkt werden, daß der Ausschußkoeffizient beim Armaturenguß ein höherer ist, als bei anderen Gußarten. Es erfordert daher die angespannteste Beobachtung und Aufmerksamkeit des Gießereileiters, die an diesen Guß gestellten Anforderungen zu erfüllen. Geringste Nachlässigkeit oder Fehlgriffe, sei es in gießtechnischer Hinsicht oder beim Gattieren, rächen sich schwer, entweder auf der Drehbank schon, oder später bei der Druckprobe. Trotz umsichtigster und sachgemäßester Leitung ist Ausschub nicht zu vermeiden. Die Fehler dazu werden nicht immer in der Gießerei gemacht, und geht man den Ursachen auf den Grund, so wird man eine Reihe an anderer Stelle finden. Nur zu gern wird die Gießerei zum Sündenbock gemacht, und das oft in ungerechter Weise.

In Nachstehendem sollen die Eigentümlichkeiten im besonderen wie im allgemeinen näher besprochen werden, wie man denselben Rechnung trägt, wie Fehler unbewußt gemacht werden und wie man sie verhüten kann. Man kann vier Hauptarten Fehler unterscheiden: 1. Konstruktionsfehler, 2. Modellfehler, 3. Form- und Gießfehler, 4. Gattierungsfehler.

Die Konstruktionsfehler beziehen sich auf die Materialverteilung. Hier ist zu beobachten, daß Uebergänge von dünnen auf dicke Partien nicht plötzlich erfolgen, sondern allmählich. Man vermeide scharfe Kanten, mache andererseits auch nicht zu große Hohlkehlen, vor allem aber trage man den Schwindungsverhältnissen Rechnung und darin gipfelt zum großen Teile die Kunst, Saug- und Lunkerstellen, wie Reißen von Stücken zu vermeiden. Man spare aus, wo es einigermaßen angängig erscheint. Bekanntlich entstehen Lunkerstellen da, wo sich Rippen kreuzen, Naben und Knaggen ansetzen, oder Partien in unverhältnismäßige Dimensionen übergehen. Die dünnen Partien erkalten früher und nehmen von dem noch flüssigen Kern der dickeren Material fort. Es entstehen dann, wenn auch nicht immer sogleich zum Vorschein tretende porige Stellen, so doch sehr lose und

geschwächte, die dann die Veranlassung zum „Schweißen“ oder Bruche der unter Wasser oder Dampfdruck stehenden Stücke geben.

Ist es nun nicht möglich, aus Gründen der Konstruktion die Materialverteilung zu ändern, oder auf gießtechnischem Wege solche feinporigen Stellen fortzuschaffen, so greife man zu künstlichen Mitteln. Kommt man mit Stemmen nicht zum Ziele, dann presse man die Stücke mit verdünnten Säuren ab (oft genügt auch schon Salzwasser) und lasse sie längere Zeit unter Druck stehen, damit die Flüssigkeit in alle Poren eindringen kann. Nach mehreren Tagen der Ruhe rosten diese Stellen vollständig dicht. Das Dichtrosten kann durch Temperaturerhöhung ganz erheblich beschleunigt werden. Sind nun die Poren so groß, daß man auf diesem Wege seinen Zweck nicht erreicht, nehme man Schreckplatten zu Hilfe, das sind eiserne Formstücke, die an die zum Poröswerden geeigneten Stellen in die Form eingesetzt werden. Das flüssige Metall wird dort abgeschreckt, bezw. schneller abgekühlt und erstarrt zum Teil früher als andere Partien des Stückes, wird aber oft so dicht bezw. hart, daß eine Bearbeitung dieser Stellen mit stählernen Werkzeugen nur schwer möglich ist. Man wendet daher nackte Schreckplatten dort an, wo nachträglich eine Bearbeitung nicht erfolgt. Soll die Stelle bearbeitet werden, so bekleide man die Schreckplatten mit Lehm, Masse, Schwärze oder einem Gemisch von Kienruß und Spiritus oder Oel, deren Dicke sich nach dem Grade der beabsichtigten Schreckwirkung richtet.

Untersucht man z. B. bei Hochdruckrohrleitungen die Bruchflächen abgerissener Flanschen, so findet man nicht selten ein sehr loses Gefüge, wenn nicht direkt kleine porige Stellen. Betrachtet man die Form des Rohres bezw. den Uebergang des Schaftes zum Flansch, so sieht man, daß ein allmähliches Zunehmen der Wandstärke des Schaftes zum Flansche hin, wie dies nach den Normalien der deutschen Gas- und Wasserfachmänner vorgeschrieben ist, fehlt, und das ist die indirekte Ursache zum Bruche. Dem Abreißen von Flanschen können natürlich auch andere Ursachen zugrunde liegen, die nicht in Gußfehlern zu suchen sind.

Ventile sind gewöhnlich undicht an den Stellen, wo sich der Sitz an die Gehäusewand anschließt, besonders dann, wenn der Sitz sehr stark konstruiert und zwischen demselben und Gehäusewand kein Uebergangsstück vorhanden ist. Dasselbe ist auch bei Schiebern zu beobachten; an derselben Stelle, besonders bei Rundschiebern für hohen Druck, treten die Undichtheiten noch an den Flanschen, ähnlich wie bei Flanschenröhren auf. Die Ursachen sind überall in erster Linie Konstruktionsfehler.

In innigem Zusammenhange hiermit stehen die Modellfehler. Entweder werden die



Modelle genau nach der „Fehlkonstruktion“ angefertigt, oder aber nicht so, wie es die Zeichnung richtig vorschreibt. Man macht es sich bequem, dreht, hobelt, bearbeitet die Modelle, wie es die Gewohnheit gerade ergibt. Am meisten wird bei dem Anfertigen von Kernbüchsen und Schablonen gefehlt. Man rundet hie und da recht schön ab, ohne an die nachteiligen Folgen zu denken, noch ohne solche sich hinterher erklären zu können. Andererseits jedoch muß man wiederum scharfe Kanten vermeiden, da solche die Bewegung des Eisens hemmen und, wenn sie in der horizontalen Ebene liegen, sehr leicht Schaum- und Schmutzstellen bewirken. Viel verschuldet auch die Modellkontrolle, die sehr häufig nachlässig ausgeübt wird. Man überläßt dieselbe allein dem Tischler. Nicht immer ist derselbe in der Lage, nach gießereitechnischen Gesichtspunkten zu arbeiten, und man sollte daher die Kontrolle der Modelle stets von dem jeweiligen Konstrukteur der betreffenden Gußteile ausführen lassen. Von ihm ist in erster Linie zu erwarten, daß sowohl Allgemeinfehler als auch Modellfehler entdeckt werden, da ihm wohl am besten das Bild seines beabsichtigten Werkes vor Augen steht. Außerdem wird er sein Vorstellungsvermögen über Raum und Körper üben und damit vervollkommen und schneller eine größere zeichnerische Leistung entwickeln können. Leider wird das hier angeregte Verfahren nur zu wenig geübt, daher kommt es auch, daß oft so unglückselige Konstruktionen und Modelle zeitigt werden, über die dann der Gießereileiter, und nicht mit Unrecht, die Schale seines Zornes ausgießt.

In den Fällen, wo sich der Konstrukteur oder Modellschreiner über Materialverteilung usw. nicht klar ist, sollte man stets den Gießereifachmann zu Rate ziehen, um nach gießereitechnischen Erfahrungen die Konstruktionen durchzuführen. Wesentlich vereinfacht wird das Verfahren, wenn man die Tischlerei der Gießerei unterstellt, wenn der Tischlermeister dem Gießmeister untergeordnet wird; und das nicht aus dem Grunde allein, wie vorstehend dargelegt, sondern auch von dem Gesichtspunkte der praktischen Formerei aus. Auf diese Weise wird es möglich sein, einen Bestand von Modellen zu schaffen, der der Gießereipraxis nach allen Richtungen hin entspricht.

So, wie Konstruktion und Modellanfertigung in enger Beziehung stehen, sind auch die Arten des Formens und Gießens innig miteinander verknüpft. Hier werden nicht nur technische Fehler gemacht, sondern auch, nebenbei bemerkt, genügend in wirtschaftlicher Beziehung. In süd- und westdeutschen Gießereien bezw. Armaturfabriken kann man häufig genug beobachten, daß große Mengen Brennstoff für in Herd geformte Stücke gewissermaßen vergeudet werden,

d. h. daß man Stücke trocknet, bei denen es absolut überflüssig ist. Es gibt allerdings Fälle, wo das Trocknen der Formen unumgänglich ist, sobald es sich um größere komplizierte Stücke handelt, und das Risiko eine gewisse Grenze überschreitet; daß man aber Schieber, Ventile, Hähne etwa bis zu 500 mm Durchgang und andere mittelgroße Stücke sehr gut und ohne Ausschußgefahr naß gießen kann, ist erwiesen. Man trocknet eben, weil es von jeder Gebrauch, ohne dabei sich zu fragen, ist es in diesem oder in jenem Falle notwendig, zweckmäßig und mit den Verkaufspreisen in Einklang zu bringen. Erst dann, wenn man einmal zur Massenfabrikation übergeht und es Schwierigkeiten macht, eine größere Anzahl von Formen zu trocknen, aus Gründen an Raummangel usw., sieht man sich zum Versuche des Naßgießens gezwungen und findet schließlich, daß es auch ohne Trocknen geht. Z. B. in Mittel-, Ost- und Norddeutschland gießt man Stücke bis zu 15 000 kg Stückgewicht in nasse Formen, obwohl die dort gebräuchlichen Formsande viel empfindlicher bezüglich des Schalens oder Schülpens sind, und daher größere Aufmerksamkeit beim Stampfen, Ausflücken der Formen und im Luftabführen erfordern. Die Leute wissen es nicht anders, als daß der größte Teil in nasse Formen gegossen wird, werden von Grund auf mit den Eigenschaften des Materials bekannt gemacht und gewöhnen sich daran, dementsprechend zu verfahren. Daß dadurch billiger und schneller produziert wird, steht außer Frage.

Von der Frage der Zweckmäßigkeit ausgehend, muß gesagt werden, daß das Naßgießen in vielen Fällen zum Ziele führt. Fassonstücke, Kugelstücke, Schlamm- und Teilkasten, Kondensstöpfe, Ventile, Schieber und Hähne usw. mit zusammengedrängter Materialverteilung werden in nasse Formen gegossen viel dichter, und gegen Dampf- und Wasserdruck widerstandsfähiger, als wenn die Formen getrocknet werden. Die Feuchtigkeit des Sandes übt eine Schreckwirkung aus, wodurch die Gußstücke eine dichte Oberfläche, die sogenannte „Gußhaut“, erhalten, und infolgedessen weniger durchlässig für Dampf oder Wasser sind, auch wird das Lunkern oder Saugen bedeutend abgeschwächt.

Zur Erzeugung einer schönen und glatten Oberfläche, wie sie durch das Schwarzen und Trocknen erzeugt wird, benutze man beim Naßgießen sogenannten Silber- oder Ceylongraphit. Derselbe wird wie beim gewöhnlichen Einstäubungsverfahren angewandt, jedoch ohne Hinzufügung gemahlener Holzkohle. Dieser Graphit ist wenig hygroskopisch und klebt nicht beim Polieren, besitzt außerdem ein größeres Scheidungsvermögen als gewöhnlicher Graphit und Holzkohle. Bei einiger Übung im Ueberziehen nasser Gußformen mit diesem Graphit können



die Gußstücke ein schöneres Aussehen erhalten, als in geschwärzte und getrocknete Formen gegossene. Die Mehrkosten bei Verwendung dieses Materials machen sich durch Fortfall des Holzkohlenstaubes und geringe Putzerlöhne wett und dürften für 100 kg Guß höchstens 3 bis 5  $\text{ö}$  betragen.

Wo das Trocknen der Formen aus bereits angeführten Gründen nicht zu vermeiden ist, sollte man es soweit wie möglich in der Trockenkammer vornehmen und die Stücke nicht im Herd formen, sondern in Doppelformkasten. Der Verbrauch an Brennstoff wird geringer, die Trocknung wird eine bessere sein, als es verhältnismäßig im Herd geschehen kann. Außerdem wird der zur Verfügung stehende Gießereiraum erheblich mehr ausgenutzt; denn während die Stücke trocknen, kann auf den Plätzen geformt werden. Ein gewandter Gießmeister kann hierdurch die Gesteungskosten sehr herabdrücken, ganz abgesehen davon, daß infolge besseren Trocknens in den Trockenkammern die Ausschußgefahr eine weit geringere ist.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Art und Weise des Gießens der Stücke, einesteils, in welcher Lage man sie einformt und wie sie demgemäß zum Gusse gelangen, und andernteils wie man (an welcher Stelle) den Einguß anordnet. In diesem Punkte wird am meisten gesündigt. Der Meister vergißt die Bedeutung seiner Funktion, „Meister zu sein“, die Leute anzuleiten im voraus, wenn die Arbeitsstücke zur Verteilung gelangen, ob dieselben in nasse oder getrocknete Formen gegossen werden sollen, wo und wie der Einguß anzubringen ist. In der Regel wird das den Leuten selbst überlassen. Nachdem mehrere Fehlgüsse erfolgt sind, erst dann wird der Eigentümlichkeit des Stückes Beachtung geschenkt, werden Maßregeln zur Vermeidung weiteren Ausschusses getroffen. Hier heißt es nicht „Probieren geht über Studieren“, sondern „erst studieren und dann probieren“. Hervorgehoben sei, daß man dem Meister auch Zeit geben soll, sich um die wichtigen Detailfragen kümmern zu können, ihn möglichst von schriftlichen Arbeiten entlaste, die meist von billigeren Kräften besorgt werden können.

Weit verbreitet ist die Gewohnheit des Anschneidens der Armaturstücke in die Flansche. Wenn das Verfahren auch nicht immer Wrackguß zur Folge hat, so soll man es dennoch vermeiden, besonders dann, wenn die Flanschen außen überdreht werden, der Schönheit halber blank bleiben sollen und deshalb unreine Stellen nicht auftreten dürfen. Ueber der Anschnittstelle sammeln sich in der Regel Staub, Sand oder bei nachlässigem Gießen Schlacketeilchen, die dann beim Bearbeiten zutage treten und die Brauchbarkeit des Stückes dadurch in Frage stellen, während, wenn diese Schönheitsfehler

sich an anderer Stelle befinden, sie auf die Verwendung des Stückes keinen Einfluß ausüben würden. Als Anschnittstelle wähle man einen Punkt, wo eine nachträgliche Bearbeitung nicht eintritt.

