

Die Normalisierung des Kupolofenbetriebes.

Von Dozent Dr.-Ing. Engelbert Leber in Breslau.

(Vortrag auf der Versammlung der „Eisenhütte Düsseldorf“ am 29. November 1913 in Düsseldorf.)

Allgemeines.

Schon wiederholt hat man den Versuch gemacht, die Abmessungen und Betriebsbedingungen des Kupolofens durch Formeln festzulegen. Ein Faktor aber, der sich bisher der rechnerischen Bestimmung entzog, ist die Pressung. Osann jedoch hat gefunden,¹⁾ daß sich die in der Praxis an gutgehenden Oefen festgestellten Pressungen verhalten wie die Quadratwurzeln aus den Windmengen, ohne allerdings angeben zu können, wie sich diese Beziehung ergibt. Jedenfalls stimmt sie, und das ist zunächst die Hauptsache. Vor kurzem sah ich mich vor die Aufgabe gestellt, eine faßliche Formel für die Pressung zu suchen, und schlug dabei einen Gedankengang ein, der noch eine Reihe von anderen Punkten, die für den normalen, wirtschaftlichen Betrieb und Bau des Kupolofens von Bedeutung sind, in Verbindung setzt.

Die neuzeitlichen Kupolöfen sind in bezug auf ihre Abmessungen und in bezug auf den Koksverbrauch ziemlich genau festgelegt, so daß man kaum für die Zukunft erheblich wirtschaftlicher werden kann. Vergleicht man beispielsweise, wie es die Zahlentafel 1 zeigt, die verschiedenen Abmessungen der Oefen der maßgebenden Firmen, so findet man eine fast vollkommene Übereinstimmung in bezug auf das Verhältnis des Ofendurchmessers (und zwar

des Durchmessers in der Verbrennungszone des ausgemauerten Ofens) zur Stundenleistung. Nicht so vollkommen ist die der Höhenabmessungen vom Boden bis Einwurf. Hinsichtlich des Verhältnisses Ofendurchmesser zu Leistung kann man also schon von einer allgemeingültigen, normalen Beziehung sprechen. An Hand der Zahlentafel 1

Zahlentafel 1. Abmessungen einiger Kupolöfen in m bei verschiedener Schmelzleistung.

| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 |
|-------------------------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|--------------|------|------------|------|--------------------|------|--------|------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | |
| Schmelzleistung t/st | Aerzener Maschinenfabrik | | Badische Maschinenfabrik | | Bestenbostel | | A. Gutmann | | Kriger & Ihssen | | Vulkan | | Mittlerer Durchmesser m | | | | | | | | | | | | |
| | d | H | d | H | d | H | d | H | d | H | d | H | | | | | | | | | | | | | |
| 0,3 | 0,25 | 2,50 | 0,30 | 1,50 | 0,40 | 2,25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,30 | |
| 0,4 | 0,32 | 2,75 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,35 | |
| 0,5 | 0,40 | 3,00 | 0,40 | 3,50 | 0,45 | 2,25 | 0,30 | 2,80 | 0,35 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,40 | |
| 0,6 | 0,40 | 3,00 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,40 |
| 0,7 | 0,40 | 3,00 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,40 |
| 0,8 | 0,45 | 3,50 | 0,45 | 4,00 | 0,50 | 2,45 | 0,40 | 3,00 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,45 |
| 0,9 | 0,45 | 3,50 | — | — | — | 0,50 | 2,45 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,45 |
| 1,0 | 0,50 | 4,00 | 0,50 | 4,00 | 0,52 | 2,75 | 0,50 | 3,50 | 0,50 | 3,70 | 0,45 | 3,50 | 0,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,50 |
| 2,0 | 0,60 | 4,80 | 0,60 | 4,50 | 0,65 | 3,65 | 0,62 | 4,00 | 0,60 | 4,10 | 0,55 | 4,25 | 0,60 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,60 |
| 3,0 | 0,70 | 5,40 | 0,70 | 5,00 | 0,70 | 3,85 | 0,74 | 4,50 | 0,70 | 4,50 | 0,70 | 4,50 | 0,70 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,70 |
| 4,0 | 0,80 | 6,00 | 0,80 | 5,50 | 0,81 | 3,90 | 0,85 | 5,00 | 0,80 | 5,25 | 0,80 | 5,00 | 0,80 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,80 |
| 5,0 | 0,90 | 6,50 | 0,90 | 5,50 | 0,92 | 4,02 | 0,95 | 5,50 | 0,90 | 6,40 | 0,90 | 6,40 | 0,90 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,90 |
| 6,0 | 1,00 | 7,00 | 1,00 | 6,00 | 0,99 | 4,52 | 1,05 | 6,00 | 1,00 | 6,57 | 1,00 | 6,00 | 1,00 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,00 |
| 7,0 | 1,10 | 7,50 | 1,10 | 6,50 | 1,06 | 4,77 | 1,15 | 6,00 | 1,10 | 7,00 | 1,10 | 7,00 | 1,10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,10 |
| 8,0 | 1,10 | 7,50 | 1,20 | 6,50 | 1,18 | 5,12 | 1,20 | 6,00 | — | 8,30 | 1,20 | 6,00 | 1,20 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,20 |
| 9,0 | 1,20 | 8,00 | — | — | 1,18 | 5,12 | 1,28 | 6,50 | — | 8,30 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,30 |
| 10,0 | 1,20 | — | 1,30 | 7,00 | 1,30 | 5,42 | 1,35 | 6,50 | 1,25 | — | 1,35 | 6,50 | 1,35 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,35 |
| 12,0 | — | — | — | — | 1,39 | 5,90 | 1,50 | 7,00 | — | — | 1,50 | 7,00 | 1,50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,50 |
| 15,0 | — | — | — | — | 1,55 | 6,45 | 1,73 | 8,00 | — | — | 1,70 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,70 |
| 20,0 | — | — | 1,70 | — | — | — | — | 2,08 | — | — | 1,85 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,80 |

sind die in Spalte 14 aufgezeichneten mittleren Ofendurchmesser festgestellt. Ebenso stimmen auch die Angaben über den geringsten Satzkokverbrauch ziemlich überein. Die in der Zahlentafel 2, Spalte 3 angegebenen Zahlen entsprechen ungefähr mittleren Verhältnissen. Wenn aber so gleichmäßig abgemessene Oefen übereinstimmend gute Ergebnisse in bezug auf Ueberhitzung des Eisens und Schnelligkeit des Schmelzens geben sollen, so ist es

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1908, 7. Okt., S. 1453.

Zahlentafel 2. Die mittleren spezifischen Gewichte s_m und Raumgewicht r_m der Beschickungssäule bei verschiedenem Ofendurchmesser.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------|----------------------|---------------|-------|-------|
| Durchm. m | Schmelzleistung t | Satzkoks % | s_m | r_m |
| 0,40 | 1,00 | 8 | 4,80 | 1,00 |
| 0,50 | 1,50 | 8 | 4,80 | 1,00 |
| 0,60 | 2,25 | 7 | 5,00 | 1,15 |
| 0,70 | 3,00 | 7 | 5,00 | 1,20 |
| 0,80 | 4,00 | 7 | 5,00 | 1,25 |
| 0,90 | 5,00 | 7 | 5,00 | 1,30 |
| 1,00 | 6,25 | 7 | 5,00 | 1,40 |
| 1,10 | 7,50 | 8 | 4,80 | 1,40 |
| 1,20 | 9,00 | 8 | 4,80 | 1,40 |
| 1,30 | 10,50 | 8 | 4,80 | 1,45 |
| 1,40 | 12,50 | 8 | 4,80 | 1,50 |
| 1,50 | 14,00 | 9 | 4,60 | 1,50 |
| 1,60 | 16,00 | 9 | 4,60 | 1,55 |
| 1,70 | 18,00 | 9 | 4,60 | 1,55 |
| 1,80 | 20,00 | 10 | 4,44 | 1,60 |

klar, daß auch die sonstigen zum Betrieb gehörigen Werte auf diese Leistung eingestellt sein müssen. Abgesehen von der Ofenhöhe und dem Durchmesser bleiben aber nur noch drei Momente übrig, die in der Praxis vielfach nicht übereinstimmen, das ist der gesamte Düsenquerschnitt, die Windmenge und nicht zuletzt die Pressung. Ein Ofen von bestimmten Durchmesser und gegebener Höhe hat nur dann seinen günstigsten Wirkungsgrad, wenn auch die anderen eben genannten Momente zu den Hauptabmessungen richtig bemessen sind. Und wenn auch in der Praxis häufig die Notwendigkeit eintritt, daß man einmal matteres und einmal heißeres Eisen haben muß, daß man bald schneller, bald langsamer schmelzen will, so können und dürfen diese Abweichungen nur durch bewußte Veränderung der zum Normalbetrieb, d. h. zu einem wirtschaftlichen Betrieb, erforderlichen Bedingungen herbeigeführt werden.

Es handelt sich also darum, auch in bezug auf Pressung, Windmenge und gesamten Düsenquerschnitt normale Zahlen zu finden, deren Einklang mit den Hauptabmessungen des Ofens auch in sich begründet sein muß. Gelingt es, die Abmessungen des Ofens untereinander und mit den erstgenannten Momenten durch praktisch verwertbare Formeln in Beziehung zu setzen, so wird man auch von normalen Abmessungen und Betriebsbedingungen sprechen dürfen. Es fragt sich also, ob außer der bereits erwähnten normalen Beziehung zwischen Durchmesser und Schmelzleistung auch noch andere Beziehungen bestehen, die man als normal ansprechen darf. Man kommt am schnellsten zum Ziele, wenn man sich vergegenwärtigt, was beim Betrieb eines Kupolofens das ein für allemal Unabänderliche ist.

Das ist, wenn der Ofen einmal in Betrieb gesetzt ist, meines Erachtens der Durchmesser und die Beschaffenheit des Koks. Alles andere kann während des Betriebes mehr oder weniger abgeändert werden,

so die Gichttraumhöhe, indem man die Beschickungssäule höher oder niedriger hält, die Windmenge und Pressung durch Veränderung der Umdrehungen am Gebläse; auch die Düsenquerschnitte sind verstellbar eingerichtet. Daher muß auch von der Beziehung des Koks zu dem Ofendurchmesser bei allem ausgegangen werden, weil alle anderen Momente in bestimmter unabänderlicher Beziehung zu diesen stehen müssen, wenn die günstigste Wirkung erzielt werden soll.

Man liest gewöhnlich in der Literatur und in den Angaben der Gebläsefabrikanten: die Pressung stellt sich von selbst ein, oder das Gebläse richtet sich nach der Ofenleistung. Das erstere ist irreführend, das zweite ist ungenau. Man kann in ein und demselben Ofen eine bestimmte Menge Eisen mit gänzlich verschiedenen Pressungen schmelzen und beispielsweise 7000 kg in der Stunde mit 400, 500 oder 600 mm WS Pressung erhalten. Indessen wird sich der Unterschied nach verschiedenen Seiten hin bemerkbar machen, man braucht je nachdem mehr oder weniger Zeit und mehr oder weniger Koks und erhält je nachdem ein besseres oder schlechteres Verbrennungsverhältnis bzw. heißeres oder weniger heißes Eisen.

Wenn man sagt, daß die Pressung des Ofens sich von selbst einstellt, so ist damit noch lange nicht gegeben, daß sich auch die günstigste Pressung einstellt. Die Pressung muß sich allerdings immer irgendwie auf die Ofenverhältnisse einstellen. Zu der günstigsten Einstellung gehört aber, daß der Wind unter allen Umständen bis zur Mitte des Ofens vordringt, damit auf dem ganzen Ofenquerschnitt der Koks verbrennt. Die Pressung soll aber nicht zu weit über dieses Maß hinausgehen. Es gehört ferner dazu, daß der Wind eine bestimmte, der Verbrennung günstigste Geschwindigkeit hat, und endlich, daß dabei die erforderliche Windmenge in den Ofen kommt. Die Verhältnisse können es aber leicht mit sich bringen, daß sich eine bestimmte Pressung zwar auf den Ofen einstellt, aber ohne daß die von dieser Pressung abhängigen sonstigen Momente, nämlich die Windgeschwindigkeit, die Windmenge und Wirkungstiefe, die für einen wirtschaftlichen Betrieb günstigsten sind. Das kann z. B. eintreten, wenn das Gebläse an sich zu schwach ist, oder wenn die Widerstände im Ofen aus irgendwelchen Gründen einmal außerordentlich groß sind. Auch dann stellt sich die Pressung, so gut oder so schlecht es geht, ein, aber die beste Einstellung ist es nicht. Wir haben also zu untersuchen: Wie groß muß die Pressung bei einem befriedigenden, normal betriebenen Ofen sein, und läßt sie sich durch eine Gleichung festlegen, in der die beiden genannten gegebenen Größen, Ofendurchmesser und Koksbeschaffenheit, enthalten sind?

Die normalen Betriebsbedingungen in Formeln.

Es liegt auf der Hand, daß der Widerstand, den der Wind beim Eintritt in den Ofen findet, steigt einmal mit dem Durchmesser des Verbrennungs-

raumes und zweitens mit dem Kleinerwerden des freien Durchgangsquerschnittes im Verbrennungsraum. Der Durchmesser dieses Raumes liegt aber fest, also wird es gut sein, zunächst den freien Durchgangsquerschnitt im Verbrennungsraum¹⁾ durch eine Gleichung festzulegen. Stellen wir uns vor,

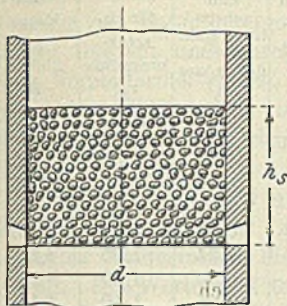


Abb. 1. Schmelzzone mit geschichtetem Koks.

die Verbrennungszone (s. Abb. 1) habe den Querschnitt Q und die Höhe h_s , so erhalten wir den freien Durchgang, indem wir von dem Rauminhalt

$V = Q \cdot h_s$ den Rauminhalt v abziehen, den der Koks einnimmt, wenn er ohne Aufhebung des porigen Zustandes jedoch zwischenraumlos etwa zu einem zylinderförmigen Körper vom Durchmesser d bzw. Querschnitt q (Abbild. 2) und derselben Höhe h_s zusammengelegt wird.