Ventile werden im allgemeinen so gegossen, daß die Teilebene durch die drei Flanschen geht und der Einguß seinen Weg in die Anschluß- oder Deckelflange nimmt. Dieses Anschneiden ist die Ursache, weshalb sich gewöhnlich an der Gehäusewand zwischen Deckel- und Anschlußflansche undichte Stellen zeigen, die sich oft bis hinauf zum Scheitelpunkt ziehen. Größere Ventile, etwa von 150 mm an, gießt man am besten, wenn der Deckelflansch nach unten geformt, der Anschnitt an der Bauchseite entgegengesetzt dem Deckelflansch bewirkt wird. Da wo Doppelkästen vorhanden sind, kann das Verfahren ohne weiteres durchgeführt werden, man braucht nur den Kasten nach Einlegen des Kernes in die entsprechende Lage zu bringen, um den Guß in dieser Weise erfolgen lassen zu können. Eng gebaute Ventile zeigen, wenn wie beschrieben verfahren wird, weniger Undichtheiten zwischen Sitz und Gehäusewand, niemals aber solche am Deckelflansch. Sind Doppelkästen nicht vorhanden, so daß ein solcher Ventilkörper im Herd geformt werden muß, so muß das Modell entsprechend geteilt werden und der Deckelflansch abnehmbar sein, damit derselbe vor dem Ausheben des Modellkörpers entfernt und dieser freigewordene Teil der Form mit Lehmdeckel abgedeckt werden kann. Jeder Gießereifachmann kennt ja die Methode des Flanschabdeckens in dieser Lage. Auf diese Weise verfahren, wird man auch selten über undichte Sitzflächen Klage zu führen haben.

Was hier über Ventile gesagt worden ist, gilt auch für Schieber, Kugelstücke und ähnliche Körper. Schiebergehäuse schneidet man am Fuße oder an der Stelle, wo er sitzen würde, an. Schieberkeile werden zweckmäßig stehend gegossen, der Anschnitt wird auf halber Höhe des Stückes angebracht. Hahnengehäuse und deren Küken gieße man in derselben Weise. Handelt es sich nun um größere Dimensionen, wie z. B. Schieber über 1000 mm Durchgangsweite bei verhältnismäßig dünnen Wandungen, so gieße man nicht von einer Stelle aus, sondern von mehreren, einmal von der Bauchseite, dann direkt von oben. Nur darf bei den von oben angeordneten Eingüssen nicht sofort mitgegossen werden, sondern erst dann, wenn sich die Form zur Hälfte bis drei Fünftel mit flüssigem Metall gefüllt hat. Stücke mit größeren Berührungsflächen, wie es Schiebergehäuse in den soeben angeführten Dimensionen sind, nehmen während des Füllens der Form dem Eisen eine große Menge Wärme, und da bei Anschnitten von unten das Eisen allmählich bis zum höch-



sten Punkt steigen muß und kälteres Eisen sich stets oben hält, müssen solche Stücke an der nach oben gegossenen Seite durch während des Füllens der Form ausgeschiedene Fremdkörper porös werden. Daher hat man Sorge zu tragen, solange sich die Form füllt, das Eisen in allen Teilen der Form bei möglichst gleichmäßiger

Temperatur zu erhalten, was man in der Weise erreicht, daß man von einer höher gelegenen Stelle aus wärmeres Eisen eintreten läßt, damit das bereits stark abgekühlte wieder aufgefrischt während des Gießvorganges in Bewegung gebracht, und die bereits gebildeten Ausscheidungen gelöst werden. (Schluß folgt.)

## Gießerei-Mitteilungen.

### Zur Kalkulation in der Eisengießerei.

Ein System für die Gußkalkulation bringt das Januarheft 1907 des „The Engineering Magazine“. Der Verfasser, C. J. Redding, geht von dem Brauche vieler amerikanischer Gießereien aus, die Gußpreise entweder nach dem Jahresdurchschnitt oder nach dem Urteil des Gießereivorstandes oder nach einer rohen Einteilung in Lehmguß, Guß in getrocknete und nasse Formen, und Herdguß festzustellen, worauf er die Folgen, die eine derartige Kalkulation mit sich bringt, näher bespricht. Da auch bei uns in Deutschland in vielen Gießereien ähnlich kalkuliert wird, so ist es nicht ohne Interesse, auf die Vorschläge einzugehen, welche Redding macht und von denen er sagt, daß nach ihrer Einführung mehrere Gießereien in der Lage waren, ihre Produktion um 5 bis 15 %, ohne eine größere Extra-Ausgabe, zu erhöhen.

Vorerst beansprucht er, daß für jede Bestellung mittels Durchschrift drei Zettel ausgeschrieben werden, einer für das Hauptkontor, einer für die Tischlerei und einer für die Gießerei. Sodann wünscht er, daß die Arbeitszeit eines jeden Arbeiters, der für eine bestimmte Bestellung arbeitet, auch auf dem Bestellzettel angeführt werden soll, und zwar bis ins Einzelne genau, so daß jeder Putzer, jeder Kernmacher und jeder Arbeiter, der für eine bestimmte Bestellung irgend etwas ausführt, auch die auf dieselbe verwendete Arbeitszeit angibt und die Gesamtarbeitszeit der Arbeiter die Summe der für die einzelnen Bestellungen sich ergebenden Zeiten darstellt. Mit den Materialien soll es ebenso gemacht werden. Dann werden die Kosten für jede Bestellung auf denzetteln zusammengetragen sein. Die allgemeinen Kosten für

den Betrieb werden nun monatlich oder vierteljährlich ebenfalls zusammengestellt und in ein Verhältnis zu den für die Bestellung verausgabten Löhnen gesetzt (nicht zu dem produzierten Gußgewicht), und so die Selbstkosten jedes Gußstückes ermittelt. Die gleichartigen Gußstücke werden dann tabellarisch untereinandergestellt, und man kann bei abzugebenden Offerten die Selbstkosten der ausgeführten Stücke verfolgen. Die Zusammenstellung der Löhne und Materialien für die einzelnen Bestellungen und die Durchführung dieses Systems soll weniger kostspielig sein, als man anzunehmen geneigt ist; es wurde für eine Gießerei von 4500 t Jahresproduktion nur ein tüchtiger Werkschreiber und ein Junge beansprucht; die Kosten für das System betragen jährlich 150 £.

In Deutschland werden in den meisten Gießereien nur der Former- und der Kernmacherlohn sowie die Modelle und Schablonen auf jede einzelne Bestellung gebucht. In einzelnen Fällen werden auch die Kerneisen und Vorrichtungen zum Einformen auf die einzelne Bestellung genommen, die Putzerlöhne aber werden nach dem Gewicht bestimmt; die anderen Ausgaben werden alle zusammengenommen und nach dem Gewicht oder dem Produktionslohn auf jedes Gußstück geschlagen. Eine Verteilung der einzelnen Arbeiten auf jede Bestellung wäre auch bei uns von Vorteil, da sie die Kalkulation genauer und durchsichtiger erscheinen läßt. Da bei uns aber viel im Akkord gearbeitet wird, so ist die Verteilung der verausgabten Hilfsarbeiterlöhne auf die einzelnen Kommissionen umständlicher und die Kontrolle, ob die Gesamtlöhne auch auf die einzelnen Konten verbucht worden sind, etwas schwieriger als da, wo die Arbeiter nur im Stundenlohn arbeiten.

## Zuschriften an die Redaktion.

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

### Zur Frage der Berechnung des Hochofenprofils.

Auf die Ausführungen des Hrn. Professor Osann, betreffend die Frage der Berechnung des Hochofenprofils in Heft 24 1906 dieser Zeitschrift, erlaube ich mir kurz folgendes zu antworten:

Abbildung 1 ist unvollständig wiedergegeben, wie aus beigefügtem Originale ersichtlich. Der Kegel A B B' ist nicht der Kegel der ersten neuen Gicht, sondern ein Kegel, der mit den heruntergehenden Gichten weiter nichts gemein hat, als daß sein Inhalt gleich dem Volumen einer der neuen Gichten ist. Abbildung 2 ist ebenfalls unvollständig wiedergegeben. Wie aus den Abmessungen des beigefügten Originals hervorgeht, ist der von Hrn. Osann berechnete nutzbare Ofeninhalt von 489 Rm viel zu klein, der von

mir angegebene aber, 524,5 Rm, mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit, richtig. Die Durchsatzzeit von 24 Stunden entspricht nicht den von mir gekennzeichneten Verhältnissen; will man diesen Rechnung tragen, so muß man nach der Osannschen Methode als Durchsatzzeit 21 Stunden annehmen. Setzen wir diese beiden Werte in die Beispielsrechnung auf Seite 1508 ein, so folgt: Durchsatzzeit = 21 Stunden; nutzbarer Ofeninhalt = 524,5 Rm. Demnach müßte der Hochofen, wenn keine Schrumpfung des Beschickungskörpers bestände, in 24 Stunden:

$$\frac{524,5}{17,83} \cdot 5,053 \cdot \frac{24}{21} = 169,9 \text{ t Roheisen erzeugen.}$$

Nun erzeugt der Hochofen aber nur 161,9 t, d. h. 8 t weniger, und der Schwundkoeffizient



wird negativ! Da es nicht zugänglich ist, mit negativen Schwindungskoeffizienten zu rechnen, muß man wohl annehmen, daß die nach der Osann'schen Methode bestimmte Durchsatzzeit von 21 Stunden zu klein ist. Schon wir nun, ob ich

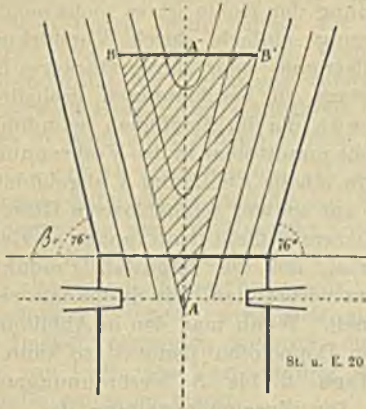


Abbildung 1.

mit dem Kegel der Wahrheit nicht näher komme. Es ist sein Inhalt  $v = 17,83$  Rm, seine Höhe

$$h = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot v}{\pi} \operatorname{tg}^2 \beta} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 17,83}{\pi} \cdot 3,376} = 5,789 \text{ m};$$

die nutzbare Ofenhöhe über der Formebene

$$H = 22 - 1,90 = 20,10 \text{ m und}$$

$$\frac{H + h}{H} = \frac{20,10 + 5,789}{20,10} = 1,288.$$

Die Durchsatzzeit von 21 Stunden wird demnach nach meinem Vorschlage  $21 \cdot 1,288 = 27,048$ , also 27 Stunden. Demnach müßte der Hochofen, wenn keine Schrumpfung bestände, in 24 Stunden  $524,5 \cdot 5,053 \cdot \frac{24}{27} = 132,126$  t Roheisen erzeugen.

Nun erzeugt aber der Hochofen 161,9 t, also  $161,9 - 132,126 = 29,774$  t, das ist 18,39 % mehr Roheisen. Der Schwindungskoeffizient ist also 18,39 %. Rückwärtsrechnend findet man:

$$\frac{161,9}{5,053} \cdot 17,83 \cdot \frac{81,61}{100} \cdot \frac{27}{24} = 524,5 \text{ Rm. Der angeführte}$$

Schlußsatz ist unrichtig wiedergegeben, er lautet wie folgt: „Es ist unnütz, sich zu bemühen, mathematische Regeln für die Festlegung eines Hochofenprofils aufstellen zu wollen. Die empirischen Verfahren genügen, da kleine Abweichungen im Profile keinen Einfluß auf den Gang des Hochofens haben. Es genügt in der Tat, einen Hochofen gut auszurüsten, denselben genau zu überwachen, um einen regelmäßigen Betrieb zu erzielen, und unter diesen Bedingungen macht der Hochofen sich selbst das Profil, das der Schnelligkeit des Ganges, mit der er betrieben wird, am besten entspricht. In Gegenden, wo

der Koks teuer ist, muß diese Geschwindigkeit des Ganges eine mäßige sein, damit der Erzsatz auf das Tausend Koks größer genommen werden

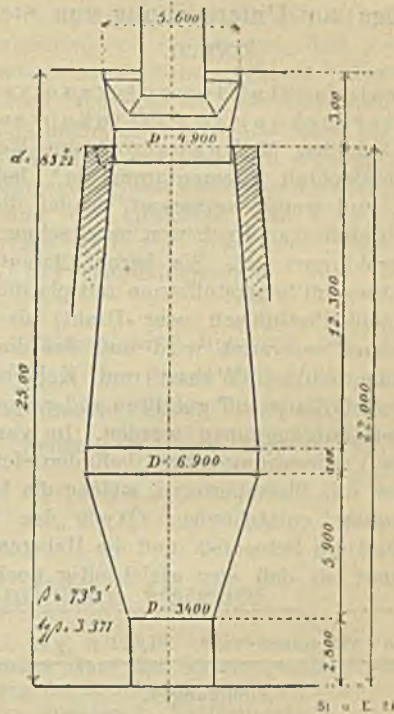


Abbildung 2.

kann, um so eine Verminderung des Koksverbrauchs zu erzielen.“

Dieser Schlußsatz steht mit meinen Ausführungen in keinem Widerspruch.

A. Becker.

Der Zuschrift des Hrn. A. Becker habe ich nur die Bemerkung hinzuzufügen, daß deutlich aus ihr hervorgeht, daß Hr. Becker mich ganz und gar mißverstanden hat. Im übrigen mag der Leser selbst urteilen auch darüber, ob ich den Schlußsatz richtig wiedergegeben habe oder nicht, und ob nicht doch Hr. Becker in demselben Satze sich in einem Widerspruch befindet.

Da ich kürzlich aus Jekaterinburg im Ural seitens eines bekannten uns nahestehenden Vereins die Nachricht erhalten habe, daß der von Becker bekämpfte Aufsatz nebst meiner Erwiderung, in dem Vereinsorgan übersetzt, zum Abdruck gelangen wird, so habe ich die Hoffnung, daß trotz der Becker'schen Gegnerschaft mir doch einige Mitarbeiter bei der Hochofenprofilfrage aus Kreisen russischer Fachgenossen erstehen werden.

B. Osann.

Clausthal, den 21. Februar 1907.



## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Beiträge zur Untersuchung von Steinkohlen.

Vereinfachte Elementaranalyse für die Untersuchung von Steinkohlen. Vor einiger Zeit hat M. Dennstedt eine Methode der vereinfachten Elementaranalyse\* bekannt gegeben und weiter verbessert, so daß dieselbe sich in organischen Instituten usw. schon ziemlich eingebürgert hat. Sie beruht darauf, daß die Substanz im Sauerstoffstrom mit platinierter Quarz (auch Platinblech oder -Draht) als Kontaksubstanz verbrannt wird und daß die Verbrennungsprodukte, Wasser und Kohlensäure, von stets mit Sauerstoff gefüllten und gewogenen Apparaten aufgenommen werden. Im vorderen Teile des Verbrennungsrohres befinden sich drei Schiffchen mit Bleisuperoxyd, welche die bei der Verbrennung entstehenden Oxyde des Stickstoffes und des Schwefels und die Halogene zurückhalten, so daß also gleichzeitig noch eine

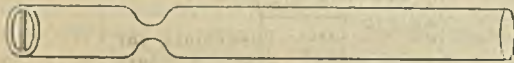


Abbildung 1.

Schwefel- oder Halogenbestimmung vorgenommen werden kann. Die Methode, die Handhabung des Apparates und der Apparat ist wesentlich einfacher als früher. Der Verbrennungssofen\*\* besteht aus zwei etwa 20 cm hohen Eisenblechstützen, die 65 cm voneinander entfernt aufgestellt sind und ein Winkelblech von 81 cm Länge tragen, in welches das Verbrennungsrohr zu liegen kommt. Ueber das Rohr kommen noch kleine mit Asbest gefüllte Dächer aus Eisenblech. Für die Verbrennung genügen zwei Bunsenbrenner mit Spalt, und für die Erhitzung der Absorptionsschiffchen ein Heizrohr mit 20 Flämmchen, welches die vordere Hälfte des Verbrennungsrohres auf 320° erwärmt. Den Platinquarz kann man sich durch Befechten von geglühtem Quarz mit Platinchloridlösung und Glühen nach dem Trocknen selbst herstellen. Diese Methode eignet sich, wie Dennstedt und Hassler jetzt zeigen, sehr gut für die Untersuchung von Steinkohlen.

Bei der Verbrennung erhält man durch Zurückwägen des Schiffchens den Aschengehalt der Kohle; in der Asche lassen sich Eisen, Schwefelsäure, Kalk und Rückstand bestimmen; aus der

\* „Chem.-Ztg.“ 1905, 52. „J. f. Gasbel. 1906, 49, 45. Ber. d. D. Chem. Ges.“ 38, 3729.

\*\* Die Apparate sind geschützt und durch Dittmar & Vierth, Hamburg 15, Spaldingstr. 148 zu beziehen.

Analyse des Absorptionsschiffchens erhält man die Menge des flüchtigen Schwefels. — Bei der Verbrennung der Kohle ist es nicht möglich, die Verbrennung einfach durch Verstärkung des Sauerstoffstromes oder durch stärkeres Erhitzen der Substanz zu beschleunigen, deshalb schiebt Dennstedt die im Schiffchen befindliche Substanz nicht unmittelbar in das Verbrennungsrohr, sondern in ein in Abbildung 1 abgebildetes Einsatzrohr aus schwer schmelzbarem Glase; neben dem Einsatzrohr fließt dann immer so viel Sauerstoff vorbei, um die vorgasten Produkte vollständig zu verbrennen. Die Steinkohle verbrennt sehr schnell. Wenn man den in Abbildung 2 abgebildeten Doppelofen benutzt, so kann man in einem Tage 6 bis 8 Verbrennungen damit machen. Die Zusammenstellung des Apparates geschieht in der in der Abbildung angegebenen

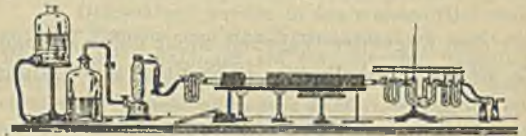


Abbildung 2.

Weise. Die beiden ersten 5 l-Flaschen dienen als Sauerstoffbehälter, dann folgt ein Trockenturm und ein Chlorkalziumrohr. Hinter dem Verbrennungsrohr kommt ein Absorptionsrohr mit Chlorkalzium zur Wasseraufnahme und zwei mit Natronkalk gefüllte Absorptionsapparate zur Aufnahme der Kohlensäure. Den Schluß macht eine kleine mit verdünnter Palladiumchlorürlösung gefüllte Waschflasche, die den Gang des Gasstromes erkennen läßt und deren Inhalt sich trübt, wenn die Verbrennung nicht vollständig war. Bei Versuchen über die Verbrennung des Methans hat sich gezeigt, daß bei der Verbrennung von Steinkohle das Methan immer im Gemisch mit Wasserstoff und anderen brennbaren Gasen vorhanden ist, und daß es vollständig verbrennt, wenn man dafür sorgt, daß die Kontaksubstanz an der der Substanz zugekehrten Stelle zur hellen Rotglut erhitzt ist. Platin ist dem Kupferoxyd als Kontaksubstanz wesentlich überlegen. Zur Ausführung der Verbrennung verfährt man wie folgt: Man beschickt die Verbrennungsrohre mit den drei Bleisuperoxydschiffchen, verbindet sie mit den Absorptionsapparaten und erhitzt die Kontaksubstanz zum Glühen; den vorderen Teil wärmt man auf rund 320° an, dann schiebt man das Einsatzrohr mit dem Porzellanschiffchen, welches 0,3 g Kohle enthält bis auf einige Zentimeter an das glühende Platin heran, entzündet auch die hintere Flamme und erhitzt mehr oder weniger stark zur Zersetzung der



Kohle. Je gasreicher die Kohle, desto länger muß das Einsatzrohr sein und desto vorsichtiger muß die Erhitzung vor sich gehen. Erst nach genügend fortgeschrittener Verkokung soll die Kohle sich selbst entzünden. Entsteht am vorderen Ende des Einsatzrohres eine Flamme, so mäßigt man durch Zurücknahme des Brenners und Wegnahme des Daches die Verbrennung. Nach Beendigung der Vorgasung verstärkt man den Sauerstoffstrom. Die eigentliche Verbrennung ist in rund einer halben Stunde beendet.

Zur Verkokungsprobe. C. Bender\* macht darauf aufmerksam, daß die sog. Bochumer Verkokungsprobe nur mit Vorsicht anzuwenden sei, da eine Verkokungsprobe verlange, daß sie bei Luftabschluß ausgeführt werde. Bei der sog. Bochumer Probe\*\* wird aber ein durchbohrter Deckel verwendet, wodurch durch Eindringen von Luft eine Verbrennung des Koksrückstandes eintreten könnte.

\* „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1906, 19, 183.

\*\* „ „ „ „ „ 1904, 17, 737.

Schwefelbestimmung in Kohlen. F. Neumann\* prüfte die verschiedenen neueren Methoden der Schwefelbestimmung in Kohlen. Er kommt zum Schlusse, daß die Methode von Brunck\*\* für Gesamtschwefel (Vorbrennung mit Kobaltoxyd, dem etwas Soda beigemengt ist, in Sauerstoffstrom) allen anderen Verfahren überlegen ist. Die Natriumsuperoxydmethode liefert niedrigere Resultate als die von Eschka. Für die praktisch wichtige Methode der Bestimmung des verbrennlichen Schwefels sind die Methoden von Langbein\*\*\* Graef† und die erweiterte Methode von Hempel†† empfehlenswert.

\* „Wochenschr. f. Brauerei“ 1906, 23, 85.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1906 S. 87; „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1905, 18, 1560.

\*\*\* „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1900, 13, 1227.

† „ „ „ „ „ 1904, 17, 616.

†† „ „ „ „ „ 1892, 5, 393.

## 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.

25. Februar. Kl. 10 a, S 18303. Liegender Kokssofen mit senkrechten Heizzügen. Heinrich Sallen, Zaborze. Kl. 24 f, W 25 033. Trichterartiger Drehrost für Gaserzeuger. Joseph Galler, Tann, Niederbayern.

Kl. 49 e, D 16 491. Hydraulische Schmiede- oder ähnliche Presse mit Dampftreibvorrichtung; Zus. z. Pat. 174 815. Davy Brothers, Ltd., u. Th. E. Holmes, Sheffield, Engl.; Vertr.: Pat.-Anwälte: Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 13.

28. Februar 1907. Kl. 10 a, K 30 769. Doppelter Kokssofenverschluß mit nachgiebig gepolsterten Ansatzflächen und gegen das Ofeninnere vorgelagertem Feuerschirm. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Witteringstraße 81.

Kl. 18 c, H 37 626. Verfahren zur Umwandlung von Gußeisenblöcken in Stahl oder Schmiedeeisen. Mary Augusta Hunter, geb. Webb, Philadelphia; Vertreter: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18 c, Z 4627. Schmelzfluß für das Härten und Glühen von Eisen und Stahl. Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen G. m. b. H., Neubabelsberg.

Kl. 21 h, B 42 151. Verfahren zur Erzeugung einer Zirkulation des vom Strom durchflossenen flüssigen Heizwiderstandes bei elektrischen Oefen. Anson Gardner Betts, Troy, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 21 h, C 14 759. Elektrischer Induktionsofen mit ringförmigem Schmelzraum. Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen G. m. b. H., Neubabelsberg.

Kl. 21 h, P 18 594. Elektrischer Heizkörper aus einem feuerfesten Gemisch von Halbleitern und Nichtleitern, welches nicht an allen Stellen des Heizkörpers das gleiche Mischungsverhältnis aufweist. Fa. Ferd. v. Poschinger, Buchenau b. Zwiesel i. Bayern.

Kl. 24 g, A 12 848. Vorrichtung zur Vernichtung schädlicher Gase bei Feuerungsanlagen durch Behandlung der Rauchgase mit Flüssigkeiten. Johannes Aulitzky, Dresden-N., Kurfürstenstr. 9.

Kl. 31 c, H 37 730. Einlauf mit mehreren Durchtrittsöffnungen zum Gießen lunkerfreier Blöcke. Paul Huth, Essen a. d. Ruhr, Kaiserstr. 49.

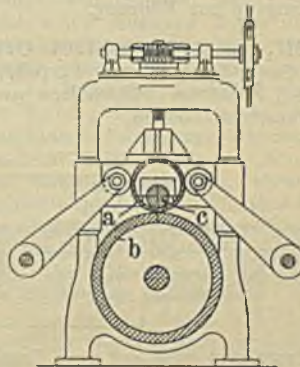
Kl. 31 c, K 31 502. Blockform zur Herstellung von dichten Stahlgußblöcken mittels mechanischer Pressung. Krefelder Stahlwerk, Akt.-Ges., Krefeld.

Kl. 49 e, H 36 397. Druckerzeuger für hydraulische Pressen und Schoren. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 173973, vom 10. Mai 1903. Balfour Fraser Mc Tear in Rainhill, Lancaster, und Henri Cecil William Gibson in London. Verfahren zum Querwalzen nahtloser Stahl- oder Hartmetallrohre mittels Außen- und Innenwalze.

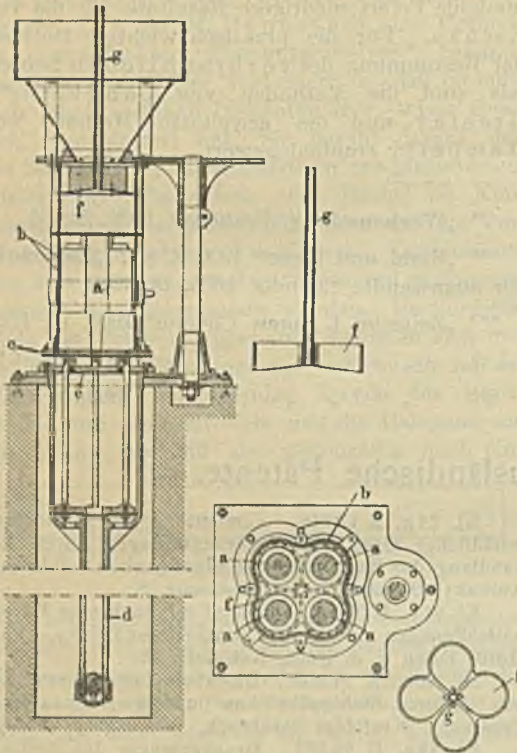
Das infolge ungleichen Auswalzens des Werkstückes *a* zwischen der Außenwalze *b* und der Innenwalze *c* häufig auftretende Wandern desselben nach rechts oder links soll dadurch verhütet werden, daß die Innenwalze *c* an demjenigen Ende, nach dem hin sich das Werkstück zu verschieben strebt, stärker gegen dasselbe angedrückt wird. Hierdurch wird an diesem Ende eine Durchmesservergrößerung des Arbeitsstückes *a* bewirkt, die eine Verschiebungskraft im entgegengesetzten Sinne hervorruft.





**Kl. 31 b, Nr. 173696, vom 11. Dezember 1904.** Philibert Bonvillain in Paris. *Stampfvorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung von mehreren Formen für längliche Hohlkörper, z. B. Granaten.*

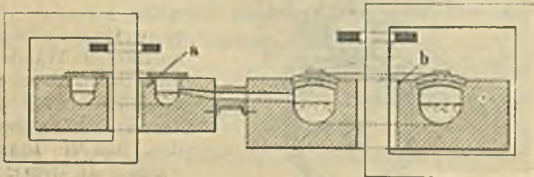
Der mehrere Modelle *a* aufnehmende Formkasten *b* ruht auf einer Stoßplatte *c*, welche mitsamt dem Formkasten nach beendeten Stampfen mittels des hydraulischen Zylinders *d* von den auf der Platte *e* befestigten Modellen abgezogen werden kann.



Neu an dieser Einrichtung ist die Gestalt des Stampfkörpers *f*, welcher an einer Stange *g* befestigt ist und sämtliche im Formkasten *b* befindliche Modelle umschließt. Er ist mit einer unteren kegelförmigen Druckfläche versehen, welche eine gleichmäßige Verdichtung der Formmasse bewirken soll.

Soll das Gießmetall von unten in die Formen einfließen, so wird auf die Platte *e* eine senkrechte Stange befestigt, die in der Formmasse den gemeinsamen Gießkanal bildet. Beim Stampfen dient sie der hohlen Stampferstange *g* zur Führung.