Nennen wir den freien Durchgangsquerschnitt f , so haben wir im Verbrennungsraum von der Höhe h_s einen freien Durchgangsraum $f \cdot h_s$, und es ist:

$$f \cdot h_s = Q \cdot h_s - q \cdot h_s$$

oder

$$1) \dots f = Q - q.$$

Nun ist das Gewicht des Kokes einmal gleich dem Rauminhalt V der Verbrennungszone multipliziert mit dem Raummetergewicht

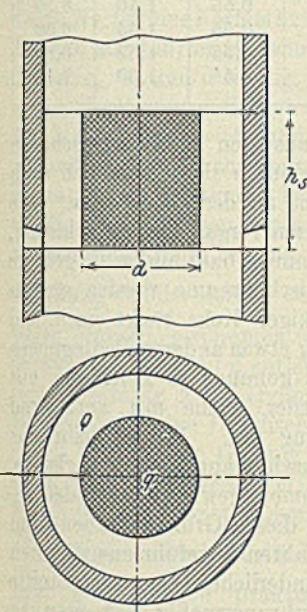


Abb. 2. Verbrennungszone mit zwischenraumlos zusammengedrängtem porigem Koks.

r_k des Kokes und das andere Mal gleich dem zusammengedrängten Rauminhalt v mal dem des scheinbaren spezifischen Gewichts s_k . Also ergibt sich:

$$G = V \cdot r_k$$

$$G = v \cdot s_k. \text{ Somit}$$

$$V \cdot r_k = v \cdot s_k \text{ oder}$$

$$Q \cdot h_s \cdot r_k = q \cdot h_s \cdot s_k \text{ oder}$$

$$q = Q \cdot \frac{r_k}{s_k}$$

¹⁾ Um Mißverständnisse zu vermeiden, wird der Raum, in dem die Vergasung des Kokes stattfindet, Verbrennungsraum genannt, da die eigentliche Schmelzzone nicht mit diesem Raume zusammenfällt.

Da nun $f = Q - q$, so ist

$$2) \dots f = Q - Q \cdot \frac{r_k}{s_k} = Q \left(1 - \frac{r_k}{s_k} \right).$$

Das Raummetergewicht (= Schüttgewicht) des Gießereikokes liegt nun im allgemeinen zwischen 450 und 500 kg. In Anbetracht des Umstandes, daß wir im Gießereibetrieb einen möglichst dichten Koks verwenden, und daß der Schmelzkoks in der Verbrennungszone unter dem Drucke der Beschickungssäule steht, dürfte sich zunächst die Annahme des höheren Wertes von 500 kg rechtfertigen. Das scheinbare spezifische Gewicht schwankt und liegt bald unter 0,9 bzw. 900 kg/cbm, so daß wir im Mittel 900 kg/cbm annehmen können. Demnach ist der mittlere Wert von

$$\frac{r_k}{s_k} = \frac{500}{900} = 0,55.$$

Setzen wir diese Zahl in die Gleichung 2 ein, so erhalten wir als Normalwert für f :

$$3) \dots f = 0,45 \cdot Q.$$

Bei der Berechnung des freien Durchgangsquerschnittes haben wir jedoch den Umstand nicht in Betracht gezogen, daß auch von den durchfallenden Eisen- und Schlackentropfen ein geringer Bruchteil des freien Durchgangs versperrt wird. Wie groß dieser Raum genau ist, hängt lediglich von der Geschwindigkeit des über den glühenden Koks abwärts rollenden Eisens ab. Er muß sehr gering sein, da z. B. bei einem Ofen von 1,1 m Durchmesser und 7000 kg stündlicher Schmelzleistung sekundlich nur rd. 1,7 kg durch die Verbrennungszone tropfen. In der Literatur fand ich nur einen Anhalt in der bekannten Arbeit von Buzek¹⁾, der ich mancherlei Anregung verdanke, und deren Ergebnisse sich mit den meinen in verschiedenen Punkten decken, obgleich ich von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehe. Er gibt den freien Durchgangsquerschnitt mit 40 % des Ofenquerschnittes, also mit $0,4 Q$ an. Sein Abzug beträgt also etwa 10 %, wenn $0,45 Q$ der freie Durchgang zwischen den Koksstücken ist. Aus bestimmten, weiter unten angeführten Gründen nehme ich nur 7 % an, so daß in der Gleichung für f statt des Faktors $0,45$ nur $0,42$ einzusetzen ist. Somit ist der endgültige Normalwert für f :

$$4) \dots f = 0,42 \cdot Q.$$

Die den mittleren Durchmessern entsprechenden Werte für f sind in Spalte 8 der Zahlentafel 3 eingetragen.

Fragen wir nun, wie groß der gesamte Düsenquerschnitt sein soll, so werden wir uns zu gegenwärtigen haben, daß dem Düsenquerschnitt weiter keine Aufgabe zufällt, als daß der Wind möglichst ohne Pressungsverlust, d. h. hemmungslos, in den Ofen treten soll. Infolgedessen hat es keinen Sinn, den gesamten Düsenquerschnitt bei normalen Koksverhältnissen größer oder kleiner als den freien Durchgangsquerschnitt zu machen. Als Mittelwert für den gesamten Düsenquerschnitt D_q dürfen wir

¹⁾ St. u. E. 1910, 2. März, S. 357.

Zahlentafel 3. Normale Abmessungen und Betriebsbedingungen von Gießereikupolöfen.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|--|--|---|---|--|---|
| Normaler Ofendurchmesser d | Normale stündliche Schmelzleistung S | Normale Wind- pressung P | Normale sekundliche Windmenge w | Normale minutliche Windmenge W | Normale stündliche Windmenge W _s | Normale sekund. Windmenge auf den Quadratmeter des Ofenquerschnittes w ¹⁾ | Normaler freier Durchgangsquerschnitt bzw. Gesamtdüsenquerschnitt f = D _q | Normale Windgeschwindigkeit in der Verbrennungszone c ¹⁾ | Normales Verhältnis des Raummetergewichtes zum scheinbaren spez. Gewicht des Kokes r _k | Normales Raummetergewicht der Beschickungssäule r _m | Normale Höhe des Ofens von Bodenklappe bis Einwurf II |
| m | t | m/WS | cbm/sek | cbm/min | cbm/st | cbm/qm | qm | m/sek | s _k | t/cbm | m |
| 0,40 | 1,00 | 0,220 | 0,27 | 16 | 960 | 1,8 | 0,052 | 4 | 0,55 | 1,00 | 3,30 |
| 0,50 | 1,50 | 0,275 | 0,42 | 25 | 1 500 | 1,8 | 0,082 | 4 | 0,55 | 1,05 | 3,75 |
| 0,60 | 2,25 | 0,330 | 0,58 | 36 | 2 160 | 1,8 | 0,118 | 4 | 0,55 | 1,15 | 4,20 |
| 0,70 | 3,00 | 0,385 | 0,82 | 49 | 2 940 | 1,8 | 0,161 | 4 | 0,55 | 1,20 | 4,35 |
| 0,80 | 4,00 | 0,440 | 1,06 | 64 | 3 840 | 1,8 | 0,210 | 4 | 0,55 | 1,25 | 4,64 |
| 0,90 | 5,00 | 0,495 | 1,35 | 81 | 4 860 | 1,8 | 0,267 | 4 | 0,55 | 1,30 | 4,90 |
| 1,00 | 6,25 | 0,550 | 1,66 | 100 | 6 000 | 1,8 | 0,329 | 4 | 0,55 | 1,40 | 5,17 |
| 1,10 | 7,50 | 0,605 | 1,95 | 121 | 7 260 | 1,8 | 0,399 | 4 | 0,55 | 1,40 | 5,25 |
| 1,20 | 9,00 | 0,660 | 2,33 | 144 | 8 640 | 1,8 | 0,474 | 4 | 0,55 | 1,40 | 5,50 |
| 1,30 | 10,50 | 0,715 | 2,74 | 169 | 10 140 | 1,8 | 0,556 | 4 | 0,55 | 1,45 | 6,15 |
| 1,40 | 12,50 | 0,770 | 3,27 | 196 | 11 760 | 1,8 | 0,646 | 4 | 0,55 | 1,50 | 6,50 |
| 1,50 | 14,00 | 0,825 | 3,71 | 225 | 13 500 | 1,8 | 0,739 | 4 | 0,55 | 1,50 | 6,50 |
| 1,60 | 16,00 | 0,880 | 4,27 | 256 | 15 360 | 1,8 | 0,844 | 4 | 0,55 | 1,55 | 6,60 |
| 1,70 | 18 00 | 0,935 | 4,78 | 289 | 17 340 | 1,8 | 0,949 | 4 | 0,55 | 1,55 | 6,85 |
| 1,80 | 20,00 | 0,990 | 5,40 | 324 | 19 440 | 1,8 | 1,067 | 4 | 0 55 | 1,60 | 7,10 |

also denselben Wert wie für den freien Durchgangsquerschnitt setzen:

4 a) D_q = f = 0,42 · Q.

Diese Werte für den freien Durchgang bzw. gesamten Düsenquerschnitt sind praktisch notwendig einer gewissen Veränderlichkeit unterworfen, da die Raummetergewichte und scheinbaren spezifischen Gewichte nicht immer und überall die gleichen sind. Die Raummetergewichte schwanken vielleicht in etwas weiteren Grenzen als die scheinbaren spezifischen Gewichte, denn die einen Gießereien arbeiten mit einem großstückigen Koks, die anderen mehr mit mittelgroßem Material dazwischen; die einen beziehen einen schönen dichten Koks, die anderen einen porigen, lockeren Koks, und selbst in demselben Betrieb liegen die Verhältnisse nicht einmal wie das andere Mal. Alle diese Umstände ändern das Verhältnis $\frac{r_k}{s_k}$ und somit die für den freien Durchgang maßgebenden Bedingungen. Namentlich wird sich auch bei Kleinkupolöfen eine Abnahme des Raummetergewichtes geltend machen, da die Zwischenräume zwischen den Koksstücken infolge der Reibung an den Wänden des engen Schachtes größer sein werden. Will man daher auf normale Verhältnisse kommen, so verlangt die Formel, daß man den Koks entsprechend verkleinere. In bezug auf den freien Düsenquerschnitt sagt die Formel also aus, daß er sich nach dem freien Durchgangsquerschnitt, d. h. aber, nach dem eben Gesagten, nach dem veränderlichen Verhältnis $\frac{r_k}{s_k}$ richten soll. Die Durchgangsverhältnisse in der Verbrennungszone liegen aber nicht nur in den ver-

schiedenen Betrieben aus den oben angegebenen Gründen verschieden, sondern sie ändern sich auch während des Schmelzens an demselben Ofen. Die Koksstücke vor den Düsen vergasen, werden kleiner, rücken bald näher zusammen, bald bilden sie größere Klumpen, und die Zwischenräume werden stellenweise größer, großstückiger Koks rückt nach und schiebt sich wieder unter etwas anderen Bedingungen weiter nach unten. Es kommen so Zeiträume mit schwankender und wieder solche mit annähernd gleichbleibender Pressung vor. Dabei bleibt das scheinbare spezifische Gewicht annähernd das gleiche, während sich das Raummetergewicht mehr oder weniger ändert. Aus allen diesen Gründen haben denn auch die in den letzten Jahren eingeführten und durch Schieber Einrichtung veränderlichen Düsenquerschnitte ihre Berechtigung; erfahrungsmäßig hat man zu diesem Mittel gegriffen, um sich eben den veränderlichen Verhältnissen anpassen zu können.

Aus der zweiten Gleichung $f = Q - Q \cdot \frac{r_k}{s_k}$ ergibt sich nun, daß der freie Durchgangsquerschnitt f größer wird, wenn sich $Q \cdot \frac{r_k}{s_k}$ verkleinert, und daß sich der Wert von f verkleinert, wenn $Q \cdot \frac{r_k}{s_k}$ größer wird.

Nun muß aber die Pressung in dem Maße gesteigert werden, in dem der freie Durchgangsquerschnitt kleiner wird, also auch in dem Maße, in dem der Wert $Q \cdot \frac{r_k}{s_k}$ größer wird. Dieser Wert wird aber größer, wenn r_k wächst bzw. wenn s_k kleiner wird. Daraus können wir also unmittelbar ableiten, daß die Pressung wachsen muß einerseits mit dem Größerwerden des Raummetergewichtes

1) Nach Abzug des Windverlustes.

und andererseits mit dem Kleinerwerden des scheinbaren spezifischen Gewichtes des Kokes, mit anderen Worten: Die Pressung ist direkt proportional r_k und umgekehrt proportional s_k . Soll aber der Wind bis zur Ofenmitte vordringen, so muß natürlich die Pressung auch mit dem Durchmesser des Ofens wachsen. Wie weit sich diese Beziehungen der Pressung zum Raummetergewicht, scheinbaren spezifischen Gewicht und Durchmesser zur Aufstellung einer Normalformel eignen, kann, wenn die Formel praktischen Wert haben soll, nur auf Grund von Werten geschehen, die sich auf normal betriebene Oefen beziehen.

In Zahlentafel 4 sind nun in Spalte 4 für eine Reihe von befriedigend arbeitenden Oefen verschiedener Abmessungen die Pressungen zusammengestellt. Die Werte sind teilweise dem „Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei“ von Osann, teilweise den aus der Praxis herrührenden, in „Stahl und Eisen“ an den verschiedensten Stellen veröffentlichten Angaben entnommen. Es fragt sich: Wie läßt sich aus diesen Werten eine Formel herauskristallisieren? Sind die oben angeführten Beziehungen der Pressung zu den Größen r_k , s_k und d richtig, so müssen diese Größen auch in der Formel enthalten sein, und da die Pressung dem Raummetergewicht und Ofendurchmesser direkt proportional, dem scheinbaren spezifischen Gewicht umgekehrt proportional ist, so werden sich die Beziehungen zwischen den drei Größen r_k , s_k und d einerseits und der Pressung P andererseits durch eine Gleichung von der Form $P = \frac{r_k}{s_k} \cdot d \cdot k$ ausdrücken lassen, wobei angenommen wird, daß eine Gleichung die nur P , r_k , s_k und d enthält, vielleicht noch durch eine Konstante k zu ergänzen ist. Soll aber die Gleichung als eine Durchschnittsgleichung für „normale“ Verhältnisse Geltung haben, so müssen auch für r_k und s_k mittlere Werte angenommen werden. Mit Hilfe des bereits früher ausgerechneten Wertes $\frac{r_k}{s_k} = 0,55$ sind wir in der Lage, für die in Zahlentafel 4 gebotenen praktischen Verhältnisse die Größe des Faktors k für mittlere Verhältnisse zu ermitteln, da in Spalte 3 der Durchmesser, in Spalte 4 die Pressung gegeben ist.

$$k = \frac{P}{d} \cdot \frac{s_k}{r_k} = \frac{P}{0,55 \cdot d}$$

Die in Spalte 6 eingetragenen Werte für k fallen dadurch auf, daß sie fast durchweg nahe bei 1 liegen, nur zwei fallen aus, darunter der in der letzten Zeile, der offenbar zu hoch ist, denn fast allgemein bläst man bei Oefen mit 1,8 bis 2 m Durchmesser mit 90 bis 100 cm WS. Nimmt man das Mittel aus den Werten der Spalte 6, so ergibt sich $k = 1,007$, also fast genau 1. Wir gehen somit nicht fehl, wenn wir den Wert $k = 1$ setzen. Das heißt aber nichts anderes als:

- 5) $P = \frac{r_k}{s_k} \cdot d$ oder
- 6) $P = 0,55 \cdot d$.

Zahlentafel 4.
Praktische und berechnete Pressungen.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|--------------------------|---|---------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Nr. | Schmelzleistung kg/st | Innerer Ofendurchmesser in der Verbrennungszone cm | Betriebspressung cm WS | Berechnete Pressung cm WS | $k = \frac{P}{0,55 \cdot d}$ |
| 1 | 1 150 | 50 | 22 | 27,5 | 0,88 |
| 2 | 2 500 | 65 | 40 | 35,8 | 1,11 |
| 3 | 2 300 | 65 | 32 | 35,8 | 0,90 |
| 4 | 3 000 | 70 | 50 | 38,5 | 1,30 |
| 5 | — | 70 | 40 | 38,5 | 1,04 |
| 6 | 3 450 | 75 | 38 | 41,2 | 0,92 |
| 7 | — | 80 | 45 | 44,0 | 1,02 |
| 8 | 4 500 | 80 | 45 | 44,0 | 1,02 |
| 9 | 4 600 | 85 | 45 | 46,7 | 0,97 |
| 10 | — | 90 | 45 | 49,5 | 0,91 |
| 11 | — | 90 | 55 | 49,5 | 1,14 |
| 12 | — | 90 | 55 | 49,5 | 1,14 |
| 13 | 5 000 | 90 | 55 | 49,5 | 1,14 |
| 14 | 6 000 | 90 | 70 | 49,5 | 1,41 |
| 15 | 5 750 | 95 | 50 | 52,2 | 0,96 |
| 16 | — | 1050 | 70 | 57,9 | 1,21 |
| 17 | — | 1170 | 78 | 64,3 | 1,21 |
| 18 | — | 1200 | 70 | 66,0 | 1,06 |
| 19 | 10 000 | 1350 | 80 | 74,3 | 1,08 |
| 20 | 11 500 | 1400 | 71 | 77,0 | 0,91 |
| 21 | 17 250 | 1700 | 86 | 82,5 | 1,04 |
| 22 | 21 000 | 2000 | 155 | 110,0 | 1,41 |

Rechnen wir unter Benutzung des Wertes 0,55 und der in Spalte 3 der Zahlentafel 4 angegebenen Durchmesser die Pressung nach der Formel $P = \frac{r_k}{s_k} \cdot d$

aus, so ergeben sich die in Spalte 5 aufgezeichneten Werte, die sich hinreichend mit denen der Spalte 4 decken und als praktisch verwendbar betrachtet werden können; die Berechnung bringt lediglich eine sinngemäßere Steigerung in die aufsteigende Zahlenreihe, im übrigen aber beweist die Zahlentafel, daß wir mit unserer Annahme, $r_k = 500$ kg/cbm und $s_k = 900$ kg/cbm als normale Mittelwerte, nicht fehlgegriffen haben. In Spalte 3 der Zahlentafel 3 sind die für die normalen Durchmesser und Schmelzleistungen passenden Werte in Metern eingetragen.

Daß diese Berechnung auch mit den von anderer Seite und nach anderen Formeln berechneten Werten gut übereinstimmt, geht aus Zahlentafel 5 hervor, in der die Werte der Pressung in Spalte 2 von Buzek¹⁾ unter Anwendung einer von Osann aufgestellten Formel berechnet sind, während sich die Werte in Spalte 3 mit Hilfe der soeben aufgestellten Formel ergaben.

Zahlentafel 5.
Pressungen, nach verschiedenen Formeln berechnet.

| 1 | 2 | 3 |
|--------|-----------------------|-------------------|
| d m | P nach Osann cm WS | P normal cm WS |
| 0,5 | 26,6 | 27,5 |
| 0,6 | 34,1 | 33,5 |
| 0,7 | 39,7 | 38,5 |
| 0,8 | 45,4 | 44,0 |
| 0,9 | 51,0 | 49,5 |
| 1,0 | 56,8 | 55,0 |
| 1,1 | 62,4 | 60,5 |
| 1,2 | 68,2 | 66,0 |

¹⁾ St. u. E. 1910, 27. April, S. 695.

Der vorher für $\frac{r_k}{s_k}$ berechnete Wert von 0,55 ist also als ein Faktor anzusprechen, der aussagt, daß man, falls der Koks ein Raummetergewicht von 500 kg und ein scheinbares spezifisches Gewicht von 900 kg/cbm hat, einen Kupolofen vorteilhaft betreiben kann, wenn man unter diesen Bedingungen die Pressung $P = 0,55 \cdot d$ wählt, d. h. man hat dann die Gewähr, daß der Wind bis zur Mitte vordringt, die nötige Windmenge in den Ofen gefördert wird und die Windgeschwindigkeit ebenfalls richtig getroffen ist; die so gegebenen Verhältnisse könnte man also praktisch als Normalbedingungen eines Kupolofens ansprechen.

Die Gleichung $P = \frac{r_k}{s_k} \cdot d$ gibt aber auch nach verschiedenen anderen Richtungen hin Aufschluß, vor allem darüber, woher es kommt, daß die praktischen Verhältnisse des Kupolofens so außerordentlich verschieden liegen. Die Praxis zeigt nicht allein, daß während des mehrstündigen Betriebes der Windmesser an demselben Ofen verschiedene Pressungen zeigt, sondern daß auch die mittleren Pressungen in den verschiedenen Betrieben sehr verschieden liegen können. Die Pressung ist eben das Spiegelbild der Veränderungen in der Verbrennungszone, von denen wir schon auf S. 516 sprachen, und die eben von dem Verhältnis $\frac{r_k}{s_k}$ abhängen. Unsere Formel sagt also nicht aus, man müsse unter allen Umständen mit einem Normalkoks mit $\frac{r_k}{s_k} = 0,55$ arbeiten, sondern sie ist viel allgemeiner und verlangt, daß man sich auch mit der Pressung einzig und allein nach der Beschaffenheit des Kokses und nach dem Ofendurchmesser richten soll. Wächst das Raummetergewicht, so soll man entsprechend höher pressen, sinkt es, so soll man niedriger pressen. Ist das scheinbar spezifische Gewicht klein, d. h. ist der Koks sehr porig, so ergibt sich die Notwendigkeit höherer Pressung, ist es groß, d. h. der Koks dicht, so soll man niedriger pressen usw. Immer hat man sich zu vergegenwärtigen, daß der freie Durchgangsquerschnitt sowohl durch das Raummetergewicht als auch durch das scheinbare spezifische Gewicht bestimmt wird, wie aus Gleichung 2 hervorgeht. Im ganzen aber schwankt ja das Raummetergewicht stärker als das scheinbare spezifische Gewicht, und somit müßte man auf ersteres die Hauptaufmerksamkeit richten. Im übrigen sei auch noch auf die späteren Gleichungen für die Pressung verwiesen (s. Gleichung 11, 12, 18, 20 und 25). Die Gleichung $P = \frac{r_k}{s_k} \cdot d$ gibt aber noch einen weiteren Aufschluß. Sie sagt aus, daß die Pressung nicht von der Ofenhöhe, d. h. von der Höhe der Beschickungssäule, abhängt, wie man gewöhnlich anzunehmen pflegt. Das wäre nur der Fall, wenn wir den Wind durch einen beschickten, kalten Ofen treiben müßten. Beim betriebenen Ofen aber schiebt sich der Schmelzvorgang ein, der eine höhere Pressung,

als die Formel angibt, überflüssig macht, denn in der Formel fehlt die Höhe der Beschickungssäule. Der bis zur Mitte vorgetriebene Wind verbrennt in flüchtiger Berührung mit dem Koks zu Kohlen säure und Kohlenoxyd und erfährt in seiner neuen Form als Gichtgas plötzlich eine ganz beträchtliche Temperatursteigerung, eine mehrfache Rauminhaltsvergrößerung und eine mit der Temperatur bzw. dem Rauminhalt wachsende Geschwindigkeit, die fünf bis sechsmal so groß als die in der Verbrennungszone sein muß. Hinzu kommt, daß nach obenhin die Zwischenräume zwischen den Massen größer sind, da die jeweiligen Schichten der Beschickungssäule unter geringeren Druck stehen, also auch deshalb weniger dicht liegen. Die Gase haben beim Austreten aus der Gicht noch Temperaturen von 200, 300, 400 ° und noch mehr, also noch einen ziemlich beträchtlichen Auftrieb. Für die Durchdringung der Schmelzsäule braucht bei der verhältnismäßig geringen Höhe der Oefen die Pressung nicht zu sorgen. Sie müßte sonst viel größer sein, als sie es tatsächlich ist. Vielmehr hat sie den Wind lediglich bis zur Mitte vorzutreiben.

Des weiteren handelt es sich darum, wie groß die Windmenge bei einem normalen Kupolofenbetrieb sein muß. Auch hier gibt uns die Praxis den nötigen Aufschluß. In Zahlentafel 6 sind in Spalte 2, 3 und 4 die minutlichen Windmengen angegeben, wie sie für gutgehende Oefen von verschiedenen Durchmesser erforderlich sind. Die Angaben sind mir von drei der bekanntesten Kupolofenfirmen gemacht worden; auch die von einer Reihe anderer Firmen mitgeteilten Windmengen liegen ganz in der Nähe der in Zahlentafel 6 angegebenen Werte oder stimmen mit ihnen überein. Bei näherem Zusehen fällt auch bei dieser Uebersicht wieder eine Tatsache ins Auge. Erhebt man

Zahlentafel 6.

Vom Gebläse gelieferte Windmenge.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|
| Ofen- durch- messer m | Wind- menge der 1. Ofen- reihe cbm/min | Wind- menge der 2. Ofen- reihe cbm/min | Wind- menge der 3. Ofen- reihe cbm/min | Normale berechnete Wind- menge cbm/min | Normale berechnete Wind- menge cbm/sek |
| 0,30 | 7 | 10 | 8—10 | 9 | 0,15 |
| 0,40 | 10 | 16 | — | 16 | 0,27 |
| 0,45 | 14 | 20 | 14—16 | 20 | 0,33 |
| 0,50 | 17 | 24 | 20 | 25 | 0,42 |
| 0,60 | 35 | 35 | 30 | 36 | 0,58 |
| 0,70 | 50 | 50 | 45 | 49 | 0,82 |
| 0,80 | 65 | 65 | 60 | 64 | 1,06 |
| 0,90 | 80 | 80 | 80 | 81 | 1,34 |
| 1,00 | 95 | 95 | 100 | 100 | 1,66 |
| 1,10 | 110 | 125 | 125 | 121 | 1,95 |
| 1,20 | 125 | 145 | — | 144 | 2,33 |
| 1,25 | — | — | — | 156 | 2,60 |
| 1,30 | 150 | — | 150 | 169 | 2,74 |
| 1,35 | — | — | — | 182 | 2,96 |
| 1,50 | 225 | — | 180 | 225 | 3,71 |
| 1,70 | 300 | — | — | 289 | 4,78 |
| 1,80 | — | — | — | 324 | 5,40 |

nämlich die den angegebenen Windmengen entsprechenden Zahlen für den Durchmesser zum Quadrat und multipliziert diese Zahl mit 100, so erhält man in den meisten Fällen fast genau die minutliche Windmenge. Dieser Zusammenhang gestattet, eine gesetzmäßige Beziehung abzuleiten, die die Windmenge mit dem Durchmesser und den sonstigen Betriebsbedingungen in Verbindung setzt, und die dann vielleicht ein Prüfstein für die bereits entwickelten Formeln sein wird. In der senkrechten Zeile 5 z. B. kommt die Gesetzmäßigkeit durch die Gleichung zum Ausdruck: $100 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 36$. In der Zahlentafel finden wir die Zahl 35. Für Zeile 6 ergibt sich $100 \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 49$; in der Zahlentafel finden wir 50 usw. Die dieser Beziehung entsprechende Formel für die minutliche Windmenge lautet

$$7) \dots W = 100 \cdot d^2$$

und somit die für unsere Ableitung wichtigere sekundliche Windmenge

$$8) \dots w = \frac{100}{60} \cdot d^2 = 1,666 \cdot d^2.$$

Aus dieser Gleichung können wir die für 1 qm Ofenfläche erforderliche normale Windmenge sehr einfach dadurch herleiten, daß wir den Querschnitt $\frac{\pi d^2}{4} = 1$ setzen, dann ist

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi}} = 1,113.$$

Dieser Wert ist in die Gleichungen 7 bzw. 8 einzusetzen; alsdann ergibt sich die normale minutliche Windmenge für jeden Quadratmeter Ofenquerschnitt in der Verbrennungszone

$$9) \dots W = 100 \cdot 1,113^2 = 125 \text{ cbm}$$

und die sekundliche normale Windmenge

$$10) \dots w = \frac{125}{60} = 2,1 \text{ cbm.}$$

Die nach diesen Gleichungen berechneten Windmengen sind zum Vergleich in Spalte 5 und 6 der Zahlentafel 6 neben die praktischen Werte gestellt. Diese Zahlen haben natürlich nur Gültigkeit unter der Annahme, daß keine Verluste durch Undichtigkeit in der Windleitung entstehen. Nimmt man eine solche wie üblich mit 15 bis 20 % an, so ergeben sich für die minutliche normale Windmenge etwa 100 bis 110 cbm, für die sekundliche normale Windmenge 1,7 bis 1,8 cbm.

Mit Hilfe der bis jetzt aufgestellten Beziehungen sind wir nun in der Lage, die seinerzeit von Osann aufgefundenen Beziehung¹⁾ abzuleiten, daß sich die Pressungen wie die sekundlichen Windmengen verhalten.

Nach Gleichung 8 ist:

$$w = 1,666 \cdot d^2, \text{ somit ist}$$

$$d = \sqrt{\frac{w}{1,666}}$$

Nach Gleichung 6 war:

$$P = 0,55 \cdot d, \text{ also ist}$$

$$11) \dots P = \frac{0,55}{\sqrt{1,666}} \cdot \sqrt{w} = 0,42 \sqrt{w}.$$

Ich glaube nun, nicht fehlzugehen, wenn ich in dem Faktor 0,42 den bereits in Gleichung 3 auftretenden fast gleichgroßen Faktor wiedererkenne, der dem

Werte $1 - 0,55$ bzw. $1 - \frac{r_k}{s_k}$ aus der Gleichung 2

entspricht. Der mit Rücksicht auf den von den durchfallenden Eisen- und Schlackentropfen in der Verbrennungszone verdrängten Querschnitt an dem Faktor 0,45 vorgenommene Abzug wurde aus diesem Grunde auch statt mit 10 % nur mit 7 % angenommen. Auf diese Weise ergibt sich nämlich eine neue Beziehung zwischen Pressung, freiem Durchgangsquerschnitt und Ofenquerschnitt in der Verbrennungszone. Nach Gleichung 4 ist $f = 0,42 \cdot Q$, also $\frac{f}{Q} = 0,42$.

Setzen wir diesen Wert in die Gleichung $P = 0,42 \cdot \sqrt{w}$ ein, so erhalten wir

$$12) \dots P = \frac{f}{Q} \sqrt{w}, \text{ oder}$$

$$13) \dots P = 0,42 \sqrt{w}$$

Das heißt, die einer bestimmten Pressung entsprechende Windmenge wird bedingt durch das Verhältnis des freien Durchgangsquerschnittes zum Ofenquerschnitt, wie es eben bei mittleren normalen Kokseigenschaften durch die Gleichung $f = 0,42 \cdot Q$ zum Ausdruck gebracht wird.