**Kl. 21 h, Nr. 173247, vom 15. Oktober 1904.** Otto Frick in Saltsjöbaden, Schweden. *Verfahren und Einrichtung zum Verhütten, Schmelzen usw. mittels elektrischer Transformatoröfen.*



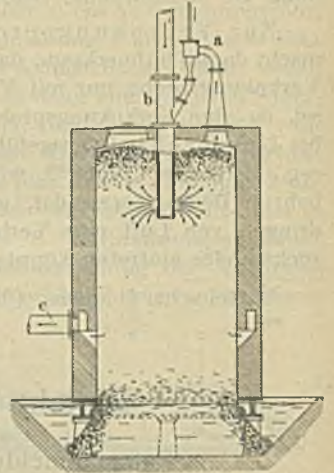
Die Behandlung des Gutes wird auf zwei Transformatoröfen *a* und *b* verteilt, und zwar so, daß das eigentliche Schmelzen usw. in dem Ofen *a* für verhältnismäßig kleine Beschickung, aber großen Energieaufwand ausgeführt wird, während das Aufsammeln und die weitere Behandlung des Schmelzproduktes,

wie Raffinieren, Legieren usw. in dem Ofen *b* für verhältnismäßig große Beschickung, aber kleinen Energieaufwand erfolgt.

Diese Betriebsweise soll die beim Einzeltransformatoröfen mit großer Beschickung sich aus der im Primärstromkreis auftretenden großen Phasenverschiebung ergebenden Energieverluste möglichst herabmindern.

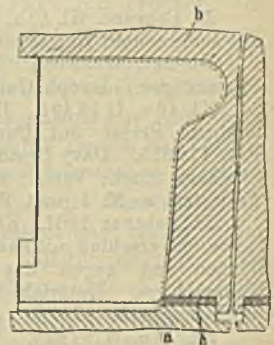
**Kl. 24 e, Nr. 173888, vom 2. Oktober 1904.** Dinglersche Maschinenfabrik A.-G. in Zweibrücken. *Verfahren zur Erzeugung teer- armer Gase, bei dem die Verbrennungsluft in die glühende Zone des Gaserzeugers eingeführt wird.*

Auf dem Gaserzeuger ist ein besonderes Dampfstrahlgebläse *a* vorgesehen, welches die aus der heißen Zone des Gaserzeugers kommenden Gase sowie einen Teil der durch das Rohr *b* zugeführten Luft absaugt und beide mit frischer Luft durch das Rohr *b* in die heiße Zone des Gaserzeugers zurückführt. Hier werden etwaige teerige Bestandteile dieser Gase zersetzt, verbrannt und reduziert. Das fertige Gas entweicht unten durch Rohr *c*.



**Kl. 7 f, Nr. 173890, vom 9. Dezember 1902.** Sadi Lamm in Minden i. W. *Außere Profilwalze für Radreifenealzwerke.*

Zwischen die wie bekannt aus zwei Teilen *a* und *b* bestehende Profilwalze ist ein Ring *c* auswechselbar eingelegt. Essoll hierdurch ermöglicht worden, bei Anwendung verschieden breiter Ringe *c* mit derselben Profilwalze Radreifen von verschiedener Breite herzustellen.



**Kl. 27 c, Nr. 173946, vom 11. Februar 1905.** Gottfried Kerkau in Charlottenburg. *Verfahren zur Erhöhung des Wirkungsgrades von Ventilatoren.*

Von der Tatsache ausgehend, daß Gase von hohem spezifischem Gewichte bei gleicher Bewegungsgeschwindigkeit sich leichter auf einen höheren Druck bringen lassen als Gase von geringem spezifischem Gewichte, schlägt Erfinder vor, die Ansaugluft von Ventilatoren z. B. durch Hindurchleiten durch Chlorcalcium oder Schwefelsäure von ihrem Gehalt an Wasserdampf, der bei atmosphärischer Spannung nur 0,58 kg f. d. cbm gegen 1,29 kg f. d. cbm Luft wiegt, zu befreien. Durch das so erhöhte spezifische Gewicht der Luft soll es möglich sein, bei gegebener Endspannung die Betriebsgeschwindigkeit zu erniedrigen oder bei gegebener Betriebsgeschwindigkeit die Endspannung zu erhöhen, oder bei mehrstufigen Ventilatoren bei gegebener Endspannung und Betriebsgeschwindigkeit die Stufenzahl zu vermindern.

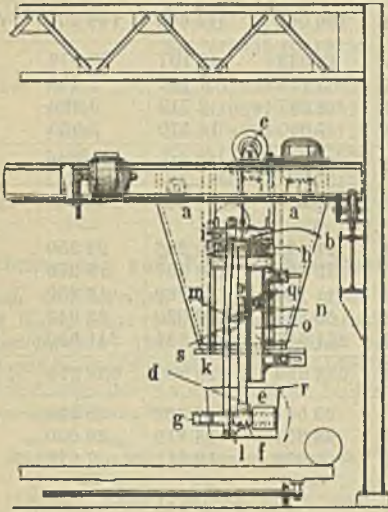


Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 817063. Herman S. Reichert in Pittsburg, Pa. *Vorrichtung zum Gießen von Metall.*

Zweck der Vorrichtung ist, den aus der Ausgüßtülle einer Gießpfanne austretenden Strahl des flüssigen Metalles in jeder Kippelage der Pfanne auf dieselbe Stelle zu richten.

In den Rahmenführungen *a* ist ein Querhaupt *b* mittels der Trommel *c* auf und ab bewegbar; an diesem sind drehbar zwei Tragarme *d* befestigt, in denen die Gießpfanne *e* mittels der Zapfen *f* und des bogenförmigen Verbindungstückes *g* gelagert ist. Die Drehung der Pfanne erfolgt durch einen in dem Querhaupt *b* angeordneten Motor *h*, der eine Kurbelwelle antreibt, die durch ein Gestänge *k* mit dem Kipphebel *l* der Gießpfanne verbunden ist. Beim Kippen der Pfanne würde nun deren Ausgüßtülle *r* den punk-



tiert gezeichneten Kreisbogen beschreiben und der Metallstrahl dementsprechend erst zu weit nach vorn, dann zu weit zurück gerichtet sein. Um dies zu vermeiden, wird die Gießpfanne, entsprechend ihrer Kippelage, in wagerechter Richtung verschoben. Es ist zu diesem Zweck ein doppelarmiger Hebel *l* drehbar auf einem der Tragarme *d* gelagert. Das eine Ende dieses Hebels ist gelenkig mit dem an dieser Stelle durch ein Gelenk *s* unterbrochenen Gestänge *k* verbunden, das andere bewegt sich mit einer Rolle *n* in einer an dem Führungsrahmen *a* angeordneten U-förmigen Führungsschiene *o*. Der doppelarmige Hebel *m* besteht aus zwei Teilen und ist mittels eines krummen Schlitzes *p* bezüglich des von den beiden Hebelhälften eingeschlossenen Winkels verstellbar; außerdem kann auch die Rolle *n* in einen Schlitz *q* verschieden eingestellt werden.

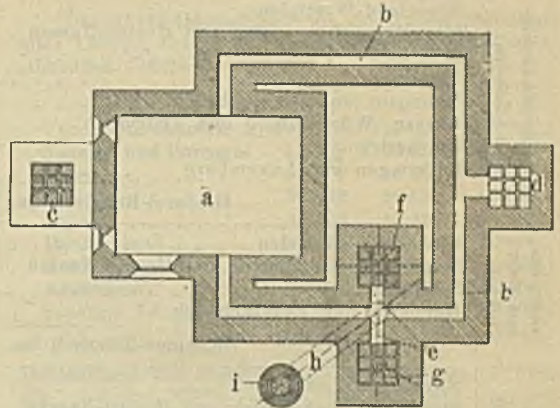
Nr. 816554. Anson G. Betts in Troy, N. Y. *Elektrischer Ofen.*

Der Ofen besitzt den Vorteil, daß der elektrische Widerstand nicht plötzlichen Schwankungen ausgesetzt ist, daß Reparaturen sehr leicht ausführbar sind und daß es nicht erforderlich ist, die Elektroden öfters zu erneuern.

Der Ofen enthält einen Schmelzherd *a*, in dem sich der flüssige metallische Leiter befindet; an den Herd ist beiderseits ein nach dem hinteren Teil des Ofens führender Kanal *b* angeschlossen. Kohlenelektroden *c* und *d* stehen mit dem Schmelzherde und dem Mittelteile des Kanals *b* durch gleichfalls mit dem flüssigen Metall gefüllte Anschlußkanäle in Verbindung. An einer Seite des Kanals *b* ist ein kurzer Querkanal *e* im rechten Winkel zu diesem vorgesehen,

in dessen erweiterten Enden Elektroden *f* und *g* angeordnet sind. Die Kreuzungsstelle der Kanäle *b* und *e* steht unter der Einwirkung eines magnetischen Kraftflusses, der durch einen senkrechten, rechtwinklig gestalteten Magneten *h* erzeugt wird. Dieser Magnet wird durch einen in eine Spule *i* geschickten Strom erregt; seine unmittelbar in der Nähe des flüssigen Metalls befindlichen Enden sind mit einer Wasserkühlung versehen.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist die, daß, wenn elektrische Ströme in die entsprechenden Elek-

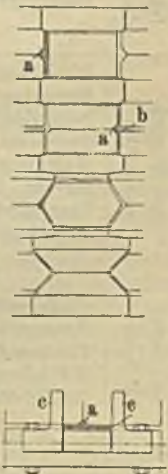


trodenpaare geschickt werden, so daß sich ein Strom zwischen den Elektroden *c* und *d* durch den Herd *a* und die beiden Hälften des Kanals *b*, und ein zweiter Strom zwischen den Elektroden *f* und *g* durch den Kanal *e* bewegt, und der Elektromagnet *h* erregt ist, die flüssige Metallmasse in der Längsrichtung des Kanals *b* in Bewegung gesetzt und in dauerndem Umlauf gehalten wird. Wenn die Elektroden *f* und *g* mit Wechselstrom gespeist werden, muß natürlich auch der Magnet mit einem synchronen Wechselstrom erregt werden; zweckmäßig kann man zu diesem Zwecke beide Stromverbraucher in Reihe schalten.

Nr. 817344 und 817345. Edwin E. Slick in Pittsburg, Pa. *Walzverfahren für Winkelisen.*

Das neue Verfahren soll die Nachteile vermeiden, die die ungleichmäßige Abnutzung der Kaliber und die Einstellung der Walzen entsprechend der Stärke des Walzgutes bei den üblichen Walzverfahren für Winkelisen mit sich bringen.

Der Block wird zunächst zwischen kaliberlosen Walzen gestreckt, erhält dann bei den folgenden Durchgängen auf einer Seite einen mittleren Wulst und wird darauf hochkant durchgewalzt, um die genaue Breite zu erhalten. In den folgenden Kalibern wird der Wulst *a* schärfer ausgebildet und dann auf der entgegengesetzten Seite entsprechend dem Wulst eine Rinne *b* eingewalzt, worauf schließlich die beiden Schenkel in den nächsten Kalibern umgebogen und das Winkelisen fertiggewalzt wird. Es können auch kaliberlose Walzen mit Führungen *c* Verwendung finden; durch seitliches Verstellen dieser Führungen kann der Wulst *a* an verschiedenen Stellen aufgewalzt und die Länge der Schenkel verschieden gemacht werden. Da die Grobwalzen nur den flachen Stab bearbeiten, bevor die Schenkel umgewalzt werden, können diese, ohne daß sich die bekannten Nachteile ergeben, einstellbar gemacht werden.





## Statistisches.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Februar 1907.

	Bezirke	Erzeugung			Erzeugung	
		im	im	vom	im	vom
		Jan. 1907	Febr. 1907	1. Jan. bis 28. Febr. 1907	Febr. 1906	1. Jan. bis 28. Februar 1906
		Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roh- eisen und Guss- waren i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen . . . . .	80 715	78 190	158 905	79 850	161 069
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	19 623	20 502	40 125	17 618	34 727
	Schlesien . . . . .	11 593	6 022	17 615	8 277	15 774
	Pommern . . . . .	12 800	11 260	24 060	12 165	25 635
	Hannover und Braunschweig . . . . .	6 644	5 906	12 550	5 815	11 559
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	2 776	2 125	4 901	2 010	4 240
	Saarbezirk . . . . .	8 268	7 819	16 087	6 455	13 602
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	35 124	34 238	69 362	32 014	62 618
	Gießerei-Roh-eisen Sa.	177 543	166 062	343 605	164 204	329 218
Bessemer-Roh- eisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	24 074	22 033	46 107	20 379	48 461
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	4 036	3 126	7 162	2 456	3 937
	Schlesien . . . . .	5 032	4 687	9 719	3 393	8 141
	Hannover und Braunschweig . . . . .	7 570	7 000	14 570	5 560	12 350
	Bessemer-Roh-eisen Sa.	40 712	36 846	77 558	31 788	72 889
Thomas-Roh- eisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	279 267	260 636	539 903	249 858	513 934
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	—	—	—	—
	Schlesien . . . . .	18 814	21 472	40 286	22 250	45 818
	Hannover und Braunschweig . . . . .	25 940	23 027	48 967	19 375	41 020
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	12 290	11 790	24 080	12 250	24 950
	Saarbezirk . . . . .	67 803	60 217	128 020	62 947	130 533
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	282 787	261 547	544 334	241 590	508 345
Thomas-Roh-eisen Sa.	686 901	638 689	1 325 590	608 270	1 264 600	
Stahl- u. Spiegeleisen (einchl. Ferrumangan, Ferrochrom usw.)	Rheinland-Westfalen . . . . .	47 783	39 544	87 327	38 658	78 004
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	28 064	26 851	54 915	26 020	60 214
	Schlesien . . . . .	10 861	7 350	18 211	7 570	15 850
	Pommern . . . . .	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	785	—	785	—	—
Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	87 493	73 745	161 238	72 248	154 068	
Puddel-Roh- eisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen . . . . .	1 284	3 338	4 622	974	4 857
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	20 519	16 450	36 969	18 325	37 091
	Schlesien . . . . .	29 066	29 440	58 506	26 241	56 508
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	715	715	780	1 760
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	18 634	12 906	31 540	15 604	35 904
Puddel-Roh-eisen Sa.	69 503	62 849	132 352	61 924	136 120	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen . . . . .	433 123	403 741	836 864	389 719	806 325
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	72 242	66 929	139 171	64 419	135 969
	Schlesien . . . . .	75 366	68 971	144 337	67 731	142 091
	Pommern . . . . .	12 800	11 260	24 060	12 165	25 635
	Hannover und Braunschweig . . . . .	40 154	35 933	76 087	30 750	64 923
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	15 851	14 620	30 491	15 040	30 950
	Saarbezirk . . . . .	76 071	68 046	144 097	69 402	144 135
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	336 545	308 691	645 236	289 208	606 867
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 062 152	978 191	2 040 343	938 434	1 956 895
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roh-eisen . . . . .	177 543	166 062	343 605	164 204	329 218
	Bessemer-Roh-eisen . . . . .	40 712	36 846	77 558	31 788	72 889
	Thomas-Roh-eisen . . . . .	686 901	638 689	1 325 590	605 830	1 262 160
	Stahleisen und Spiegeleisen . . . . .	87 493	73 745	161 238	72 248	154 068
	Puddel-Roh-eisen . . . . .	69 503	62 849	132 352	61 924	136 120
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 062 152	978 191	2 040 343	938 434	1 956 895	

Februar: Einfuhr: Steinkohlen 729 694 t, Braunkohlen 646 940 t, Eisenerze 238 869 t, Roheisen 14 222 t, Kupfer 799 t. Ausfuhr: Steinkohlen 1 741 406 t, Braunkohlen 1 418 t, Eisenerze 342 835 t, Roheisen 24 421 t, Kupfer 380 t.

## Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Febr.: 2078 000 t, J. 1906: 25 712 100 t; Belgien: Febr.: 112 300 t, J. 1906: 1 431 460 t; Schweden: J. 1906: 596 400 t; Großbritannien: J. 1906: 10 311 800 t; Frankreich: J. 1906: 2 479 740 t; Kanada: J. 1906: 550 600 t.



**Erzeugung von Flußeisen im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburg während des Jahres 1906.**

(Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.)

Auf sämtlichen 101 Werken,\* die im Jahre 1906 im Betriebe waren, wurden in diesem Jahre erzeugt:

	Tonnen zu 1000 kg		
	Saures Verfahren	Basisches Verfahren	Zusammen Flußeisen
<b>I. Rohblöcke:</b>			
a) im Konverter . . .	407688	6772804	7180492
b) im offenen Herd (Siemens - Martinofen) . . . . .	230668	3534612	3765280
<b>II. Stahlformguß . . . . .</b>	<b>77596</b>	<b>111717</b>	<b>189313</b>
	Sa. 715952	10419133	11135085
im Jahre 1905 . . . . .	Sa. 655495	9411058	10066553
" " 1904 . . . . .	Sa. 610697	8319594	8930291
" " 1903 . . . . .	Sa. 613399	8188116	8801515
" " 1902 . . . . .	Sa. 517996	7262686	7780682
" " 1901 . . . . .	Sa. 465040	5929182	6394222
" " 1900 . . . . .	Sa. 422452	6223417	6645869

**Kupfererzeugung und -Verbrauch in Deutschland.**

Nach den kürzlich von der Fa. Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt veröffentlichten „Statistischen Zusammenstellungen über Kupfer“, die, bereits im 15. Jahrgange erscheinend, sich die Aufgabe stellen, die Entwicklung der Kupferindustrie in Deutschland zu veranschaulichen, betrug\*\*

im Jahre	die Einfuhr	die Ausfuhr	die Erzeugung	der Verbrauch	die Ausfuhr von Fabrikaten
1904	110 231	4 223	30 456	145 085	64 085
1905	102 217	5 957	30 533	136 875	77 993
1906	126 045	7 242	32 741	163 098	61 051

Die im verflossenen Jahre gegenüber 1905 viel geringere Ausfuhr an Fabrikaten, die zu dem sehr gesteigerten Verbrauche in einem bemerkenswerten Gegensatze steht, führt die genannte Firma auf den Umstand zurück, daß die Industrie infolge zunehmender lohnender Beschäftigung für den heimischen Bedarf viele weniger lohnende Auslandsgeschäfte vernachlässigen mußte. Da amtliche Angaben noch fehlen, beruht die Erzeugungsziffer für 1906 zum Teil auf Schätzungen. An ihr war die Mansfeldsche Gewerkschaft, deren Kupfergewinnung in Deutschland an erster Stelle steht, allein mit 20 054 (i. V. 19 878) t beteiligt; auf die anderen Hüttenwerke, die ihr Rohkupfer nicht nur aus eigenen, sondern zum Teil auch aus eingeführten Erzen, Abfällen und Schwefelkies darstellen, entfielen 11 687 t und auf eine Anzahl kleinerer Produktionsstätten noch rund 1000 t.

Die Verbrauchszahlen, in denen neben dem Rohkupfer auch das Altmaterial enthalten ist, gestalteten sich nach Art der Verwendung des Kupfers sowohl für den inländischen Bedarf wie für die ausgeführten Fabrikate in den letzten Jahren etwa folgendermaßen:

\* Drei Werke nach Schätzung.

\*\* Die Angaben für die Ein- und Ausfuhr beziehen sich nur auf Rohkupfer; bei den Verbrauchsziffern wurde die Einfuhr des in Erzen und Schwefelkiesen enthaltenen Kupfers mit berücksichtigt, während bei der Ausfuhr fast ausschließlich kupferfreier Schwefelkies in Frage kommt und deshalb unberücksichtigt blieb.

	1904	1905	1906
Elektrizitätswerke . . .	59 000	57 500	78 000
Kupferwalzwerke usw.	23 000	24 000	25 000
Messingwalzwerke usw.	37 000	35 000	36 000
Chemische Fabriken			
einschl. Vitriolwerke	2 000	2 000	2 000
Schiffswerfte, Eisenbahnen, Gießereien, Armaturenfabriken	25 000	18 500	22 000
	146 000	137 000	163 000

Den Anteil Deutschlands an der Kupfergewinnung aller Länder der Erde veranschaulichen die nachstehenden Ziffern:

	1904*	1905*	1906**
Vereinigte Staaten . . .	367 772	395 651	424 090
Spanien und Portugal	47 788	45 527	52 000
Mexiko . . . . .	51 760	66 227	61 000
Chile . . . . .	30 592	29 631	30 500
Japan . . . . .	35 408	36 485	37 600
Deutschland . . . . .	21 382	22 515	26 600
Kanada . . . . .	19 492	20 864	24 400
Australien . . . . .	34 707	37 145	43 700
Sonstige Länder . . . .	42 291	41 285	48 800
	651 192	695 330	748 690

Deutschland hat somit in den Jahren 1904 bis 1906 die siebente Stelle unter den Kupfer erzeugenden Ländern eingenommen, vorausgesetzt, daß die Schätzungen für das letzte Jahr den wirklichen Verhältnissen entsprechen.

Da die Vereinigten Staaten die weitaus größte Kupfergewinnung (1905 etwa 57% der Gesamtmenge) aufzuweisen haben, so ist es einleuchtend, daß sie auch für den Kupfermarkt bestimmend sind. Es möge daher mit Rücksicht auf die außerordentlich bemerkenswerte Steigerung, die der Kupferpreis in den letzten Jahren erfahren hat, zum Schlusse noch die folgende Zusammenstellung für das in Amerika gehandelte Elektrolyt- und Lake-Kupfer nach den New Yorker Börsennotizen Aufnahme finden:

	Preis für 1 lb. (= etwa 0,454 kg) in Cent <sup>s</sup>			
	1904	1905	1906	
Elektrolyt-Kupfer	niedrigster Preis . . .	12,25	15,00	17,75
	höchster Preis . . . .	15,00	18,75	23,75
	Jahres-Durchschnittspreis . .	13,09	15,82 <sup>3</sup> / <sub>10</sub>	19,39
Lake-Kupfer, Jahres-Durchschnittspreis . . .	13,12	15,89	19,66 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	

**Erzeugung der Vereinigten Staaten an Bessemerstahlblöcken und -Formguß im Jahre 1906.**

Nach den statistischen Mitteilungen der „American Iron and Steel Association“\*\*\* wurden während des letzten Jahres in den Vereinigten Staaten insgesamt 12 471 657 t Bessemerstahlblöcke und -Formguß hergestellt. Damit wurde eine Erzeugungsziffer erreicht, wie sie bisher noch in keinem Jahre zu verzeichnen gewesen ist. Die Zunahme gegenüber 1905 belief sich auf 1 355 221 t oder 12,1%. Auf Stahlformguß entfielen von der genannten Gesamtmenge etwa 32 500

\* Nach den Angaben der Fa. Henry R. Merton & Co., London.

\*\* Nach vorläufiger Schätzung der Fa. Aron Hirsch & Sohn, Halberstadt. — Wo die Firma abgerundete Mengen in tons zu 1016 kg zugrunde legt, sind die Tonnen zu 1000 kg ebenfalls in abgerundeten Ziffern wiedergegeben.

\*\*\* „The Bulletin of the American Iron and Steel Association“ 1907 Nr. 4 vom 9. März. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 369.



(i. V. 22 456) t. Unter den einzelnen Staaten nahm Pennsylvanien mit 4 903 953 t die erste Stelle ein; danach folgten Ohio mit 3 830 232 t, Illinois mit 1 712 017 t und die übrigen Staaten mit zusammen 2 025 455 t.

Die Erzeugung aller Arten von Bessemerstahl-schienen seitens der Werke, die Bessemerstahlblöcke herstellen, belief sich im Jahre 1905 auf 3 185 901 t und 1906 auf 3 764 932 t, vermehrte sich somit um 579 031 t und ließ wiederum alle früheren Jahresleistungen hinter sich zurück. Von den Staaten hatte auch hier Pennsylvanien mit 1 319 184 t die Führung, während auf die anderen Staaten insgesamt noch 2 445 748 t entfielen. Rechnet man zu obigen Zahlen noch das sonstige Schienenmaterial, das aus Siemens-Martin Stahl usw. ausgewalzt wurde, hinzu, so ergibt sich eine Schienenherzeugung von im ganzen rund 3 480 000 t für das Jahr 1905 und 4 065 000 t für 1906.

**Die Invalidenversicherung im Deutschen Reiche 1904 und 1905.\***

Dem Reichstage ist vor kurzem ein Bericht über die Rechnungsergebnisse der Invaliden-Versicherungsanstalten und zugelassenen Kasseneinrichtungen zugegangen, aus dem wir Nachstehendes wiedergeben.

Die Entwicklung der Beiträge gestaltete sich folgendermaßen:

Rechnungs-jahr	Erlös aus Beiträgen M	Zahl der Wochenbeiträge
1891 . . . .	88 886 971,06	427 182 950
1900 . . . .	117 973 597,50	523 154 213
1904 . . . .	141 912 258,34	596 463 642
1905 . . . .	148 963 617,23	619 053 717

Der Anteil der Lohnklassen an den Beiträgen ergibt sich aus Tabelle I:

Tabelle I.

Im Jahre	Von 100 M der Gesamteinnahme aus Beiträgen entfallen auf die Lohnklasse					Von 1000 Stück der Wochenbeiträge entfallen auf die Lohnklasse				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
	M	M	M	M	M	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück
bel den 31 Versicherungsanstalten										
1891	17,06	36,87	24,98	21,09	—	253	384	217	146	—
1900	11,73	30,34	25,27	21,07	11,59	189	342	238	158	73
1904	7,98	26,26	25,68	22,08	18,00	138	319	255	175	119
1905	7,61	25,23	24,97	22,16	20,03	133	305	250	178	134
bel den 9 Kasseneinrichtungen										
1900	0,47	3,57	25,85	19,69	50,42	10	53	322	196	419
1904	0,51	3,42	22,06	19,78	54,23	11	52	279	200	458
1905	0,51	2,43	21,98	21,13	58,95	11	37	280	215	457

Demnach zeigt sich in den Lohnklassen I und II eine Abnahme, in Lohnklasse III ein Schwanken und in den Lohnklassen IV und V im allgemeinen eine Zunahme der Wochenbeiträge. Auch deren durchschnittliche Höhe ist gewachsen; sie stellte sich:

im Jahre	1891	1900	1904	1905
bel den Versicherungsanstalten auf	20,81	22,55	23,79	24,06
bel den Kasseneinrichtungen auf	—	29,89	30,07	30,52

Von den Ausgaben sind die für reichsgesetzliche Renten und Beitragserstattungen von besonderer Bedeutung; sie finden sich in Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II.

Im Jahre	betragen die Rentenzahlungen			betragen die Beitrags-Erstattungen		
	Insgesamt	davon entfielen		Insgesamt	davon entfielen	
		auf die Versicherungsanstalten usw.	auf das Reich		auf die Versicherungsanstalten usw.	auf das Reich
M	M	M	M	M	M	
1891	15 299 132,86	9 249 284,45	6 049 848,41	—	—	—
1900	80 448 760,06	49 687 682,88	30 713 389,94	6 616 720,64	6 616 030,12	690,52
1904	128 849 097,15	83 573 871,30	45 125 431,71	7 858 169,21	7 857 844,69	324,52
1905	136 904 030,76	89 553 429,19	47 174 085,86	8 171 547,87	8 171 312,63	235,24
1891—1905	1 033 863 369,52	647 041 786,67	386 091 792,21	59 790 372,48	59 785 741,40	4631,08
			729 790,64			

Die Zahlungen für Krankenrenten beliefen sich im Jahre 1904 auf rund 2 600 000 M und im Jahre 1905 auf rund 3 100 000 M, haben demnach um 500 000 M zugenommen; die Zahlungen für Altersrenten gingen gegen 1904 um rund 1 400 000 M zurück. Da trotzdem im Jahre 1905 ein Zuwachs an Rentenzahlungen in Höhe von rund 8 055 000 M zu verzeichnen war, so kommt dieser ganz auf die In-

validenrenten. Für Heilverfahren wurden im Jahre 1904 insgesamt 10 908 430,20 M und im Jahre 1905 zusammen 12 158 775,47 M aufgewendet. Die Unterstützungen von Angehörigen der in Heilbehandlung genommenen Versicherten bezifferten sich 1904 auf 896 358,19 M und 1905 auf 1 004 115,26 M.

\* Für militärische Dienstleistungen.

\* Drucksachen des Reichstages. I. Session 1907, Nr. 205, Anlage 2.



Von den Verwaltungskosten entfielen:

Im Jahre	auf je 1000 % der Gesamteinnahmen		
	a) bei den 31 Versicherungsanstalten	b) bei den 9 Kassen-einrichtungen	c) bei allen 40 Versicherungs-trägern
1900	66 M	49 M	64 M
1904	72 "	63 "	71 "
1905	73 "	65 "	72 "

Das Vermögen wuchs:

	a) bei den Versicherungsanstalten	b) bei den Kasseneinrichtungen
	1904	um 69 547 163,07 M
1905	" 70 829 667,26 "	6 305 064,71 "

Den Zugang an Renten bei allen Versicherungs-trägern im Jahre 1905, verglichen mit dem vorhergehenden Jahres, zeigt die nachstehende Tabelle III.

Tabelle III.