Jedenfalls ergibt sich aus Gleichung 12 bzw. 13, daß die in den Ofen eingeblasene Windmenge mit zunehmender Pressung wachsen muß. Damit ist aber eine zulässige Höhe der Pressung bedingt, wenn der normale Gang eines Ofens nicht gestört werden soll. Bekanntlich werden Kupolöfen häufiger mit höheren Pressungen als den in Zahlentafel 4 aufgestellten betrieben. Das ist natürlich möglich, geht aber nur so lange, als das Eisen noch heiß genug bleibt oder der Koksverbrauch nicht zu hoch wird, denn nach der einen oder anderen Richtung muß sich eine zu hohe Pressung bemerkbar machen. Soll nämlich alle Luft verbrannt werden — überschüssige Luft in den Kupolöfen zu blasen hat keinen Sinn —, und haben wir bei einem normal arbeitenden Ofen ein günstiges Verbrenungsverhältnis, d. h. ein für unsere Ansprüche entsprechend heißes Eisen, erzielt, so wird, gleicher Koksverbrauch vorausgesetzt, bei weiterer Steigerung der Pressung auch mehr Wind zugeführt. Wenn der darin enthaltene Sauerstoff in Berührung mit der gleichen Koks menge restlos verbrennen soll, so kann das nur auf Kosten eines ungünstigeren Verbrenungsverhältnisses geschehen, oder soll das nicht der Fall sein, so muß der Koksatz erhöht werden. Auf diese Weise ist es wohl möglich, in der Zeiteinheit eine absolut größere Wärmemenge zu erzeugen, also auch eine

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1908, 7. Okt., S. 1453.

größere Eisenmenge zu schmelzen, und es erklärt sich auch, daß man einen Ofen bis zu einem gewissen Grade „forcieren“ kann. Treibt man dies aber selbst bei Satzkokserhöhung zu weit, so wird das Eisen schließlich zu matt. Namentlich wird man auch bei Kleinkupolöfen auf diese Verhältnisse zu achten haben, da hier auf denselben Durchmesser sehr verschiedene Schmelzleistungen kommen. Es ist ja auch bekannt, daß man hier sehr verschieden starke Pressungen anwendet. Zerkleinert man den Koks zu stark, so muß man natürlich auch stärker pressen, so wie es die Gleichung lehrt. Auch weil man mit diesen Öfen bei demselben Durchmesser vielfach verschiedene Schmelzleistungen erzielen will, so müssen auch in der Zeiteinheit größere Windmengen eingeführt werden; das erreicht man durch stärkere Pressung.

Gilt aber für einen Ofen mit dem Durchmesser d die Gleichung $P = \frac{f}{Q} \sqrt{w}$, so gilt für einen zweiten

mit dem Durchmesser d_1 die Gleichung $P_1 = \frac{f_1}{Q_1} \sqrt{w_1}$,

und wir können ohne weiteres setzen:

$$P : P_1 = \frac{f}{Q} \sqrt{w} : \frac{f_1}{Q_1} \cdot \sqrt{w_1}$$

Unter der Annahme gleicher normaler Koksverhältnisse (d. h. $r_k = 500 \text{ kg/cbm}$ und $s_k = 900 \text{ kg/cbm}$) ist

$$f = 0,42 \cdot Q$$

$$f_1 = 0,42 \cdot Q_1$$

$$\text{somit } P : P_1 = \frac{0,42 \cdot Q}{Q} \cdot \sqrt{w} : \frac{0,42 \cdot Q_1}{Q_1} \cdot \sqrt{w_1} \text{ oder}$$

$$14) \dots P : P_1 = \sqrt{w} : \sqrt{w_1},$$

wie von Osann bereits gefunden wurde. —

Auch die Windgeschwindigkeit in der Verbrennungszone, die infolge der engeren Durchgangsöffnungen zwischen den Koksstücken beträchtlich geringer werden muß, läßt sich durch eine einfache Rechnung finden. Die Windmenge ergibt sich aus dem Produkt: Querschnitt \times Geschwindigkeit. Der Querschnitt der Verbrennungszone ist der bereits bestimmte freie Durchgangsquerschnitt f . Nennen wir die Geschwindigkeit c , so ist die sekundliche Windmenge

$$15) \dots \dots \dots w = f \cdot c \text{ oder}$$

$$16) \dots \dots \dots c = \frac{w}{f}$$

Es war nach Gleichung 4) $f = 0,42 \cdot Q$

„ „ 8) $w = 1,666 \cdot d^2$, folglich ist

$$17) c = \frac{1,666 d^2}{0,42 \cdot Q} = \frac{1,666 d^2}{0,42 \cdot \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4 \cdot 1,666}{0,42 \cdot \pi} = 5 \text{ m}$$

Berücksichtigen wir 20 % Windverluste, so ist $c = 4 \text{ m}$. (Fortsetzung folgt.)

Die Gesetze des Uebergangs des Karbidsystemes in das Graphitsystem.

Von Privatdozent Dr. W. Guertler in Berlin.

A. Die beiden Zustandsdiagramme des Eisen-Kohlenstoffs.

Es ist zur Genüge bekannt, daß die Kristallarten, aus denen sich unsere Eisen-Kohlenstoff-Legierungen aufbauen, folgende sind:

1. die verschiedenen Modifikationen des Eisens,
2. das Karbid, Fe_3C , genannt Zementit,
3. der Graphit.

Andere Kristallarten sind zurzeit höchstens vermutet worden. Aus den genannten Kristallarten lassen sich alle die verschiedenen Gefügebestandteile, wie Perlit, Martensit usw., kombinieren, die beim System Eisen-Kohlenstoff bekannt sind. Besonders wichtig ist, daß bei sehr vielen Gefügebauten drei verschiedene Kristallarten, so vor allen α -Eisenkristalle, Zementit und Graphit, gleichzeitig nebeneinander in den Gefügebildern vorgefunden werden. Diese Tatsache an sich steht bekanntlich mit den Gesetzen der heterogenen Gleichgewichte im Widerspruch. Gleichgewicht könnte nach den allgemeinen Gesetzen nur bestehen, wenn höchstens zwei Kristallarten gleichzeitig vorliegen. Der Widerspruch klärt sich nur dadurch auf, daß tatsächlich Gleichgewicht gar nicht besteht. Mindestens eine Kristallart ist unbeständig, und es hängt nur von der Temperatur ab, mit welcher Geschwindigkeit diese Kristallart zerfällt,

so daß sich dann zwischen den übrigen Kristallarten ein Gleichgewichtszustand einstellen kann. Diese unbeständige Kristallart ist — darüber kann heute kein Zweifel mehr bestehen — bei normalen Temperaturen der Zementit Fe_3C . Immerhin ist er aber nicht so unbeständig, daß es ihm nicht doch möglich wäre, noch ehe er zerfällt, scheinbare Gleichgewichtszustände mit der α -Eisenkristallart einzugehen. In dem Maße, wie der Zementit zerfällt, zerfallen auch diese scheinbaren Gleichgewichtszustände, die man „metastabile“ nennt, und es bilden sich die wirklichen Gleichgewichtszustände zwischen den Eisenphasen und dem Graphit aus.

Es ist bekanntlich das Verdienst von Charpy und Heyn, zu Anfang dieses Jahrhunderts in klarer Erkenntnis dieser Tatsachen zuerst das sogenannte „doppelte Zustandschaubild“ aufgestellt zu haben, das die anfänglichen, unbeständigen Gleichgewichtslagen zwischen den Eisenphasen und Zementit gleichzeitig mit den endgültigen Gleichgewichtslagen zwischen den Eisenphasen und dem Graphit in einem einzigen Schaubilde nebeneinanderstellt. Nach den Grundsätzen des Heyn-Charpyschen Schaubildes ist auch das hier wiedergegebene Zustandschaubild Abb. 1 gezeichnet und unterscheidet sich von jenem nur dadurch, daß die besondere Lage der einzelnen

Gleichgewichtskurven durch den allmählichen Fortschritt der Versuchsergebnisse größere oder kleinere Verschiebungen erlitten hat.

Zu den Gleichgewichten zwischen den verschiedenen Kristallarten treten noch die Gleichgewichte mit der Schmelze hinzu. Es ist bekannt, daß diese Gleichgewichte denselben Gesetzen unterworfen sind, wie die Gleichgewichte zwischen den Kristallarten allein. Wir können Schmelze und Kristallarten mit dem gemeinsamen Namen „Phasen“ zusammenfassen und den wichtigen Leitsatz aufstellen, daß in den einzelnen Temperatur- und Konzentrationsgebieten, welche uns das Zustandsschaubild zeigt, im Gleichgewichtszustande immer nur eine oder zwei Phasen gleichzeitig vorhanden sein können, nur bei gewissen

Schaubild in einzelne Felder; es fallen vor allem das Zustandsfeld der Schmelze und das Zustandsfeld der γ -Kristalle auf, daneben auch das sehr schmale Zustandsfeld der α -Kristalle. Diese Felder umgrenzen diejenigen Temperaturen und Kohlenstoffgehalte, bei denen immer nur eine einzige Phase in dem System vorgefunden wird. Das Zustandsfeld des reinen Graphits muß weit außerhalb des Bereiches der Zeichnung nach links hin gedacht werden. Es erstreckt sich über alle Temperaturen, und zwischen diesem Homogenfeld des Graphits und den genannten drei Homogenfeldern der Zeichnung liegen die heterogenen Gebiete, in denen jedesmal der Graphit mit einer der vorher genannten eisen-

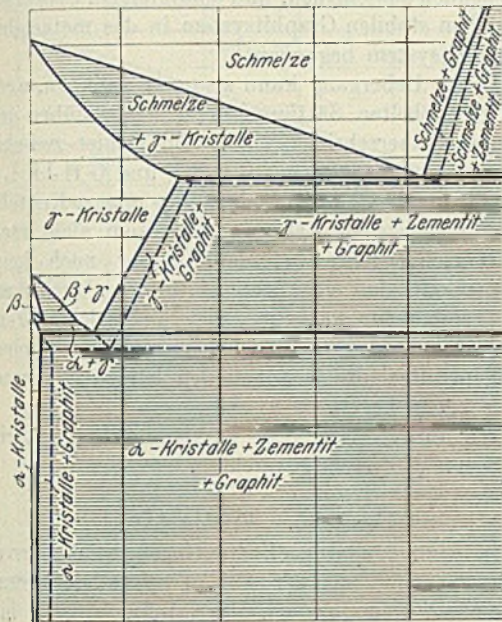


Abbildung 1. Das sogenannte doppelte Zustandsschaubild des Eisen-Kohlenstoffs.

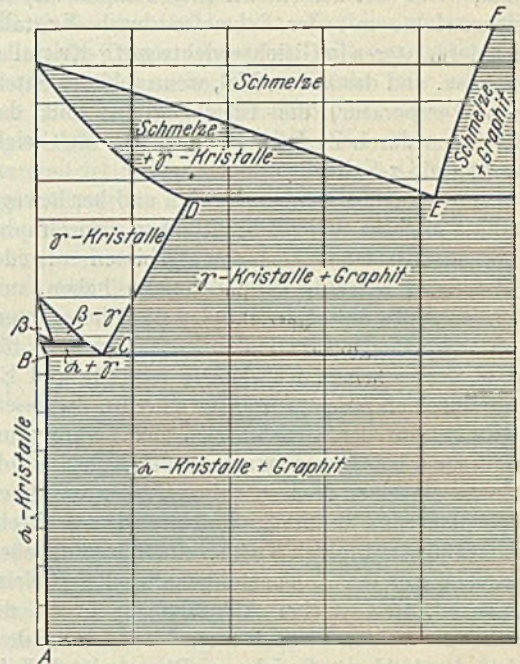


Abbildung 2. Stabiles Zustandsschaubild des Eisen-Kohlenstoffs (Graphit-System).

Temperaturpunkten, denen im Zustandsschaubild eine wagerechte Linie entspricht, können drei verschiedene Phasen sich miteinander umsetzen, so daß bei Ueberschreitung dieser Temperatur nur zwei Phasen übrig bleiben, bei Unterschreitung andere zwei und nur bei dieser Temperatur selbst (wenn die mathematisch genaue Einhaltung dauernd denkbar wäre) drei Phasen.

Um den Uebergang der beiden Systeme ineinander wirklich voll verstehen zu können, müssen wir zunächst die beiden Systeme einzeln für sich betrachten.

I. Das Graphitsystem.

Zur Betrachtung des reinen Graphitsystems heben wir aus Abb. 1 diejenigen Gleichgewichtskurven heraus, die sich nur auf dieses System beziehen. Das so erhaltene Schaubild Abb. 2 zeigt wirklich nur vollkommene Gleichgewichtszustände an. Die einzelnen Kurven desselben zerteilen das

reichen Phasen im Gleichgewicht steht. Die anderen heterogenen Felder der Gleichgewichte zwischen diesen eisenreichen Phasen α , β und γ selbst sind ebenfalls in der Abbildung zu sehen, sollen uns aber im gegenwärtigen Aufsatz nicht weiter interessieren.

Wählen wir nun beliebige Kohlenstoffgehalte aus, und geben wir den gewählten Proben eine beliebige Temperatur, so belehrt uns das Zustandsschaubild darüber, woraus die Probe unter diesen gewählten Bedingungen besteht. Innerhalb der drei Homogenfelder, welche die Abb. 2 zeigt, d. h. bei den entsprechenden Temperaturen und Kohlenstoffgehalten, liegen die betreffenden Phasen rein vor. Innerhalb der schraffierten heterogenen Gebiete finden wir Gemische von Graphit mit je einer entsprechenden eisenreichen Phase, wobei diese natürlich an Graphit gesättigt sein muß (indem nämlich ihre Zusammensetzung der Sättigungskonzentration entspricht, die wir für die vorliegende Temperatur aus

dem Zustandsschaubild ablesen können). So bestehen vollkommene Gleichgewichte, und solange kein äußerer Eingriff in das System durch Aenderung der Temperatur oder des Kohlenstoffgehaltes usw. geschieht, ist der vorliegende Zustand in alle Ewigkeit beständig.

Die schraffierten Gebiete, die rechts von den weißen liegen, sind diejenigen, an denen der Graphit im Gleichgewichtszustande beteiligt sein kann. Die Gesamtgrenze dieser Zustände ist die Linie A B C D E F. Man sieht, daß diese im gebrochenen Zuge mit sinkender Temperatur zu geringeren Kohlenstoffgehalten abfällt. Zweimal findet ein sprunghafter Abfall des Kohlenstoffgehaltes statt, und zwar einmal, wenn (bei der eutektischen Temperatur) die Gleichgewichte mit der Schmelze durch Kristallisation der letzteren in Gleichgewichte mit γ -Kristallen übergehen, und das andere Mal, wenn (bei der eutektoiden Temperatur) die Gleichgewichte mit den γ -Kristallen durch Zerfall der γ -Kristalle in Gleichgewichte mit α -Kristallen übergehen.

Wenn man die Temperatur hin und her bewegt, so müßte man im Gleichgewicht neben dem Graphit in den verschiedenen Temperaturgebieten entweder α -Kristalle, γ -Kristalle oder Schmelze haben, und außerdem sollte die betreffende zweite Phase immer die Sättigungskonzentration aufweisen, welche der Verlauf der einzelnen Kurvenäste AB, CD und EF für die einzelnen Temperaturen vorschreibt. Zu diesem Zwecke müßte der Graphit sich bei Temperaturveränderung bis zu einem vorgeschriebenen Grade in diesen einzelnen Phasen auflösen oder aus ihnen ausscheiden, und müßte außerdem bei der eutektischen und eutektoiden Temperatur die plötzlichen Verschiebungen des Kohlenstoffgehaltes in der Weise mitmachen, daß er bei Abkühlungen durch die betreffenden beiden Temperaturen hindurch bei dem Zerfall der kohlenstoffreicheren Phase plötzlich in besonders starker Menge ausgeschieden und bei der Erhitzung bei der Rückbildung dieser neuen Phase plötzlich wieder in großer Menge verbraucht wird.