Art der Renten	Zahl		Summe der Jahresbeträge		Durchschnittlicher Jahresbetrag		Summe der Kapitalwerte	
	1904	1905	1904 M	1905 M	1904 M	1905 M	1904 M	1905 M
1. Invalidenrenten	142 296	124 111	22 074 409,20	19 789 649,40	155,13	159,45	164 978 279,28	147 670 887,23
2. Krankenrenten	10 517	11 893	1 670 800,80	1 901 905,20	158,87	160,73	—	—
3. Altersrenten	12 069	10 716	1 897 029,60	1 704 872,40	157,18	159,10	13 837 668,32	12 622 803,25
Insgesamt 1—3	164 882	146 660	25 642 239,60	23 396 427,00	—	—	—	—

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Sheffield Society of Engineers and Metallurgists.

Vor der Versammlung der Sheffield Society of Engineers and Metallurgists hielt Prof. Dr. Hutton von der Universität Manchester am 1. Oktober v. J. einen Vortrag über

elektrische Oefen in ihrer Anwendung auf die Erzeugung von Eisen und Stahl.\*

Nach kurzer geschichtlicher Einführung und dem Hinweis darauf, daß erst die Fortschritte der Elektrotechnik in der Konstruktion großer Dynamomaschinen ermöglicht haben, der elektrischen Erzeugung von Eisen und Stahl näher zu treten, und daß erst unsere bessere Kenntnis der thermischen Chemie die Ausbildung elektrometallurgischer Verfahren gestattet hat, erteilt Hutton seinen Landsleuten den Rat, diesem neuen Zweige der Eisenindustrie mehr Beachtung zu schenken, und warnt davor, die Frage nur vom akademischen Standpunkte aus zu beurteilen, da sie schon eine nennenswerte wirtschaftliche Bedeutung erlangt hätte.

Der Vortragende gibt dann eine vergleichende Uebersicht der Kosten der elektrischen Kraft, wenn dieselbe durch Wasserkräfte oder durch Kohlen erzeugt wird. Während der Wert der durch Wasserkraft erzeugten KW-Stunde von 1,37 bis 0,185  $\text{d}$  variiere, sei es jetzt schon gelungen, mit Dampf die KW-Stunde zu 1,3 bis 2  $\text{d}$  an der Klemme der Dynamomaschine herzustellen; daneben müsse die Behauptung der verschiedenen Gaskraftgesellschaften, daß sie, bei einem Kohlenpreise von 8 M f. d. Tonne, die KW-Stunde zu 0,8  $\text{d}$  herstellen könnten, mit einer gewissen Reserve betrachtet werden.

Nach kurzen Bemerkungen über die Kalziumkarbid- und Aluminium-Industrie, in welcher letzterer über 80 000 P. S. beschäftigt seien, geht Hutton zu den Ferrolegierungen über und erwähnt verschiedene französische und Schweizer Werke, unter anderem auch die Société Anonyme Electro-Métallurgique, Procédé P. Girod, die jetzt schon jährlich 5000 t Ferrosilizium (50 %), 1000 t Ferrosilizium (30 %), 2000 t Ferrochrom, 800 bis 900 t Ferrowolfram, 50 t Ferromolybdän und 5 bis 10 t Ferrovanadium erzeuge.\*\* Der Hauptfortschritt hierbei sei die Herstellung von niedrig gekohlten Ferrolegierungen, wie solche in der Stahlfabrikation häufig gebraucht werden.

Der Vortragende behandelt dann die Erzeugung von Roheisen und gibt über den Stromverbrauch bei der Roheisendarstellung folgende Tabelle:

	Durchschnittliche Leistung der Dynamo KW.	Verbrauch f. d. Tonne KW.-St.	Verbrauch f. d. Tonne P. S.-Jahr
1. Koller (Canadian-Commission):			
A. Graues Eisen 4,2 % C, 2 % Si	618	3420	0,522
B. Weißes Eisen 3 % C, 0,7 % Si	226	1620	0,25
2. Stassano (Gold-schmidt) . . . . .	80	3155	0,48
3. Héroult (Canadian-Commission) . . . . .	182	3380	0,517
4. Héroult (Haanel) graues Eisen . . . . .	200	1708	0,26
5. 30 % Ferrosilizium, Willson Al. Co. (von Eisenerz und Sand)	300?	5930	0,91
6. 30 % Ferrosilizium, Keller (von Schrott und Sand) . . . . .	—	3500	0,53
7. 70 % Ferrochrom, Willson Al. Co. . . . .	300?	7950	1,21
8. Aluminium . . . . .	—	—	3,5 — 4
9. Kalziumkarbid . . . . .	—	—	0,5 — 0,8

Hutton setzt es als selbstverständlich voraus, daß Versuche, die bisher nur an kleinen Oefen gemacht worden seien, noch viel günstigere Resultate erzielen würden, wenn größere Oefen gebaut würden. Die nach alten und neuen Versuchen ermittelten Selbstkosten des Roheisens stellen sich auf 55 bis 49 M f. d. Tonne. Vortragender kommt jedoch sodann zu dem Schlusse, daß vorläufig die elektrische Roheisenerzeugung für England noch keine Bedeutung habe, eine solche jedoch für die Kolonien vorausgesehen werden könne.

Zu den Stahlprozessen übergehend, beschreibt er in Anlehnung an verschiedene Veröffentlichungen die Verfahren von Kjellin, Héroult, Keller, Girod und Stassano, anscheinend mit dem Ergebnis, daß der Kjellin-Ofen bei Verwendung gleichwertiger Materialien, wie solche im Tiegel gebraucht werden,

\* „Engineering“ 1906, 7. Dezember, S. 779.

\*\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 6 S. 213.



eine Zukunft habe, während das Hércult-Verfahren, vorausgesetzt, daß es erfülle, was es verspreche, den größten Fortschritt bedeute, der seit Erfindung des basischen Verfahrens gemacht worden sei. Bezüglich des Verfahrens von Keller verweise er auf die Veröffentlichung des Internationalen chemischen Kongresses in

Rom. Hutton glaubt, daß der Ofen von Girod in seinen Betriebsresultaten bis heute gute Aussichten biete, zugleich zollt er der Energie, die Stassano in der Ausbildung seines Verfahrens entwickelt, und den Fortschritten, die dieser Erfinder gemacht hat, volle Anerkennung.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im In- und Ausland.

Belgien. Einer interessanten Abhandlung\* von B. Schulz-Briesen in Düsseldorf, dem früheren Generaldirektor von Zeche Dahlbusch, dessen Feder schon so manche bemerkenswerte Arbeit entstammt, entnehmen wir folgende Angaben über

#### das Steinkohlenbecken in der Belgischen Campine und in Holländisch-Limburg.

Das belgische Campinebecken wird nach Süden durch eine Linie begrenzt, die sich in fast gerader südöstlicher Richtung von Antwerpen nach Maastricht zieht. Nach Norden ist die Ausdehnung einstweilen unbestimmt, aber bei der zunehmenden Mächtigkeit des Deckgebirges ist kaum zu erwarten, daß sich der Bergbau jemals über die Linie Vlimmern—Eelen hinaus entwickeln wird. Gegen Westen werden lohnende Aufschlüsse über Vlimmern—Kessel hinaus nicht zu erwarten sein; dagegen findet das Campinebecken nach Osten eine ungestörte Fortsetzung zunächst im holländischen Limburg und dann auf preußischem Gebiete nördlich von Kohlscheid und Eschweiler. Etwa bei Jülich hebt sich dies langgestreckte Kohlenbecken, das in vieler Beziehung Ähnlichkeit mit dem nördlichen rheinisch-westfälischen besitzt, gegen das Devon aus.

Schon in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat sich die belgische Regierung und auch die private Industrie mit der Aufsuchung der nördlichen Fortsetzung des Lütticher Kohlenbeckens beschäftigt. Anlaß dazu gaben die im Norden des Aachener Beckens — dessen Zusammenhang mit dem Lütticher von den Geologen bereits erkannt war — gemachten Aufschlüsse auf holländischem Gebiete.

Im Jahre 1876 faßte der Professor der Löwener Universität Guillaume Lambert seine Untersuchungen in einem eingehenden Berichte zusammen und kam darin zu der Schlußfolgerung, daß die in Holländisch-Limburg gefundene Kohlenablagerung ihre Fortsetzung auf dem linken Maasufer im belgischen Limburg haben und sich ein Zusammenhang dieser mit der rheinisch-westfälischen und englischen ergeben müsse.

In den Jahren 1895 und 1899 vorgenommene Bohrversuche hatten die nördliche und südliche Grenze des Kohlenbeckens, soweit es für eine Ausbeutung in Frage kommt, festgestellt. Diese wenig erfolgreichen Bohrergebnisse wirkten sehr ernüchternd auf die belgischen Unternehmer. Deutscher Sachkenntnis und Tatkraft blieb es vorbehalten, den toten Punkt, auf dem die Campine-Forschung angelangt war, zu überwinden. Es war im Jahre 1900, als die Internationale Bohrgesellschaft zu Erkelenz unter Leitung ihres Direktors Raky in Verbindung mit dem Professor Dumont in Lüttich eine neue Bohrgesellschaft ins Leben rief. Diese wählte als Versuchsfeld die Umgegend der Ortschaft Asch, etwa 19 km nord-nord-westlich von Maastricht, und traf hier im Jahre 1901 mit der ersten Bohrung das Steinkohlengebirge bei 520 m. In letzterem wurde

sie noch 117 m weiter geführt und traf fünf günstig abgelagerte Kohlenflöze mit einer Gesamtmächtigkeit von 4,85 m. Eine Anzahl weiterer Bohrlöcher in diesem Gebiete hatten ähnlichen und gleich guten Erfolg.

Bald nachdem sich die Kunde des ersten glücklichen Fundes verbreitet hatte, entwickelte sich innerhalb der folgenden 4 Jahre eine fieberhafte Bohrtätigkeit auf der ganzen Linie zwischen Maas und Schelde, es wurden über 60 Bohrungen, vielfach bis 1000 m Tiefe, niedergebracht. Eine gleiche Tätigkeit entfaltete sich auf dem angrenzenden holländischen Gebiete zwischen Sittard und Heerlen.

Wir sehen hier zwei ineinander übergehende Versuchskreise, einen nördlichen mit dem Zentrum Sittard und einen südlichen mit dem Zentrum Heerlen. Bei Aachen tritt das Karbon zutage und ist weiter nach Norden in ganz ähnlicher Weise wie in der Campine von immer mächtiger werdenden jüngeren Schichten, die gleichfalls aus Kreide- und Tertiär-Ablagerungen mit schwachen diluvialen Anschwemmungen bestehen, überdeckt. Sie erreichen bei Heerlen eine Mächtigkeit von etwa 200 m und weiter nach Norden bei Sittard eine solche von 400 m.

Einen größeren Teil des erschlossenen Gebietes, etwa 180 qkm umfassend, westlich und südlich von Heerlen, hat sich der Staat, der bereits Dominalgruben westlich von Herzogenrath betreibt, zur eigenen Ausbeutung reserviert. Im ganzen sind vom holländischen Staate und von Privatunternehmern etwa 40 Bohrungen niedergebracht worden. Im südlichen Teile des Gebietes ist die Kohle mager, d. h. arm an flüchtigen Bestandteilen, gegen Norden wird sie fetter, und der Prozentsatz an Gas steigt allmählich von 10 % auf 37 %.

Die gesamte Ablagerung ist immerhin eine beschränkte und wird kaum jemals zu einer namhaften Vermehrung der kontinentalen Kohlenherzeugung beitragen.

Wirtschaftliche Bedeutung des Campinebeckens. Es kann bei der Lage des belgischen Steinkohlenbergbaues, der gezwungen ist, in immer größere Tiefe vorzudringen, der Gas- und Flammkohlen sozusagen nicht besitzt und an geeigneten Kohlen zur Bereitung von gutem Koks Mangel hat, nicht wundernehmen, daß die Funde bei Asch eine allgemeine Begeisterung für das neu erschlossene Kohlenbecken der Zukunft hervorriefen.

Jetzt, nachdem das ganze Gebiet genügend erforscht ist, um ein Urteil über seinen wirtschaftlichen Wert zu ermöglichen, ist der anfänglichen Begeisterung eine große Enttäuschung gefolgt, auch hat sich unseres Wissens bis heute verbendes Kapital nicht gefunden, um die praktische Erschließung dieses rund 1600 qkm umfassenden Gebietes mit dem Niederbringen von Schächten ins Werk zu setzen.

Das Gutachten eines hervorragenden belgischen Bergingenieurs spricht sich über das Vorkommen folgendermaßen aus: „Nach Zusammenfassung der durch die Bohrungen bis heute gelieferten Ergebnisse ist es erlaubt, sich eine wohl annähernd zutreffende Meinung über den wirtschaftlichen Wert des Campine-Kohlenbeckens zu bilden. Dieses Becken ist überall von erheblich mächtigen Deckgebirgsschichten über-

\* Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 6. Kattowitz O.-S., Gebr. Böhm. 1 1/2.



lagert, deren Durchteufung eine sehr lange Zeit und sehr erhebliche Kosten beanspruchen wird. Vielfach, besonders dort, wo man das Vorhandensein artesischer Quellen bei den Bohrungen in großen Tiefen festgestellt hat, werden wahrscheinlich seitens der Bergtechniker neue Systeme erdacht werden müssen, um die Schichten, aus denen die besagten Quellen entspringen, zu durchteufen. Im westlichen Teile der Ablagerung haben gewisse Bohrungen den Nachweis erbracht, daß die Kohlenformation von wasserdurchlässigen Schichten des Deckgebirges überlagert ist; falls diese Schichten wasserreich sind, was heute noch nicht genau festgestellt ist, werden sie für den künftigen Abbau eine dauernde Unbequemlichkeit und die Ursache bedeutender fortlaufender Kosten bilden. Was nun die Kohlenablagerung selbst anbelangt, so darf angenommen werden, daß sie sich nicht als so flözreich erwiesen hat, wie man ursprünglich annahm. Wenn man bei Asch und in seiner Umgebung eine Serie von Flözen der hangenden Gaskohlengruppe gefunden hat, die man als genügend ergiebig ansprechen kann, so liegen die Dinge weiter nach Westen und auch im Süden, vornehmlich in der Provinz Antwerpen bei den Aufschlüssen zahlreicher Bohrungen nicht gleich günstig. Dort hat sich ergeben, daß der Prozentsatz der abbauwürdigen Kohle nicht 1,5% der Gesamtmächtigkeit der durchbohrten Karbonschichten erreicht, die man als genügend erwarten in den anderen belgischen Kohlenbecken 3% beträgt. Im übrigen liegen Gründe zu der Annahme vor, daß bedeutende Gebirgsstörungen das Campinebecken durchsetzen.“

Es erscheint nach dieser Klarstellung als höchst unwahrscheinlich, wenn nicht als ausgeschlossen, daß Belgien eine wesentliche Erweiterung seines Kohlenbergbaues in der Zukunft erwarten kann. Auch Frankreich, das in den letzten Jahren längs der deutsch-lothringischen Grenze größere Anstrengungen gemacht hat, um die westliche Fortsetzung des Saarbeckens zu erschließen,\* ist dabei, gleich wie in den Nachbargebieten des Pas-de-Calaisbeckens, kaum glücklicher gewesen als Belgien in der Campine; es darf deshalb gleichfalls nicht mit der Ausdehnung seiner Kohlen-erzeugung rechnen.