Nun hat aber der Graphit einen ganz enorm hohen Schmelzpunkt und befindet sich bei normalen Temperaturen, selbst bei heller Rotglut, noch mehrere tausend Grad unter seinem Schmelzpunkt. Nach allgemeinen Gesetzen zeigt er deshalb eine auffällige Trägheit bei seinen Reaktionen, zu denen molekulare Beweglichkeit notwendig ist. Er zeigt eine große Trägheit bei den Auflösungs- und Ausscheidungsreaktionen, die von ihm verlangt werden. Die Folge davon ist, daß seine Reaktionen mit den drei erwähnten eisenreichen Phasen bei Hin- und Herbewegen der Temperatur den Gleichgewichtszuständen nicht entsprechen. Bei der Abkühlung scheidet sich zu wenig aus, die betreffenden eisenreichen Phasen werden übersättigt, und bei der Erhitzung wird zu wenig aufgelöst, die betreffenden eisenreichen Phasen enthalten zu wenig Kohlenstoff und bleiben ungesättigt.

Durch das Auftreten solcher Uebersättigungen und Untersättigungen verliert also auch das Graphitsystem, obwohl nur stabile Phasen in demselben vorhanden sind, dennoch seine vollkommene Stabilität, und wenn der Graphit zu träge ist, die Einstellung des Gleichgewichtes herbeizuführen, so ist nun der Moment gegeben, wo andere metastabile Gleichgewichte sich einstellen. Sind beispielsweise die γ -Kristalle bei der Abkühlung durch die Ausscheidungsträgheit des Graphits übersättigt worden, so können sie bei gegebenem Kohlenstoffgehalt, wie Abb. 1 zeigt, die nächste Sättigungsgrenze auch gegenüber Zementit erreichen (gestrichelt), und da der Zementit im Gegensatz zum Graphit ein sehr lebhafter Körper ist, so wird er in diesem Moment sich auch tatsächlich ausscheiden, und damit hat ein Uebergang von dem stabilen Graphitsystem in das metastabile Zementitsystem begonnen.

Dieser Uebergang kann also erst beginnen, wenn die gestrichelten Sättigungsgrenzen gegenüber dem Zementit überschritten sind. Im Gebiet zwischen der Sättigungsgrenze A B C D E F und G H J K L M besteht für die Schmelze oder die γ - oder α -Kristalle, obwohl sie wegen Uebersättigung sich nicht mehr im Gleichgewichte befinden, immer noch keine Möglichkeit, daß sich Zementit bildete, auch wenn die Temperatur noch so lange auf solchen Temperaturpunkten gehalten wird, die für die einzelnen Kohlenstoffgehalte zwischen den beiden genannten Linienzügen liegen.

Wir müssen deshalb als zweites in gleicher Weise das Zementitsystem betrachten.

II. Das Zementitsystem.

In Abb. 3 sind auch die Gleichgewichtskurven dieses Systems aus der Abb. 1 gesondert herausgenommen und für sich dargestellt. Auch hier sind die homogenen Einphasenfelder weiß gehalten, die heterogenen Zweiphasenfelder aber schraffiert. Die homogenen Einphasenfelder sind wieder Schmelze, γ -Kristalle und α -Kristalle. Jede beliebige Probe von gegebenem Kohlenstoffgehalt, die auf Temperaturen gehalten wird, die innerhalb dieser Homogenfelder liegen, kann (im Zusammenhang mit dem vorher Gesagten) unter gar keinen Umständen, auch nicht bei längstem Glühen, Zementit bilden. Diese Zustände sind entweder durchaus stabil, wenn sie links von dem Kurvenzuge A B C D E F in Abb. 2 liegen, oder sie können allmählich Graphit bilden, wenn sie rechts von diesem Kurvenzuge liegen. Dieses aber sind Unterschiede, die lediglich das Graphitsystem angehen; Zementit kann jedenfalls nicht eintreten.

Es muß auch besonders betont werden, daß man rechts von der Linie A B C D E F überhaupt in keiner Weise zwischen dem Graphitsystem und dem Karbidsystem unterscheiden kann. Die Schmelze und festen Lösungen sind in beiden Fällen vollkommen identisch. Es ist ganz gleichgültig, ob sie durch Auflösen von Graphit oder von Zementit

oder schließlich von irgendeiner anderen Kohlenstoffform entstanden sind. In den flüssigen und festen Lösungen stellen sich zwischen Eisen und Kohlenstoff gewisse Molekularzustände ein, die nach bestimmten Gesetzen geregelt sind, und die für jeden Kohlenstoffgehalt und jede Temperatur einen gewissen Gleichgewichtszustand zwischen Atomen und Molekülen von freiem Eisen und freiem Kohlenstoff, und einfachen oder mehrfachen Molekülen von Eisenkarbiden wie Fe_3C und anderen¹⁾ einstellen. Die Zustände dieser festen Lösungen sind also in den beiden Schaubildern vollkommen identisch, und erst wenn ihre Sättigungsgrenze in bezug auf Graphit oder Zementit überschritten würde, können

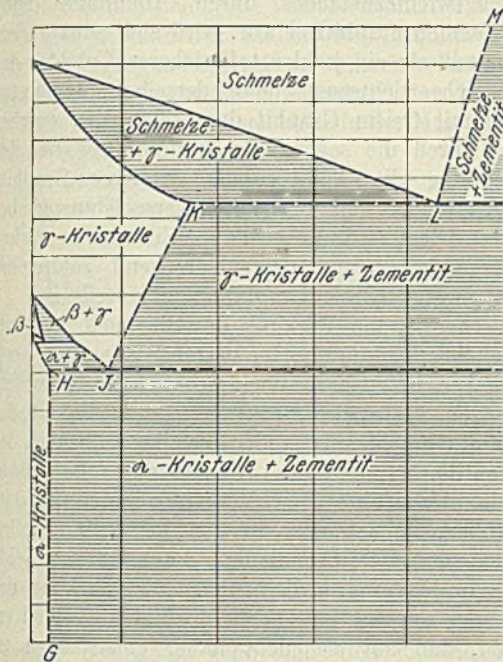


Abbildung 3. Metastabiles Zustandschaubild des Eisen-Kohlenstoffs (Zementit-System).

sich die Unterschiede der beiden Systeme bemerkbar machen.

Bei allen Zuständen rechts von dem Kurvenzuge G H J K L M ist Zementit an den Gleichgewichten beteiligt. Er liegt entweder mit Schmelze oder mit γ -Kristallen oder mit α -Kristallen im Gleichgewicht; zwei besondere Temperaturen, die des eutektischen (Zementiteutektikum) und des eutektoiden (Perlit-) Gleichgewichtes vermitteln den Uebergang zwischen diesen drei Gebieten entsprechend wie beim Graphitsystem.

Wird die Temperatur hin und her bewegt, so müssen sich ganz gleichartig wie im Graphitsystem die Zusammensetzungen der drei eisenreichen Phasen auf den Kurvenästen G H J K L M verschieben, wenn nicht Uebersättigungen bei der Abkühlung oder

¹⁾ D. h. also, es sind vorhanden Moleküle wie Fe , Fe_2 , Fe_n , C , C_m , Fe_3C , $(\text{Fe}_3\text{C})_n$ und Moleküle aller anderen etwa bestehenden Karbide wie Fe_4C , Fe_2C , FeC , FeC_2 usw.

Uebersättigungen bei der Erhitzung auftreten sollen. Bei der erwähnten Reaktionslebhafteit des Zementits sind aber diese beiden Verzögerungen von sehr geringfügiger Natur.

Der Zementit ist bei allen in Rede stehenden Temperaturgebieten unstabil. Der Unterschied im Stabilitätsgrade gegenüber dem Graphitsystem ist aber so gering oder, mit anderen Worten, die Uebergangsenergie aus dem einen System in das andere so schwach, daß der Zementit bis zu Temperaturen von etwa 800° stundenlang, von 1000° minutenlang und von 1200° immerhin sekundenlang beständig ist. Andernfalls würde er ja auch gar nicht Zeit finden können, mit den eisenreichen Phasen scheinbare Gleichgewichte einzugehen. Er ist also unter allen Umständen der Gefahr eines Zerfalles unterworfen, die mit der Temperatur steigt. Alle zementithaltigen Zustände nehmen an dieser Gefahr teil, außerdem aber noch die Gebiete zwischen den beiden Kurvenzügen A B C D E F und G H J K L M. In diesen letzteren ist zwar nach eingestelltem Gleichgewicht Zementit weder existenz- noch bildungsfähig. Es kann hier aber gleichwohl Graphit entstehen. Diese beiden Gebiete zusammengenommen, bilden wieder das in Abb. 2 rechts von der Kurve A B C D E F gelegene Gebiet, das schon weiter oben als der Graphitbildung fähig geschildert war.

III. Die Entstehung des Zementitsystems aus dem Graphitsystem.

Nach dem in Abschnitt I und II Geschilderten ist es nun klar, in welcher Weise Zementit- aus dem Graphitsystem entstehen kann, obwohl das letztere stabiler ist. Bei sich gleichbleibender Temperatur ist eine solche Entstehung aus dem einmal gebildeten Graphitsystem vollkommen unmöglich. Ändert man aber die Temperatur, besonders durch Abkühlung, und tritt dann eine entsprechende Aenderung im Zustande des Graphitsystems nicht oder nicht in genügendem Maße ein, so ist das an sich stabile System unstabil geworden, so daß das metastabile Zementitsystem beständiger sein und entstehen kann. Mit anderen Worten: scheidet sich bei der Abkühlung der bei einer gewissen Temperatur an Graphit gesättigten Schmelze oder γ -Kristalle bei nachfolgender Abkühlung Graphit nicht oder nicht schnell genug aus, so kann Zementitbildung in dem Augenblick einsetzen, wo bei der Abkühlung die einzelnen Phasen je nach ihrem Kohlenstoffgehalt die einzelnen Teile des Kurvenzuges G H J K L M überschreiten und dadurch in ein Zustandsfeld gelangen, bei welchem Zementit beteiligt ist.

Durch die einmal geschehene Zementitbildung ist der Graphit allerdings nicht am Entstehen verhindert; er kann, wenn er nachträglich auftritt, immer noch bis zur Ausbildung des stabilen Gleichgewichtes entstehen, wobei der Zementit dann wieder zerstört wird. Man hat auch beobachtet, daß in vielen Fällen die Entstehung des Zementits selbst die Bildung des bisher träge ausgebliebenen Graphits

anreizt. Um also den Uebergang in das Zementit-system möglichst vollständig zu machen, kühlt man schnell genug ab, denn dadurch erhöht man die Trägheit des Graphits, während die Lebhaftigkeit des Zementits immer noch groß genug bleibt, daß Uebersättigungen vermieden werden und der Zementit bis zu seinen metastabilen Gleichgewichtszuständen sich auch entwickelt. (Erst bei der Abschreckung kann mehr oder weniger der Zementit in fester Lösung zurückgehalten bleiben, eine Erscheinung, die zur Frage der Stahlhärtung führt, welche an dieser Stelle nicht zu behandeln ist.)

IV. Uebergang des Zementitsystems in das Graphitsystem.

Nachdem wir gesehen haben, daß der Zementit bei allen in der Technik vorkommenden Temperaturen unbeständig ist und um so schneller zerfällt, je höher die Temperatur ist, ergibt sich, daß die Beständigkeit oder umgekehrt die Zerfallsgeschwindigkeit des Zementits an sich der erste wesentliche Faktor des Ueberganges ist, den wir jetzt hier schildern wollen. Reiner Zementit zerfällt nach Untersuchungen von Mylius, Förster und Schöne (1896) schon bei 800° deutlich, bei 1000° stürmisch.

Die Zerfallserzeugnisse sind bis zu etwa 750°, wie das Zustandsschaubild Abb. 2 lehrt, α -Eisen und Graphit, von 750 bis 1150° γ -Eisen und Graphit und oberhalb 1150° Schmelze und Graphit. Diese Zerfallserzeugnisse müssen gebildet werden; zu dieser Bildung ist nun auch wieder eine gewisse Geschwindigkeit notwendig. Es wäre nun zunächst denkbar, daß die Zerfallsgeschwindigkeit des Zementits größer wäre als die Bildungsgeschwindigkeit der neuen Phasen, die wir nachher vorfinden. In diesem Falle müßten notwendig zwischen dem Zerfall des Zementits und der fertigen Bildung der neuen Phasen sich Zwischenzustände einschieben, die entweder aus amorphen Stadien oder aus anderen kristallinen Karbiden bestehen könnten, die vielleicht nur hier eine kurz vorübergehende Existenzmöglichkeit hätten. Nun ist aber der Stabilitätsunterschied zwischen dem Zementit und seinen Zerfallserzeugnissen so außerordentlich gering, daß es von vornherein sehr unwahrscheinlich sein muß, daß noch Karbide mit dazwischenliegenden Stabilitätsstufen sich einschieben könnten. Außerdem ist die Bildungsgeschwindigkeit der α - und γ -Eisenkristalle anerkanntermaßen äußerst groß und ebenso die der Schmelze als eines völlig ungeordneten Molekularzustandes, der keiner merklichen eigenen Bildungsgeschwindigkeit bedarf. Nur die Graphitbildung ist träge, aber der Zementitzerfall scheint doch noch träger zu sein, da niemals Zwischenstufen beobachtet sind, es sei denn, daß die Temperkohle in ihren ersten Stadien (wie man früher glaubte) amorpher Natur wäre, was aber die neueren Forschungen bisher in keiner Weise bestätigen konnten. Ist aber die Graphitbildung an sich reger als der Zementitzerfall, so wird sozusagen die ganze Reaktions-

geschwindigkeit von der Bildungsenergie des Graphits geschoben und nicht von der Zerfallsgeschwindigkeit des Zementits gezogen.

Daraus ergibt sich, daß wir, um die ganze Reaktion zu beeinflussen und zu beherrschen, uns derjenigen Faktoren bedienen müssen, welche die Bildungsgeschwindigkeit des Graphits beeinflussen, und gleichzeitig nur Faktoren benutzen können, die den Zementit beständiger und damit widerstandsfähiger gegen das Vordringen der Graphitbildung machen können.

In dieser Beziehung ist zunächst seiner großen Bedeutung nach der Einfluß der Impfwirkung bekannt. Ein System, das beim Verlassen seines Gleichgewichtszustandes durch Abkühlung noch vollkommen graphitfrei war, wird sich ganz anders verhalten als ein kohlenstoffreicheres Gebilde, das im Gleichgewichtszustande bei derselben Temperatur schon mit freiem Graphit durchsetzt war, welcher dann durch die sogenannte Impfwirkung bei der Abkühlung die Ausscheidung weiterer Graphitmassen gemäß der Löslichkeitsverschiebungen befördert. Diese Wirkung wird außerdem um so stärker sein, je feiner und dementsprechend zahlreicher diese gegebene freie Graphitmasse verteilt ist.