Norwegen. Die Salangen-Bergwerks-Aktion-Gesellschaft,\*\* welche vor kurzem von der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-A.-G. und der Donnersmarckhütte gegründet worden ist zwecks Abbaues der Magneteisenerz-Konzessionsfelder bei Salangen (Tromsö) in Norwegen, hat zu gleicher Zeit die Rechte erworben zur

#### Aufbereitung der Magneteisenerze\*\*\*

bzw. zur Anreicherung und Brikettierung dieser Erze, welche einen relativ niedrigen Eisengehalt (25 bis 30%) haben, nach den der Metallurgiska Actiebolaget in Stockholm gehörenden Patenten. Die hierzu benötigten Anlagen sind bereits in Auftrag gegeben.

Die Eisenorbriketts sollen etwa 68% Eisen und nur noch Spuren von Schwefel und Phosphor enthalten. Die Porosität derselben wird 20 bis 22% betragen, wodurch die Reduktionsfähigkeit der Eisenoxydverbindungen bedeutend erhöht wird.

Des weiteren wird mitgeteilt, daß die Hochofenwerke in Lulea, Herräng, Goldmedshytte und andere in Schweden gelegene Werke, welche bereits solche Eisenorbriketts ohne irgendwelchen anderen Zusatz verhütten, nur etwa 700 kg Brennmaterial f. d. Tonne hergestellten Roheisens gebrauchen, bei relativ niedriger Windtemperatur. Bei Verhüttung von Roh-Magneteisenerzen mit gleichem Eisengehalt

steigt der Verbrauch an Brennmaterial auf etwa 1000 kg. Von der Schlacke wird der Hochofenmann bei einem solchen Betriebe sozusagen nicht belästigt und steigt die Produktion des Ofens auf das theoretisch günstigste.

Da die reichen Eisenerzvorkommen Spaniens in absehbarer Zeit gänzlich ausgebeutet sein werden, weshalb auch der Preis dieser Erze in stetigem Steigen begriffen ist, ist es für die rheinisch-westfälischen Eisenwerke von der größten Wichtigkeit, daß die in großen Mengen in Schweden und Norwegen vorhandenen eisenärmeren Magneteisenerze in der Weise aufbereitet werden können, daß poröse Eisenorbriketts mit etwa 68% Eisen ohne jede Schwierigkeit auf billige Weise hergestellt und nach unseren auf der Kohle gelegenen Hüttenwerken zu relativ niedrigen Frachtsätzen f. d. Einheit Eisengehalt transportiert werden können.

Nordamerika. H. H. Weaver und G. E. Thackeray, Ingenieuren der Cambria Steel Company, Johnstown, wurde ein Patent erteilt auf ein abgeändertes Verfahren des

#### Duplex-Prozesses für Bessemerstahl,

welches eine Umkehrung des jetzt in Ensley (Alabama) und Pueblo (Kolorado) gebräuchlichen Verfahrens darstellt. In diesem letzteren wird das Metall in einer Bessemerbirne vorgeblasen und im Martinofen fertig gemacht. Von dem Gedanken ausgehend, daß zur Herstellung von Stahl, der sehr niedrige Gehalte an Phosphor und Schwefel neben einem genau vorher bestimmten Siliziumgehalte aufweisen soll, in der sauren Bessemerbirne sehr reine Erze gehören, versuchen die Erfinder dem Bessemerprozeß ein größeres Arbeitsfeld zu verschaffen durch ein kombiniertes Verfahren im Martinofen und in der Birne. Ohne besondere Rücksicht auf die zur Verwendung kommenden Erzsorten wird das von mehreren Hochofen stammende flüssige Roheisen in beliebigen Quantitäten in einem Mischer von rund 100 t Fassungsraum zusammengebracht. Gleichzeitig wird ein Roheisen von ähnlicher Zusammensetzung in einem Martinofen eingeschmolzen. Die Zusetzung dieses Ofens ist eine basische, um nach Möglichkeit Phosphor, Schwefel und Silizium hier abzusecheiden, wenn nötig, unter Zuhilfenahme von entsprechenden Zuschlägen. Das so vorgefrischte Material wird mit dem des oben genannten Mischers zusammengebracht. Die vereinigte Masse soll bezüglich Phosphor, Silizium und Schwefel so zusammengesetzt sein, daß es sich zum direkten Verblasen im sauren Konverter eignet.

#### Die Verwendung von

#### Stahlschwellen für amerikanische Eisenbahnen

scheint nach neueren Mitteilungen in Zukunft eine umfassendere als bisher zu werden. Die Pennsylvania-Bahn wird in der nächsten Zeit auf der Strecke zwischen Pittsburg und Altoona Versuche anstellen mit Stahlschwellen und wird zu dem Zwecke etwa 3000 Stück Stahlschwellen verschiedener Formung legen lassen. Die Pennsylvania-Bahn verbraucht jährlich etwa 5,5 Millionen Holzschwellen, deren Preis im Laufe der letzten Jahre um mehr als 50% gestiegen ist. Die Ausgaben dieser Gesellschaft für imprägnierte Holzschwellen betragen im vorigen Jahre 16 170 000 \$ und die durchschnittliche Lebensdauer der Holzschwellen wechselt je nach den Verkehrsverhältnissen zwischen 10 und 15 Jahren. Die New York Central war die erste Bahn, die Versuche mit Stahlschwellen gemacht hat, die sich aber nicht bewährt haben sollen. Man wollte beobachtet haben, daß die Schwellen auf sehr festem Unterbau ins Gleiten kommen. Die Schwellen, womit die Pennsylvania-Bahn ihre Versuche anstellt, sind besonders

\* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 5 S. 318.

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

\*\*\* „Berg- und Hüttenmännische Rundschau“, 5. März 1907, Nr. 11 S. 163.



geformt, wodurch der erwähnte Mißstand vermieden werden soll. Fallen diese Versuche, wie wohl nicht zu bezweifeln ist, günstig aus, so kann die amerikanische Eisenindustrie auch bei nur langsamer Auswechslung der Holzschwellen mit einem nach Millionen Tonnen zählenden Stahlverbrauch für Schwellen rechnen.

Afrika. Ein Vertrag zwischen der englischen Natal-Regierung und einem Engländer G. H. Bonas rückt die Entwicklung einer

#### Eisenindustrie in Natal\*

in die nahe Zukunft. Der Vortrag umschließt den Bau und den Betrieb einer Eisenbahn von Vryheid nach oder in der Nähe von Parys, gelegen in dem Bezirk Vryheid. Bonas übernimmt es an dieser Bahnstrecke, die als eingleisige Vollbahn gedacht ist, Kohlenschichte niederzubringen und Eisen- und Stahlwerksanlagen zu errichten. Die Bahn soll 24 Monate nach Inangriffnahme fertiggestellt sein. Die Kohlenförderung soll vertragsgemäß spätestens innerhalb von zwei Jahren nach Abschluß des Vertrages aufgenommen sein. Die Regierung will ihren Kohlenbedarf für die Eisenbahn, ihre Hafenanlagen usw. bei den neuen Gruben decken. Der Preis für die der Regierung zu liefernde Kohle ist auf 5 £ für die Tonne frei Wagen Zeche festgesetzt. Bonas verpflichtet sich ferner, innerhalb des Bezirkes von Jilobane bis Parys Eisenwerke zu errichten im Werte von mindestens 4,2 Millionen Mark, ausschließlich Grunderwerb. Die Inbetriebsetzung der Werke soll spätestens am 31. Dezember 1910 erfolgen. Falls der Unternehmer die vorgesehenen vorzüglichen Bestimmungen einhält, ist ihm seitens der Regierung für die ersten fünf Betriebsjahre eine Prämie von 5% für alle Verkäufe an Roheisen, Eisenfabrikaten usw. zugesichert, soweit sie für Natal getätigt werden.

O. P.

\* „Iron & Steel Trades Journal & Colliery Engineer“ 16. Febr. 1907 S. 152.

#### Berthelot †.

Schon wieder wird der Tod eines Altmeisters der chemischen Wissenschaft gemeldet: Marcellin Pierre Eugène Berthelot, der Nestor der französischen Chemiker, ist am 18. März im achtzigsten Lebensjahre plötzlich verschieden. Mit ihm ist ein ungewöhnlich vielseitiger Forscher, ein Bahnbrecher auf dem Gebiete der organischen Chemie, dahingegangen. Vor allem teilt sich Berthelot mit Liebig und Wöhler in das Verdienst, die synthetische Chemie begründet und in streng wissenschaftlicher Weise ausgebildet zu haben. Durch Synthese gewann er u. a. Ameisensäure, Alkohol und Benzol. Die Ergebnisse seiner Forschungen hat er niedergelegt in den Werken: „Chimie organique, fondée sur la synthèse“, „Leçons sur les méthodes générales de synthèse“, „La synthèse chimique“. — Auch auf dem Gebiete der Thermochemie hat der Verstorbene Hervorragendes geleistet; sein „Essai de mécanique chimique fondée sur la thermochimie“ enthält wichtige Studien über die chemische Bedeutung der Wärme. Die französische Republik hat die Verdienste ihres großen Bürgers anerkannt, indem sie ihn und seine ihm wenige Augenblicke im Tode vorangegangene Gattin im Pantheon mit den größten Ehren beisetzen ließ. „Er war“, sagte der Kultusminister Briand in der Leichenrede, „einer jener wunderbaren Männer, die allen Ländern und allen Zeiten zur Ehre gereichen.“ M. G.

#### Ausnahmetarif für den Deutsch-Italienischen Güterverkehr.

Am 3. April d. J. tritt ein Ausnahmetarif für Form-(Fasson-)Eisen, Roh- und Alteisen von badischen, elsass-lothringischen, pfälzischen, preussisch-hessischen usw. Stationen nach Omega und Villadossola über den Simplon in Kraft. Der Tarif, der ermäßigte Schnittsätze für die deutsch-schweizerischen Strecken nach Iselle transit enthält, kann für 10 % von der Drucksachenverwaltung der Kaiserlichen Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen zu Straßburg bezogen werden.

## Nachrichten vom Eisenmarkte.

**Die Lage des Roheisengeschäftes.** — Auf dem deutschen Roheisenmarkte worden mit Rücksicht auf die Verlängerungsverhandlungen der verschiedenen Syndikate Neukäufe nur in mäßigem Umfange getätigt, wenn sich auch eine kleine Zunahme der Kauflust in den letzten Tagen nicht verkennen läßt. Die Abrufe bleiben immer stark und übersteigen im allgemeinen die anteiligen Mengen, auf welche die Abnehmer Anspruch haben.

Der britische Markt war weiter schwankend. Die Umsätze ab Werk waren nicht besonders stark, da bei dem Schwanken der Warrants Käufer und Abgeber schwer zusammenzubringen waren. Gießerei-roheisen bleibt fortwährend knapp; Nr. 3 ist nur in kleinen Mengen bei den Hütten erhältlich, Nr. 1 fast überhaupt nicht, die Dampfer haben daher großen Zeitverlust beim Laden. Trotz des Ausstandes in Hamburg sind die Verschiffungen fast 25 % höher als im Vormonat. Vom Festlande sind in jüngster Zeit wieder namhafte Bestellungen auf sämtliche Sorten Gießerei- und Hämatit-Roheisen eingegangen, ebenso liefen wider Erwarten noch Aufträge für sehr große Mengen Middlesbrough Nr. 3 aus den Vereinigten Staaten ein.

**Stahlformgußverband.** — In der diesjährigen, am 22. März in Köln abgehaltenen Hauptversamm-

lung des Verbandes berichtete, wie die „Köln. Ztg.“ erfährt, der Vorstand, daß das verflossene Geschäftsjahr der Konjunktur entsprechend recht günstig verlaufen sei. Weiter wurde festgestellt, daß alle Verbandsmitglieder reichlich mit Arbeit versehen sind. Die ersten beiden Monate des laufenden Jahres halten sich im Auftragsbestande auf derselben Höhe wie die entsprechenden Monate des Jahres 1906. Eine Veränderung der Preise wurde nicht beschlossen, diese bleiben vielmehr in der bisherigen Höhe bestehen.

**Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen, G. m. b. H. in Siegen.** — Wie die Tagespresse mitteilt, hat der Aufsichtsrat der Geisweider Eisenwerke in Geisweid im Prinzip beschlossen, mit der Roheisenerzeugung seines Unternehmens in das Syndikat einzutreten. Damit dürfte die Fortdauer des Vereines, die bisher ernstlich gefährdet schien, gesichert sein, wenngleich noch einige Bedingungen zu regeln bleiben.

**Vereinigung von Feinblechwalzwerken.** — In der am 23. März d. J. abgehaltenen Versammlung der „Hagener Vereinigung“, in der auch die anderen Gruppen vertreten waren, wurden einheitliche Verkaufsbedingungen festgesetzt. Die Beschäftigung der Werke wurde als anhaltend gut bezeichnet. Die Grundpreise erfüllten keine Veränderung.





## Industrielle Rundschau.

**Bergwerksgesellschaft Dahlbusch zu Dahlbusch-Rothhausen.** — Die Gesellschaft förderte im Jahre 1906 1096 840 (i. V. 953 225) t Kohlen und stellte 178 307 (i. V. 130 242) t Koks her. Der verfügbare Gewinn, abzüglich 159 392,99  $\mathcal{M}$  für Amortisation der Berggerechtsame, beläuft sich auf 3 680 388,44  $\mathcal{M}$  und erlaubt der Gesellschaft, nach Vornahme von 1 417 768,60  $\mathcal{M}$  Abschreibungen nicht nur eine Dividende von 16 % = 1 920 000  $\mathcal{M}$  zu verteilen, sondern u. a. auch dem Dispositionsfonds noch 100 000  $\mathcal{M}$  zu überweisen.

**Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau.** — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, war die Beschäftigung in allen Betrieben des Unternehmens während des ganzen Jahres 1906 recht befriedigend. Der vor Jahresfrist erfolgte Zusammenschluß der vorher getrennten Werke für den Eisenbahn-Wagenbau und den Maschinenbau unter der jetzigen Firma hat den Erwartungen entsprochen. Der Rohgewinn beläuft sich auf 1 878 884,44  $\mathcal{M}$ , der Reinerlös nach Abzug der mit 966 371,35  $\mathcal{M}$  angesetzten Abschreibungen auf 912 513,09  $\mathcal{M}$ . Hiervon sollen den Unterstützungsfonds für die Beamten 30 000  $\mathcal{M}$ , für die Arbeiter 40 000  $\mathcal{M}$  zugeführt, an Tantiemen 96 220,34  $\mathcal{M}$  vergütet, an Dividende auf die Vorzugsaktien 148 500  $\mathcal{M}$  (4 1/2 %) auf die Stammaktien 594 000  $\mathcal{M}$  (18 %) verteilt und 3792,75  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Eisenhütte Silosia, Aktiengesellschaft, Paruschowitz (O.-S.).** — Dank der günstigen Konjunktur konnte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1906 ihren Umsatz, der im Jahre zuvor 8 302 111,40  $\mathcal{M}$  betragen hatte, auf 9 631 554,80  $\mathcal{M}$  steigern und im Vereine mit den meisten deutschen sowie verschiedenen ausländischen Emailierwerken die Preise allmählich entsprechend erhöhen. Für den Ausbau und die Verbesserung der Betriebe, insbesondere für die Ausgestaltung der Walzwerksanlagen sowie für die Ausdehnung der Beteiligungen und verschiedene andere Zwecke, wurden erhebliche Mittel aufgewendet, die dadurch beschafft wurden, daß das Aktienkapital von 7 000 000  $\mathcal{M}$  auf 10 000 000  $\mathcal{M}$  heraufgesetzt wurde. Das Werk beschäftigte im Berichtsjahre durchschnittlich 2875 Arbeiter. Die A.-G. Vereinigte deutsche Nickelwerke, an der das Unternehmen durch Aktienbesitz beteiligt ist, erbrachte 14 % Dividende. Auch die sonstigen Beteiligungen zeitigten befriedigende Ergebnisse. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist bei 203 164,01  $\mathcal{M}$  Zinsausgaben und insgesamt 601 198,57  $\mathcal{M}$  Abschreibungen unter Berücksichtigung des letztjährigen Gewinnvortrages einen Reingewinn von 1 098 675,50  $\mathcal{M}$  auf. Hiervon sind 61 246,04  $\mathcal{M}$  satzungsgemäß dem Aufsichtsrat als Tantieme zu überweisen, 980 000  $\mathcal{M}$  (= 14 %) sollen als Dividende auf das alte Aktienkapital von 7 000 000  $\mathcal{M}$  ausgeschüttet und 57 429,46  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung übertragen werden.

**Mahnsche Werke, Aktiengesellschaft in Berlin.** — Nach einer Mitteilung der „Köln. Ztg.“ erzielte das Unternehmen im verlossenen Jahre einen Betriebsüberschuß von 1 615 486 (i. V. 1 131 319)  $\mathcal{M}$ . Der Reingewinn stellt sich nach 500 000 (350 000)  $\mathcal{M}$  Abschreibungen zuzüglich 23 035 (11 762)  $\mathcal{M}$  Vortrag auf 852 516 (553 035)  $\mathcal{M}$  und findet folgende Verwendung: Rücklage 43 000 (28 000)  $\mathcal{M}$ , Gewinnanteile des Aufsichtsrates 31 750 (22 000)  $\mathcal{M}$ , Belohnungen und Stiftungen 50 000 (40 000)  $\mathcal{M}$ , 14 (11) % Dividende auf 4 000 000  $\mathcal{M}$  alter Aktien gleich 560 000 (440 000)  $\mathcal{M}$ , 7 % Dividende auf 1 500 000  $\mathcal{M}$  junger Aktien gleich 105 000  $\mathcal{M}$  und Vortrag auf neue Rechnung 62 766  $\mathcal{M}$ .

**Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube, Aktien-Gesellschaft in Magdeburg-Buckau.** — Das Unternehmen erzielte im Geschäftsjahre 1906, das bei recht guter Beschäftigung eine erhebliche Zunahme des Umsatzes brachte, nach 72 366,08  $\mathcal{M}$  Abschreibungen einen Reingewinn von 157 399,68  $\mathcal{M}$  (einschließlich des Vortrages aus 1905). Von diesem Erlöse sollen 7582,83  $\mathcal{M}$  der Rücklage überwiesen, 20 777,92  $\mathcal{M}$  als Tantiemen und Gratifikationen ausgezahlt, 3000  $\mathcal{M}$  dem Unterstützungsfonds zugeführt, 120 000  $\mathcal{M}$  (= 8 %) als Dividende ausgeschüttet und 6088,93  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Aktiengesellschaft Franz Mèguin & Co. zu Dillingen-Saar.** — Der Umsatz des Geschäftsjahres 1905 hat nicht, wie in Nr. 12 S. 434 irrtümlich angegeben worden war, 1 666 803,32  $\mathcal{M}$ , sondern nur 1 166 803,32  $\mathcal{M}$  betragen.

**Metallhütte, Aktiengesellschaft zu Duisburg.** — Die Gesellschaft arbeitete im zweiten, noch als Baujahr zu betrachtenden Geschäftsjahre 1906 mit einem Verluste von 31 327  $\mathcal{M}$ . Die Grundstücke, Gebäude und Anlagen sind mit 3 189 520  $\mathcal{M}$ , die Erzvorräte mit 424 899  $\mathcal{M}$ , die Außenstände mit 183 382  $\mathcal{M}$ , verschiedene Vorräte mit 25 044  $\mathcal{M}$ , die Geräte mit 17 117  $\mathcal{M}$  und die Baurechnung mit 93 567  $\mathcal{M}$  bewertet. In Bar und Bankguthaben sind 52 639  $\mathcal{M}$  vorhanden. Bei 3 Millionen Mark Aktienkapital betragen die Schulden 1 019 401  $\mathcal{M}$ . — In der am 23. März d. J. abgehaltenen Generalversammlung wurde der Rechnungsabluß genehmigt. Die Gesellschaft hat kürzlich den Betrieb aufgenommen.

**Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H. zu Frankfurt am Main.** — Der Schwerpunkt der Tätigkeit der Gesellschaft lag im abgelaufenen Geschäftsjahre 1906, ähnlich wie in den vorhergehenden Jahren, auf dem Gebiete des Begutachtungswesens. Der Rechnungsabluß zeigt auf der Verlustseite, außer dem Fehlbetrage von 231 832,58  $\mathcal{M}$  aus den Vorjahren, 54 566,24  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten, 1327,85  $\mathcal{M}$  Abschreibungen und 8896,83  $\mathcal{M}$  Rückstellungen, auf der Gewinnseite 56 209,43  $\mathcal{M}$  Einnahmen für Gutachten usw., 229,09  $\mathcal{M}$  für Zinsen, 2500  $\mathcal{M}$  für Miete und 5852,40  $\mathcal{M}$  für Rückvergütung einer Pensionseinzahlung, so daß, wenn auch die alte Unterbilanz mit 231 832,58  $\mathcal{M}$  weiter bestehen bleibt, doch eine Zubeuße nicht mehr erforderlich war.\*

**Società Anonima degli Alti Forni, Fonderia, Acciaieria, Ferrolera Glo. Andrea Gregorini in Lovere (Ober-Italien).** — Wie wir erfahren, wird das vorgenannte, am Lago d'Isco gelegene Werk seine Hochofenanlage durch einen neuen, mit allem Zubehör versehenen modernen Hochofen erweitern und außerdem ein Martinstahlwerk erbauen. Die Pläne, Zeichnungen usw. für die Neubauten sind dem Hütten-technischen Bureau Fritz W. Lürmann, Dr. ing. h. c. in Berlin W. 64, Unter den Linden 16, in Auftrag gegeben worden.

**Société Anonyme des Acieries, Hauts-Fourneaux et Forges de Trignac (Frankreich).** — Wie der „Moniteur des Intérêts Matériels“ \*\* meldet, betrug der Betriebsgewinn der Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre 1 076 681 (i. V. 387 889) Fr. und der Reinerlös 410 392 Fr., nachdem sich im Jahre 1905 ein Verlust von 56 858 Fr. ergeben hatte. Wie verlautet, haben die Aktionäre am 2. Februar d. J. beschlossen, die Werke an eine neue Gesellschaft zu verpachten.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 16 S. 1029.

\*\* Nr. 33 vom 17. März 1907.



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Albertz, Edmund*, Direktor der Eschweiler-Ratinger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Eschweiler-Aue.  
*Altpeter, Fritz*, Ingenieur, Frankfurt a. Main, Bäckerweg 3.  
*Baumeister, W.*, Berlin W. 30, Landshuterstr. 28.  
*Bergmann, Wilh.*, Ingenieur, Teilhaber der Firma Peter Wirtz, Maschinenfabrik Köln-Bickendorf, Köln, Zülpicherstraße 24.  
*Brenner, Heinrich*, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur der Baildonhütte, Baildonhütte bei Kattowitz O.-S.  
*Canaris, C.*, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef der Acciaierie o Ferriere di Pra, Pra bei Genua.  
*Dingens, Heinrich*, Teilhaber und Geschäftsführer der Maschinenfabrik Gottlieb Büchel, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberbilk, in Düsseldorf, Immermannstr. 72<sup>1</sup>.  
*Drawe, Rudolf*, Dr.-Ing., Oberingenieur und Prokurist der Fa. Ehrhardt & Schmer, Saarbrücken.  
*Geiger, C.*, Dr.-Ing., Düsseldorf, Franklinstr. 14<sup>1</sup>.  
*Huck, C.*, Dipl.-Ingenieur, Hochofenchef der Wissener Eisenhütte, Akt.-Ges., Wissen a. d. Sieg.  
*Kellermann, Hermann*, Dipl.-Ing., Hütteningenieur der Akt.-Ges. „Phönix“, Abt. Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein Dortmund Hochofenwerk, Dortmund, Leierweg 2.  
*Klein, Herm. W.*, Ingenieur der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.  
*Koch, Max*, Direktor der Eschweiler-Ratinger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, Ratingen.  
*Kröll, Rudolf*, Walzwerkschef des Eisenwerk Krämer, St. Ingbert, Pfalz.  
*Libbertz, Otto*, Generalbevollmächtigter der Stahl- und Walzwerke Rendsburg, Akt.-Ges., Hamburg 6, Schäferkampsallee 47.  
*Meyn, Wilh.*, Hütteningenieur, Oberschlesische Koks- werke & Chem. Fabriken, Zabrze O.-Schl.  
*Mueller, Ottomar*, Hütteningenieur, Betriebsingenieur der Fa. Otto Gruson & Co., Magdeburg-Buckau, Magdeburg, Sternstr. 11.  
*Müller, Math.*, Ingenieur, Duisburg, Winkelstr. 27<sup>1</sup>.  
*Müller, Paul*, Dipl.-Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Eberhardstraße.  
*Ochernal, R.*, Dipl. Eisenhüttening., Vereinigte Malz- wasser-Industrielle Werke, A.-Ges., Djatkowo, Gouv. Orel, Rußland.  
*Pletsch, L.*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor des Nishni- Dnieprowsker Werkes der Russischen Ges. für Röhrenfabrikation Nishni-Dnieprowsk (Südrußland).  
*Pothmann, Moritz*, Ingenieur der Maschinenbau-Akt.- Ges. vorm. Gobr. Klein, Dahlbruch.  
*Rahn, Adolf*, Dipl.-Ingenieur der Maschinenfabrik Carl Flohr, Berlin N., Chausseestraße.  
*Rapley, J. H.*, General Manager, The Schoon Steel Wheel Company Limited, Prudential Building, Park Row, Leeds, England.  
*Rupprecht, H.*, Dipl.-Ing., Berlin SW., Kreuzbergstr. 31<sup>1</sup>.  
*Saefstel, Fritz*, Direktor der Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.  
*Schauer, Herm.*, Ingenieur und Repräsentant der Dampfkesselfabriken von J. Piedboeuf, G. m. b. H., Aachen und Düsseldorf, Nürnberg, Untere Pirk- heimerstr. 17.  
*Schenk, Carl*, Ingenieur, Groß-Lichterfelde - West, Drakestr. 65 a.  
*Sonntag, Richard*, Regierungsbauführer, Stuttgart, Königstr. 1.  
*Ultscher, Guido*, Ing. der Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werke, Komotau, Böhmen.  
*Wellenstein, Edmund*, Direktor der Eschweiler-Ratinger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, Ratingen.  
*Wernil, Franz*, Technischer Direktor des Eisen- und Stahlwerks Bethlen-Falva, Schwientochlowitz O.-S.  
*Zeydler von Zborowski, Joh.*, Ingenieur der Stahl- werke in Starachowice bei Wierzbnik, Russ.-Polen.

#### Neue Mitglieder.

- Hitzemann, Rudolf*, Oberingenieur und Prokurist der Brückenbau Flender, Akt.-Ges., Benrath.  
*Janvier, Remy*, Chef de fabrication, Acierie Thomas et Martin, Sté. „La Providence“ à Sartana, Taganrog, Rußland.  
*Kaumann, Franz*, Schoveningen, Holland, Park- weg 2 a, Villa Friede.  
*van de Loo, Adolf*, Ingenieur, Betriebsleiter der Fa. Gebr. Laurenz, Ochtrup i. W.  
*Schleifenbaum, Hermann*, Düsseldorf, Inselstr. 18.  
*de Schryver-Londot, Paul*, Ingenieur à la Société John Cockerill, Seraing, Düsseldorf, Harkortstr. 25<sup>1</sup>.  
*Stein, Franz*, Ingenieur, Dortmund, Ostwall 55.  
*Wagner, Theodor*, Hütteningenieur, Zólyombrézó, Ungarn.  
*Wintersbach, Wilh.*, Ingenieur, Düsseldorf-Obercassel, Kaiser-Wilhelm-Ring 36.

## Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 12. Mai d. J., nachmittags 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

#### Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für das Jahr 1906. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber Gasgeneratoren. Vortrag von Direktor J. Körting, Düsseldorf.
4. Hebe- und Transportmittel in Stahl- und Walzwerksbetrieben. Vortrag von Professor Dr.-Ing. Stauber, Aachen.