Ferner ist die Wirkung des Siliziums bekannt. Ueber ihre Wirkungsweise bestehen allerdings noch Zweifel; es ist bis heute noch nicht mit Bestimmtheit zu sagen, ob es die Reaktionsgeschwindigkeit des Graphits beschleunigt oder die Beständigkeit des Zementits herabdrückt. Im ersten Falle müßte Silizium bis zu einem gewissen Grade in den Graphitkristallen, im letzteren in den Zementitkristallen löslich sein, zwei Annahmen, die allerdings beide von vornherein natürlich sind. Die Wirkung des Siliziums an sich ist so sehr über allen Zweifel erhaben, daß auf sie nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Umgekehrt stützt Mangan den Zementitzustand, und dies ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß es die Stabilität des Zementits erhöht und den Energieunterschied zwischen Zementit- und Graphitzuständen verringert. Es ist nachgewiesen, daß schon verhältnismäßig geringe Manganzusätze genügen, sogar die Stabilität des Zementits über die graphitischen Zustände hinaus zu steigern, so daß Zementit umgekehrt durch direkte Synthese aus manganhaltigem Eisen und Graphit gebildet werden kann.

Auf die Wirkung anderer Zusätze, wie Phosphor, Schwefel, Nickel, Chrom, soll hier nicht näher eingegangen werden, da es sich hier nur um eine Darlegung zum Verständnis der Prinzipien handelt.

Ein weiterer Faktor ist der Druck. Die graphitischen Zustände sind voluminöser als die zementitischen, und deshalb muß Druck der Entstehung der ersteren entgegenwirken. Dies ist auch zweifellos der Fall. Untersuchungen zur Feststellung dieser Wirkungen sind wiederholt von verschiedenen Forschern, insbesondere von Howe (1908) und Charpy (1909), ausgeführt worden; es kann aber

nicht bezweifelt werden, daß Drucke, die etwa eine schon stärker abgekühlte äußere Metallkruste auf die Kernmasse ausüben könnten, bei der Plastizität des Eisens bei höheren Temperaturen in keiner Weise genügen könnten, um die ungeheuren Beträge aufzubringen, die zur Hemmung der Graphitbildung nötig wären. Der Druckfaktor kommt also für die Technik kaum in Betracht.

Auch mechanische Bearbeitung, die überall die Einstellung der chemischen Gleichgewichte befördert, unterstützt den Uebergang des Zementitsystems in das Graphitsystem.

Es müssen auch noch weitere zurzeit unerforschte Faktoren bestehen, denn man findet häufig Proben, in denen örtlich sich große Verschiedenheiten zeigen. Während an manchen Stellen die Graphitbildung sehr weit gegangen ist, ist sie an anderen vollkommen zurückgeblieben, ohne daß irgendwie eine Ursache für diese auffälligen Unterschiede in der Masse selbst bisher erkennbar wäre.

Als wichtigster Faktor bleibt unter allen Umständen die Temperatur; diese ist der einzige Faktor,

der bei einem gegebenen Metallstück veränderlich ist und einen wesentlichen Einfluß hat.

Alle unsere technischen Gußeisenerzeugnisse bilden verschiedene Stadien dieses Ueberganges vom Zementitsystem in das Graphitsystem; diesen Uebergang gilt es, bei gegebenen Metallzusammensetzungen lediglich durch geschickte Führung der Temperaturbewegungen zu beherrschen und zum gegebenen Endziel zu führen. Das Endziel ist erstens gekennzeichnet durch ein gewisses Mengenverhältnis von Zementit zu Graphit, von dem alle Eigenschaften des Eisens in kennzeichnender Weise abhängen, und zweitens durch den Feinheitsgrad und die Verteilungsart der Graphitteilchen (oder Temperkohleteilchen, denn Temperkohle ist Graphit), mit der sehr wichtige Veränderungen der mechanischen Eigenschaften verbunden sind. Je feiner die Verteilung, desto besser das Eisen.

Die charakteristischen Gefügeanordnungen an sich sind ja den Lesern dieser Zeitschrift zur Genüge bekannt; es gilt daher noch, lediglich den allgemeinen Mechanismus zu erörtern. (Schluß folgt.)

Umlaufende Gebläse für Gießereien und Hochofenbetriebe.

Unter umlaufenden Gebläsen sollen verstanden sein sowohl die mit Verdrängerwirkung arbeitenden Kreiskolben- bzw. Kapselgebläse aller Art als auch die auf Ausnutzung der Zentrifugalkraft beruhenden eigentlichen Kreiselmassen. Für den Betrieb von Kupolöfen stehen beide seit langem im Wettbewerb¹⁾. Gewöhnliche Kolbenmaschinen kommen hier gar nicht in Frage, da sie bei den immerhin beträchtlichen Ansaugemengen große Abmessungen erhalten müßten und bei den geringen Drücken mit einem sehr schlechten mechanischen Wirkungsgrad arbeiten würden.

Von den Kapselgebläsen hat das auf der Pariser Ausstellung von 1867 von dem Amerikaner Root zum ersten Male vorgeführte eine weite Verbreitung gefunden. Wie aus Abb. 1 ersichtlich, besteht das Gebläse aus zwei in einem Gehäuse nebeneinander angeordneten Flügelrädern, die sich bei entsprechendem Antrieb gegeneinander abwälzen. Die Abwälzflächen werden der Herstellung und Erneuerung wegen aus Holz oder einer sonstigen Dichtungsmasse hergestellt. Die Arbeitsleistung geschieht abwechselnd durch die beiden Körper. Die Rootsgebläse können gut bis zu 2 m Wassersäule benutzt werden, in Sonderausführungen sogar bis 1 kg/qcm, und erreichen Wirkungsgrade bis zu 85% im neuen Zustande²⁾.

Die Schwierigkeiten bei der Herstellung der Abwälzflächen und die in der Liniendichtung begründeten Mängel beim Betriebe haben anderen Bauarten nach Abb. 2 und 3 Eingang verschafft, die auf einem 1884 von Enke aufgestellten Prinzip beruhen

und in dieser Beziehung günstiger gestellt sind. Das sogenannte Präzisionsgebläse von Carl Enke in Schkeuditz bei Leipzig und das Kreiskolbengebläse von C. H. Jäger & Co., Leipzig-Plagwitz, sind in ihrem Aufbau grundsätzlich gleich. Sie bestehen aus einer Anzahl von Flügeln, die in einem Ringraum innen und außen abdichtend umlaufen, und einem zylindrischen Steuerkörper, der in den

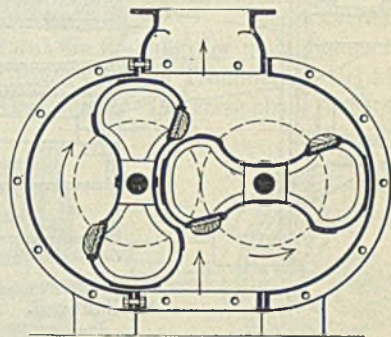


Abbildung 1. Rootsgebläse.

von den Arbeitsflügeln abgeschlossenen Innenzylinder einschneidet und eine entsprechende Zahl von Ausparungen zum Durchtritt der Flügelkörper besitzt, wenn er zwangsläufig mit diesem zusammen in Umdrehung versetzt wird. Der Aufbau im einzelnen geht deutlich aus den Abbildungen hervor. Die Flügelkolben sitzen auf beiden Seiten einer auf der Antriebswelle in Gebläsemitte aufgekeilten Scheibe. Während diese Scheibe nun bei Enke mit einem Zahnprofil versehen ist, so daß sie sich nach Art des Rootsgebläses an dem zugehörigen Gegenprofil des

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1904, 15. November, S. 1324/5.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1904, 1. August, S. 888/9.

Steuerkörpers abwälzt, ist sie bei Jäger voll ausgeführt und in den Steuerkörper ein entsprechendes Füllstück eingesetzt. Damit sind zur Abdichtung nur noch Drehflächen benutzt. Für den volumetrischen Wirkungsgrad haben allerdings die Abwälzprofile bei Enke wegen ihrer verhältnismäßigen

der besseren Flächendichtung wegen den des Rootsgebläses im neuen Zustand erreichen, ihn aber im Gegensatz zu diesem auch in längerem Betriebe beibehalten. Der mechanische Wirkungsgrad wird sich bei den Kapselgebläsen zweiter Art günstiger stellen, da die ganze Verdichtungsarbeit allein von

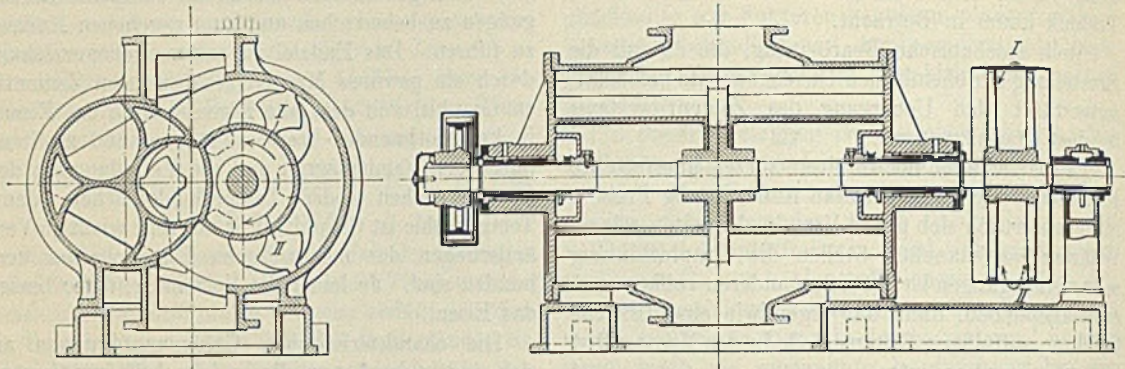


Abbildung 2. Doppeldichtendes Gebläse, Bauart Enke.

Bei Drehrichtung nach Pfeil I ist der Druckstutzen oben, nach Pfeil II unten.

Kleinheit nicht viel zu sagen, werden sogar zwecks Sicherung gegen mangelhaften Eingriff bei Fehlern im Zahnradgetriebe als Vorteil angeführt. Ein, wenn bei geringen Drücken auch unbedeutender Verlust entsteht bei diesen neuen Kapselgebläsen gegenüber den Rootsgebläsen dadurch, daß mit den Aussparungen der

der Flügelkolbenwelle geleistet wird und ein Pulsieren der Kraft also nicht stattfindet. Nachstellbare Ringschmierlager, bei Enke mit zentrischer Anstellung, sichern auch in dieser Beziehung einen störungsfreien Betrieb. Die Druckschwankungen, die bei sämtlichen bisher beschriebenen Kapselgebläsen und ihren

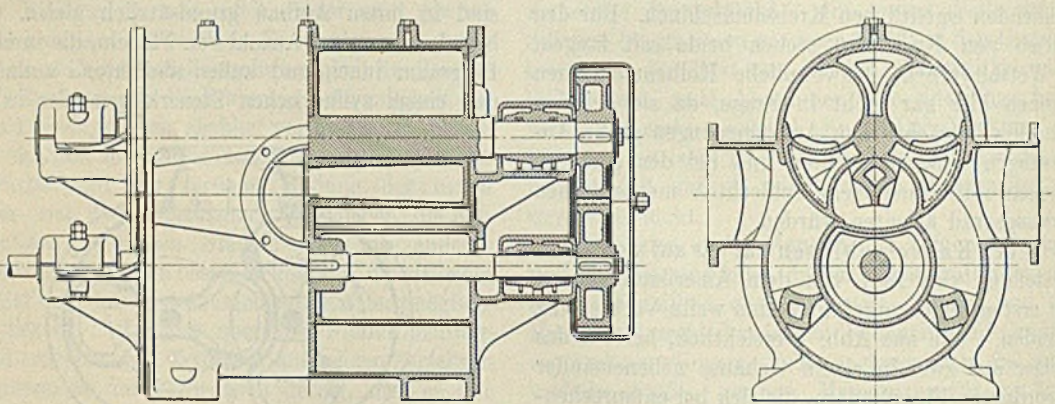


Abbildung 3. Kreiskolben-Gebläse, Bauart Jäger.

Steuerzylinder Druckluft in den Saugraum übergeführt wird. Eine Verminderung dieses Verlustes wird bei Jäger durch Ueberströmleitungen angestrebt, die durch Aushöhlungen in den Deckeln gebildet werden und eine Verbindung der verschiedenen Steurräume des Steuerkörpers herstellen, solange diese mit dem Saug- und Druckraum nicht in Verbindung stehen. Es findet dadurch eine Entspannung des später in den Saugraum tretenden Teils und eine Vorkompression des zum Druckraum wandernden statt. Bei den normalen Ausführungen für Drücke bis 3 m Wassersäule dürfte trotz des genannten Verlustes der volumetrische Wirkungsgrad

zahlreichen Abarten vor allem im Saugraum auftreten, verursachen Schwingungen und dementsprechend ein lästiges Geräusch, zu dessen Beseitigung besondere Vorkehrungen, z. B. wie nach Abb. 4, getroffen werden müssen. Insbesondere sollte auch die Saugleitung als starkwandiges Rohr ausgeführt werden, da diese sonst als Schallerreger dienen würde.

Einige neuere Bauarten von Kapselgebläsen, die eine gleichmäßigere Luftlieferung und bessere Abdichtung bzw. entsprechende Erhöhung des erreichbaren Drucks gestatten, seien an dieser Stelle nach den Mitteilungen in verschiedenen Zeitschriften kurz

beschrieben, obwohl eine weitgehende Verwendung infolge des Wettbewerbes der Turbogebälse kaum zu erwarten ist. Es wäre da zunächst die rotierende

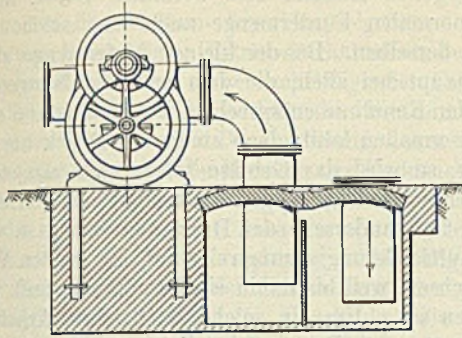


Abbildung 4. Sauggrube für Kapselgebälse.

Maschine nach Bauart Wittich (vgl. Abb. 5) zu nennen¹⁾. Sie besteht aus einem zylindrischen Gehäuse und einer exzentrisch darin unlaufenden Walze

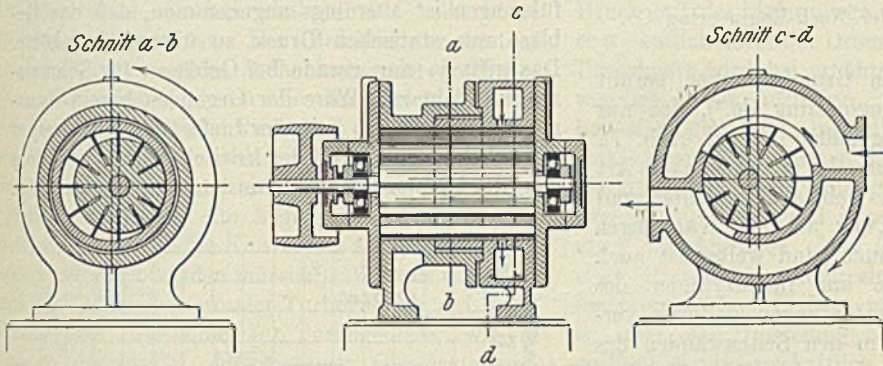


Abbildung 5. Gebälse, Bauart Wittich.

mit einer Reihe von Schiebern, die in radialen Schlitzten sitzen und beim Betrieb durch die Zentrifugalkraft nach außen gedrückt werden. Um die Reibung der vielen Einzelschieber an der Gehäusewand zu vermeiden, sind ein oder mehrere Ringe um diese gelegt. Die Ringe haben innen annähernd Gehäusedurchmesser und sitzen in Ringnuten des Gehäuses, seitlich saugend dichtend, radial frei beweglich; sie werden von den Schiebern bei der Drehung mitgenommen. Nach unserer Quelle heben sich angeblich die nach allen Seiten auf den Lauftring wirkenden Zentrifugalkräfte gegenseitig auf. Aus der Zeichnung ist leider nicht zu ersehen, wie das ohne Einwirkung äußerer Kräfte möglich sein kann. An der Außenseite des sichelförmigen Arbeitsraumes an entsprechender Stelle angebrachte Öffnungen dienen als Ein- und Auslaß. Die Unterteilung in viele Zellen ergibt geringfügige Druck-

unterschiede zwischen den Einzelräumen, so daß, zumal bei der angewandten hohen Umlaufzahl, die Dichtung gut ist. Die Bauart eignet sich deshalb nicht nur für Gebälse sondern auch für Kompressoren und in ihrer Umkehrung auch als Kraftmaschine. Nach ausgeführten Versuchsergebnissen betrug dabei bei einer Dampfmaschine von rd. 10 PS der Dampfverbrauch 16,2 bis 17,5 kg/PSst bei einem Dampfdruck von rd. 10 at Ueberdruck und einer Drehzahl von rd. 1500 Umdr./min.

Andere Kapselgebälse benutzen Flüssigkeiten zur Abdichtung und als Verdränger, um die bei Gebälse der vorgeschriebenen Art notwendige Schmierung der Innenteile und den infolge der dauernden Reibung doch unvermeidlichen Verschleiß zu verringern. Das Kapselgebälse der Internationalen Rotationsmaschinen-Gesellschaft in Berlin¹⁾ zeigt nach Abb. 6 ein Schaufelrad, das eine in der außerachsig zum Schaufelrad gelagerten Trommel b befindliche Flüssigkeit derart antreibt, daß sich auf der Innenseite dieser Trommel ein Flüssigkeitsring bildet, durch den die Kam-

mern des Schaufelrades auf der einen Seite mit Flüssigkeit gefüllt sind, während bei den übrigen zu- und abnehmende Förderräume entstehen. Die Verbindung dieser mit der Zu- und Ableitung erfolgt durch den Innenzylinder des Schaufelrades, wie aus Abb. 6 zu erkennen ist. Dadurch, daß die Trommel b frei drehbar ist, treten an Stelle der Ver-

luste durch die Reibung der umlaufenden Flüssigkeit an der Innenwand der Trommel die viel kleineren in ihren Kugellagern. Der erreichbare Druck wird durch

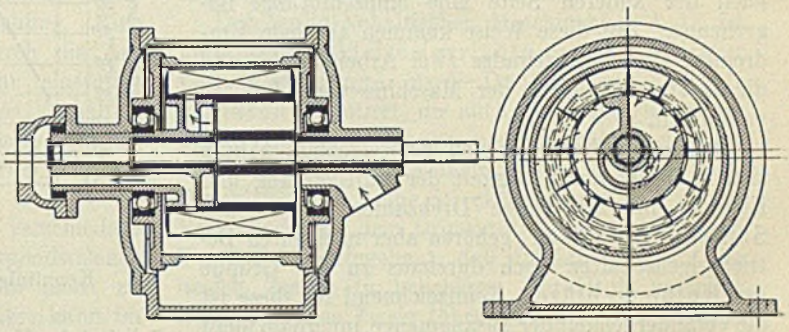


Abbildung 6. Kapselgebälse der Internationalen Rotationsmaschinen-gesellschaft.

die Oberflächenspannung der Flüssigkeit bestimmt, hängt also von deren spezifischem Gewicht und der Drehzahl ab, wobei letztere wieder durch den von den Abmessungen der Durchströmquerschnitte bedingten volumetrischen Wirkungsgrad begrenzt ist. Die an

¹⁾ Vgl. Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb 1913, v. Aug., S. 236/7.

¹⁾ Vgl. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1913, 4. Januar, S. 37.

einem kleinen Gebläse nachgewiesenen Wirkungsgrade sind als günstig zu bezeichnen. Einige Schwierigkeit dürfte wohl die Wahl einer geeigneten Arbeitsflüssigkeit bilden, damit durch Wirbelung oder Verdunstung keine unzulässigen Nebenerscheinungen

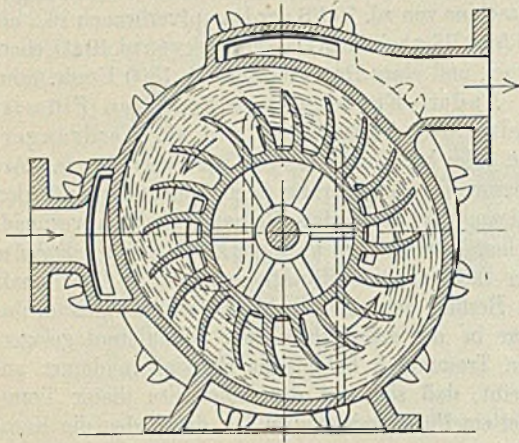


Abbildung 7. Gebläse der Nash-Engineering Co.

aufzutreten. Auf demselben Grundgedanken beruht das Gebläse der Nash-Engineering Co.²⁾, das nur konstruktiv einfacher ausgebildet ist (vgl. Abb. 7). Einmal ist auf die umlaufende Trommel nach Art des vorher beschriebenen Gebläses verzichtet und dafür die Flüssigkeitsreibung an den Wandungen mit in den Kauf genommen, und weiter ist auch noch die Dichtungsstelle am Innenzylinder des Schaufelrades zu den Fortleitungen dadurch vermieden, daß Oeffnungen in den Seitenwänden des Gehäuses die Verbindung mit den Schaufelrädern herstellen. Das Gehäuse ist schließlich nicht als zur Drehachse des Schaufelrades exzentrischer Kreiszylinder ausgeführt, sondern hat gleichsam durch symmetrische Ausbildung dieser Grundform auch nach der anderen Seite eine ellipsenförmige Begrenzung. Auf diese Weise kommen auf jede Umdrehung des Schaufelrades zwei Arbeitsspiele, und die Leistungsfähigkeit der Maschine wird dadurch verdoppelt.

Die zuletzt beschriebenen Kapselgebläse nähern sich in bezug auf Stetigkeit der Luftlieferung und Eignung für sehr hohe Drehzahlen bereits den Schleudergebläsen, gehören aber nach ihren Betriebseigenschaften noch durchaus zu der Gruppe der Kolbengebläse. Kennzeichnend für diese ist die Veränderlichkeit der Ansaugmenge, innerhalb nicht zu großer Druckschwankungen, im wesentlichen verhältnismäßig der Drehzahl, unabhängig von dem jeweiligen Druck. Dagegen ist beim Turbogebälse sowohl die Liefermenge als auch der Druck durch die Drehzahl bestimmt, wie sich dies für jede Ausführung in der sogenannten Kennlinie festlegen läßt. Abb. 8 zeigt eine solche Kurve für ein Gießereigebläse der Firma Jäger. Da diese Kennlinie, wie ersichtlich,

einen Scheitelpunkt besitzt, können zu einem bestimmten Druck zwei weit voneinander unterschiedene Ansaugmengen gehören. So entspricht in dem angezogenen Beispiel dem normalen Druck außer der normalen Fördermenge auch eine solche von 18% derselben. Bei der kleinen Liefermenge, d. h. überhaupt bei allen, die dem ersten aufsteigenden Ast der Kennlinie entsprechen, ist der Zustand aber gewissermaßen labil; denn steigt der Druck nur ein wenig, so wird das Gebläse sofort ganz aussetzen, da der notwendige Gegendruck nicht mehr erreicht wird; fällt andererseits der Druck ein wenig, so wird die Luftförderung sprunghaft auf den großen Wert anwachsen, weil bis dahin ein Drucküberschuß vorhanden ist. Um ein solches stoßweises Arbeiten, das sogenannte Pumpen der Gebläse, das auch mit sehr starkem Geräusch verbunden ist, zu vermeiden, darf nur der absteigende Teil der Kennlinie im praktischen Betriebe ausgenutzt werden. In diesem Bereich stören auch kleine Schwankungen die stetige Arbeitsweise nicht. Bei den vorstehenden Ausführungen ist allerdings angenommen, daß das Gebläse nur statischen Druck zu überwinden hätte. Das trifft ja nun gerade bei Gebläsen für Schmelzwerke nicht zu. Wäre der Gegendruck rein dynamisch, nähme also mit der Liefermenge nach einer Hyperbel zu, so würde der kritische Punkt, an dem das Ab schnappen des Gebläses stattfindet, nicht im

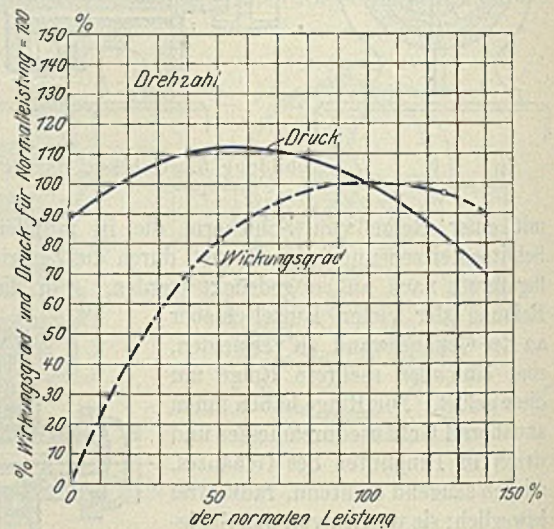


Abbildung 8.

Kennlinien eines Gießerei-Turbogebälse.

Scheitel der Kennlinie liegen, sondern etwas verschoben auf ihrem ansteigenden Ast, dort wo die Gegendruckkurve die Kennlinie tangiert. Entsprechend den jeweiligen örtlichen Verhältnissen erfordern die grundlegenden Betrachtungen also eine Ergänzung in der angedeuteten Richtung. Die Form der Kennlinie ist vor allem durch die Schaufelung des Laufes bestimmt. So verlängern z. B. rückwärts gekrümmte Schaufeln im allgemeinen deren betriebsbrauchbaren Teil. Eine weitgehende Frei-

²⁾ Vgl. The Iron Age 1913, 2. Oktober, S. 712.

heit in ihrer Gestaltung wird dann neuerdings auch durch sorgfältige Ausbildung der Leitschaufeln erreicht.

War bei den Kolben- bzw. Kapselgebläsen die Lieferung bei mittleren Betriebsverhältnissen durch die Drehzahl mit einem zu vernachlässigenden Fehler eindeutig gegeben, so erfordert die Bestimmung beim Kreiselgebläse eine Druckmessung. Am einfachsten gestaltet sich die Messung des Enddruckes; aus der Kennlinie für die entsprechende Drehzahl kann dann die zugehörige Ansaugmenge abgelesen werden. Aber auch eine unabhängige Messung ist leicht und beruht auf der Feststellung der Geschwindigkeit im Saug- bzw. Druckrohr, die der Menge verhältnismäßig ist. Der zugehörige Druckunterschied ist allerdings zur unmittelbaren Bestimmung zu gering, kann jedoch durch einen einfachen Düsenapparat oder mit einem Multiplikator nach Rateau ohne wesentliche Verluste derart festgestellt werden, daß eine Ablesung bzw. die Betätigung eines Krafteinschalters für selbsttätige Regelung möglich ist. Der Multiplikator besteht bekanntlich¹⁾ aus einer Reihe ineinander geschachtelter Blechdüsen, durch die einer kleinen Luftmenge eine hohe Geschwindigkeit erteilt wird. Es wird der Druckunterschied zwischen der Einschnürung der kleinsten Düse und einer Stelle vor dem Multiplikator bestimmt. Im allgemeinen wird für den Betrieb von Kupolöfen Einstellung auf gleiche Windmenge gefordert werden müssen²⁾. Wie aus dem Verlauf der Kennlinie normaler Turbogebälse, vgl. z. B. Verlauf der Kennlinie für Turbogebälse, wie in Abb. 8, hervorgeht, entspricht im Gegensatz zum Kapselgebläse einer Druckänderung, wie sie betriebsmäßig immer auftreten wird, eine verhältnismäßig viel größere Veränderung der Ansaugmenge. Wenn also keine selbsttätige Verstellung vorgesehen ist, erfordert der Betrieb eines Kreiselgebläses zum mindesten eine fortlaufende Ueberwachung. Eine Verbesserung bahnt sich indessen durch die Anwendung von Leitschaufeln auch für einstufige Gießerei-Turbogebälse an, durch die das Verhältnis zwischen Volumen- und Druckänderung in dem abfallenden Teil der Kennlinie für den Betrieb günstiger gestaltet werden kann.

Die Regelung selbst kann auf verschiedene Arten erfolgen. Ist die Drehzahl aus irgendwelchen Gründen unveränderlich, so greift man meist zu dem Hilfsmittel der Drosselung. Diese kann im Saug- und Druckraum in konstruktiv mannigfaltiger Weise³⁾ vorgenommen werden. Es ist nur zu vermeiden, daß dadurch Wirbelungen im Gebläse selbst hervorgerufen werden, die eine Verringerung des Wirkungsgrades und störende Schallschwingungen verursachen könnten. Die Größe des durch Drosselung

beherrschbaren Regelbereiches bewegt sich je nach Bauart zwischen 30 bis 125 % der normalen Leistung und mehr. Wird eine noch weitergehende Verringerung verlangt, so muß der Ueberschuß gegebenenfalls durch eine Umführung in die Saugleitung abgeblasen⁴⁾ werden, da durch weitere Drosselung das Gebläse in den labilen Zustand verfallen würde. Zu jedem Punkt der Kennlinie gehört ein bestimmter Wirkungsgrad, der bei Kupolofengebläsen im Höchstwert, auf adiabatische Kompression bezogen, nahe bis zu 80 % heraufgehen kann. Die Größe des Gebläses ist dann so zu bemessen, daß dieser Höchstwert bei Normalleistung liegt. Die Drosselung bedeutet natürlich in jedem Falle einen Verlust; einmal arbeitet das Gebläse an sich an einem ungünstigeren Punkt der Wirkungsgradkurve, und dann muß der zu der kleineren Liefermenge gehörige höhere Druck an der Drosselstelle nutzlos vernichtet werden. Dazu kommt, daß im Gießereibetrieb bei einem bestimmten Betriebszustande der notwendige Druck mit der Liefermenge selbst erheblich sinkt, da er wesentlich durch den Drosselwiderstand bedingt ist. Umgekehrt wird bei erhöhter Liefermenge der notwendige Druck ansteigen. Soll also das Gebläse bei alleiniger Drosselregelung auch eine größere Ansaugmenge bewältigen können, so ist für den Normalbetrieb stets eine gewisse Drosselung notwendig, die annähernd ebenso schädlich wirkt wie etwa das Abblasen eines Kapselgebläses, das mit einer Umlaufzahl entsprechend der überhaupt geforderten größten Liefermenge umläuft. Im übrigen ist aber die Drosselung bei Turbogebälse nicht entfernt so unwirtschaftlich wie bei Kolbengebläsen. Es rührt das daher, daß einer kleinen Druckänderung, wie vorher ausgeführt, eine viel größere Volumenänderung entspricht, eine größere jedenfalls, wie sie sich nach dem Kompressionsgesetz an Kolbenmaschinen ergeben würde.

Der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G. ist unter Nr. 261 653 eine Vorrichtung zur Regelung von Luftmenge und Druck bei Kapselgebläsen patentiert, die auch diese Energieverluste durch Drosseln unter gewissen Verhältnissen noch weiter zu verringern gestattet. Nach Abb. 9 ist die Druckleitung auf eine Strecke gegabelt und in die Verbindung mit dem Druckstutzen des Gebläses ein Ventil derart eingebaut, daß die Luft sich auf die beiden Zweige in beliebigem Verhältnis verteilen läßt. Der eine Zweig führt die Luft ohne weiteres zum Druckrohr. In dem anderen ist eine Fördervorrichtung, nach der Zeichnung ein Strahlapparat, eingebaut, der Luft unmittelbar aus dem Saugraum ansaugt. Bei Normalleistung wird dieser Teil durch das vorhin genannte Regelventil von dem Druckstutzen und durch die schematisch bezeichneten Absperrvorrichtungen von der Saug- und Druckleitung abgeschlossen, bleibt also wirkungslos. Wird aber z. B. dieselbe Luftförderung bei geringem Druck

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1908, 25. Nov., S. 1729/53.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1907, 6. März, S. 339/42. — Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1907, 23. Nov., S. 1845/52.

³⁾ Vgl. Die Fördertechnik 1914, 1. Jan., S. 1/6.

⁴⁾ Vgl. Die Fördertechnik 1914, 1. März, S. 49/52.

verlangt, so wird nicht einfach der Ueberdruck abgedrosselt, sondern dem eigentlichen Gebläse eine geringere Luftmenge bei entsprechend höherem

diesem Gesichtspunkte zu führen. In der Abbildung sind die einzelnen Kennlinien nur bis zu ihrem kritischen Punkt, bei dessen Ueberschreiten der labile Zustand eintritt, ausgezogen. Für verschiedene Drehzahlen liegen diese Punkte auf der sogenannten Grenzkurve. Abb. 11 zeigt noch das Verhalten des Gebläses, zu dem Abb. 8 gehört, bei gleichbleibender Ansaugmenge und veränderlicher Drehzahl. Von weitgehendem Druckunterschied wird also der Wirkungsgrad bei dieser Regelungsart nur unwesentlich beeinflusst.

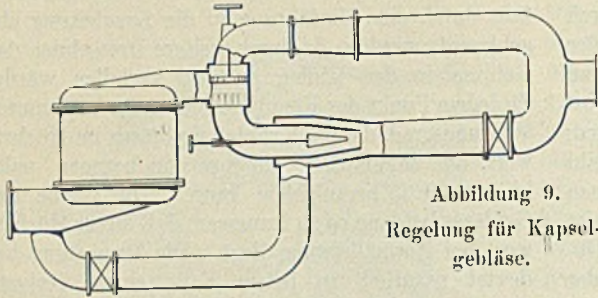


Abbildung 9.
Regelung für Kapselgebläse.

Druck entnommen und diese ganz oder zum Teil der zusätzlichen Fördervorrichtung zugeführt, in der die überschüssige Druckenergie zur Förderung der fehlenden Ansaugmenge benutzt wird. Statt des Drosselverlustes tritt also nur der dem Wirkungsgrad der zusätzlichen Fördervorrichtung entsprechende Verlust auf. Eine Verringerung der Fördermenge unter die durch Drosselung gegebene Grenze findet indessen nicht statt, was aus der grundsätzlichen Wirkungsweise ohne weiteres hervorgeht.¹⁾ Inwieweit eine derartige, immerhin nicht sehr einfache und billige Regelvorrichtung durch Verbesserungen an dem eigentlichen Gebläse als überholt zu gelten hat, soll hier nicht entschieden werden.

Die Frage, ob Kapsel- oder Turbo-gebläse für Gießereizwecke vorzuziehen sind, ist wesentlich eine Frage des Antriebes.

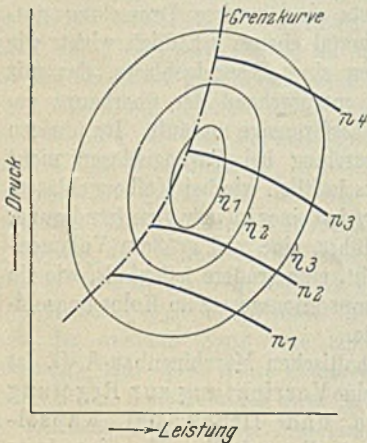


Abbildung 10.
Verhalten von Kreiselpumpen.

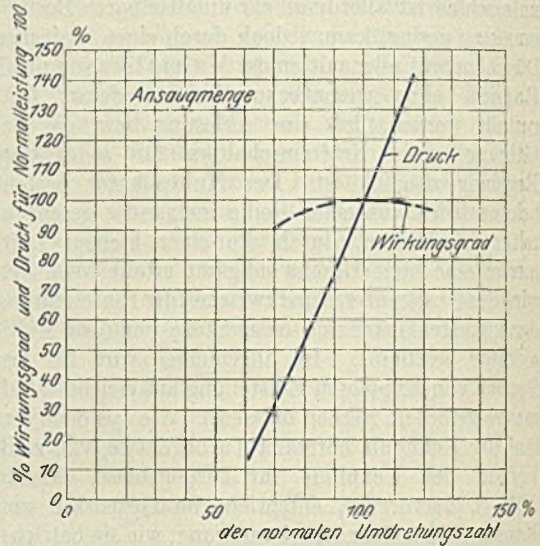


Abbildung 11. Verhalten des Gebläses zu Abbildung 8 bei gleichbleibender Ansaugmenge.

Die zweite und vollkommene Hauptregelungsart der Turbo-gebläse ist die durch Veränderung der Drehzahl.

Zur Einleitung der Verstellung hat ziemlich jeder in Frage kommenden Firmen ihre besondere Anordnung¹⁾. Ueberschläglich steigt die Ansaugmenge einfach proportional mit der Drehzahl, der Druck mit der zweiten und der Kraftbedarf mit der dritten Potenz. Ein genaues Bild erhält man im einzelnen Fall, wenn man sich die Kennlinien für verschiedene Drehzahlen in einem Schaubild zusammen aufträgt. Verbindet man noch die zusammengehörigen Punkte gleicher Wirkungsgrade in einigen Abstufungen miteinander, wie es in dem schematischen Schaubild Abb. 10 zu sehen ist, so ist man in der Lage, den Betrieb auch nach

So eignen sich z. B. die Kapselgebläse Bauart Enke, Jäger usw., mit ihren mittleren Drehzahlen von etwa 250 bis 500 Umdr./min je nach Größe an sich besser zum Antrieb von einer normallaufenden Transmission

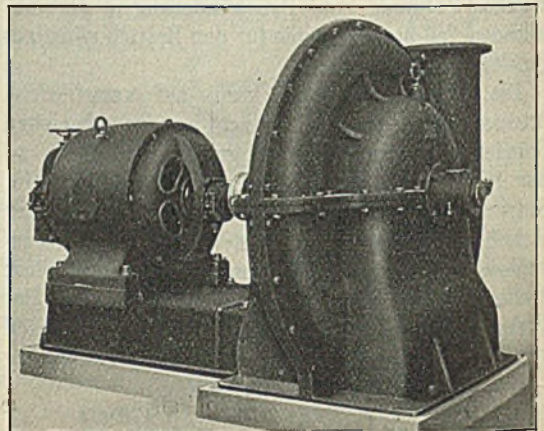


Abbildung 12.
Gießerei-Turbogebälge für 600 cbm/min,
Bauart Kühnle, Kopp & Kausch.

¹⁾ Vgl. Die Fördertechnik 1914, I. Febr., S. 25/8.

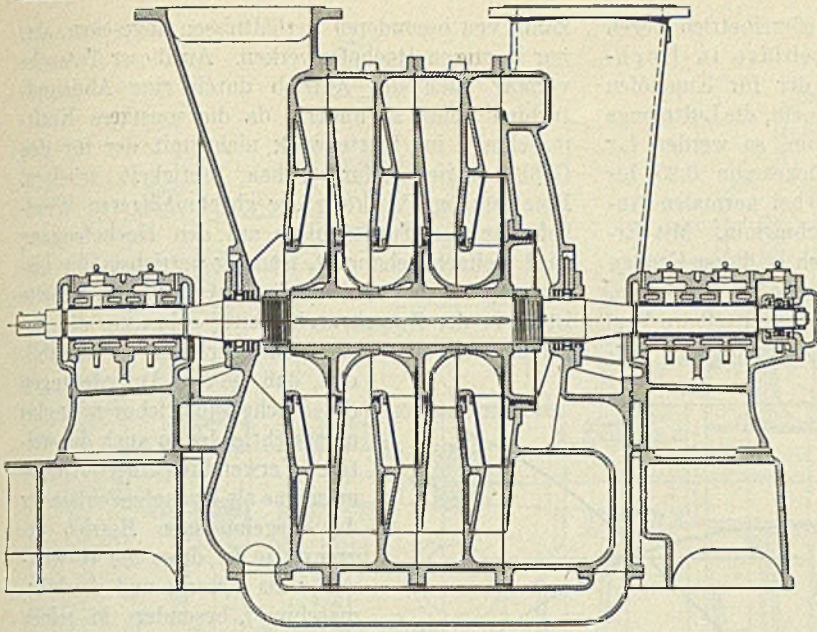


Abbildung 13. Turbogebälse, Bauart Jäger.

aus als die Turbogebälse mit wesentlich höheren Drehzahlen. Wo dann noch, wie in kleineren Betrieben, der Gang des Gebläses nicht dauernd überwacht wird, ist das Kapselgebläse auch heute noch am Platze. An sich ist es allerdings durchaus möglich und auch mit Erfolg vielfach durchgeführt, ein reichlich bemessenes Turbogebälse ohne weitere Hilfsmittel unter Verwendung eines Riemtriebess einfach durchlaufen zu lassen. Die gegebene Antriebsmaschine für das Turbogebälse ist dagegen der schnelllaufende Elektromotor und noch mehr die Dampfturbine. Wenn dann noch auf äußerste Wirtschaftlichkeit besonderer Wert gelegt wird, verlangt das Turbogebälse eine ziemlich feinfühligere Regelung, wogegen man beim Kapselgebläse mehr auf eine grobe Abstufung Wert legen muß. Bei Gleichstrom-Elektromotoren ist die Drehzahlregelung auf bekannte Weise leicht möglich. Von Wechselstrommotoren erscheint der Kommutatormotor mit Regelung durch Bürstenverschiebung recht geeignet. Vorschaltung von Schlupf Widerständen ist nur mit Verlust möglich, wirtschaftlich jedoch im einzelnen Fall gerechtfertigt.

Es ist kein Zweifel, daß das Turbogebälse mit selbsttätiger, möglichst verlustloser Regelung seines Antriebes dem Kapselgebläse mit unveränderlicher Drehzahl in bezug auf Betriebskosten erheblich überlegen sein wird. Ein solcher Vergleich wäre aber natürlich unbillig. Nimmt man auch für das Kapselgebläse den günstigsten Fall an, also etwa Antrieb von eigener Dampfmaschine, so wird innerhalb der gegebenen Leistungsgrenze der Kapselgebläse, mit etwa 250 bis 300 cbm Fördermenge in der Minute,

schaffung von selbsttätigen Regelungsvorrichtungen nicht weiter ins Gewicht fällt. In Abb. 12 ist ein von der Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch in Frankenthal gebautes Gebläse für einen sehr großen Kupolofen eines Hüttenwerkes dargestellt,

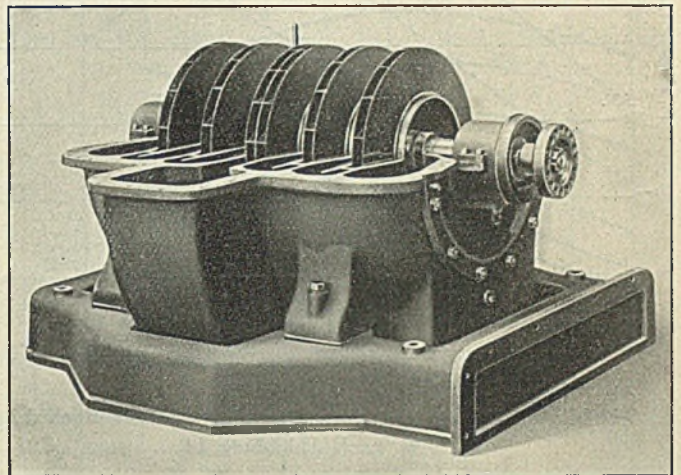


Abbildung 14. Doppelseitig ausgeführtes Hochofengebläse für 500 cbm/min und 1,35 kg/qcm, Bauart Jäger.

das bei einem Kraftverbrauch von 220 PS und 2920 Umdr./min 600 cbm/min bei einem Gegendruck von 1200 mm WS fördert. Ausgeführt sind Schleudergebläse für diesen Zweck bis 1200 cbm/min bei 2000 mm WS unter anderen mehrfach von Brown, Boveri & Co., Mannheim, für den Aachener Hüttenverein, Aachen-Rothe Erde¹⁾.

¹⁾ Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1907, 23. Nov., S. 1845/52.

Wesentlich anders als im Gießereibetrieb liegen die Verhältnisse für das Turbogebläse in Hochofenwerken¹⁾. Ueberschreitet der für Kupolöfen erforderliche Druck kaum 0,2 kg/qcm, die Luftmenge nicht oft einige Hundert cbm/min, so werden für den Betrieb der Hochofen Drücke von 0,25 bis 1 kg/qcm und mehr angewandt bei normalen Ansaugmengen von 1000 bis 1500 cbm/min. Mit Erhöhung des Druckes wächst an sich in diesen Größen die Wettbewerbsfähigkeit der Kolbenmaschinen. Hinzu kommt aber, daß durch die unmittelbare Verwendung der Gichtgase in direkt gekuppelten Ver-

kann, von besonderen Verhältnissen abgesehen, also nur in reinen Hochofenwerken. An dieser Tatsache vermag auch der Antrieb durch eine Abdampfturbine wenig zu ändern, da die sonstigen Kraftmaschinen im Hüttenwerk nicht mit der für den Gebläseantrieb erforderlichen Stetigkeit arbeiten. Eine günstige Wirkung der gleichmäßigeren Windlieferung der Turbogebläse auf den Hochofengang wird vielfach behauptet, ist aber betriebsmäßig bisher nirgends nachgewiesen¹⁾. Auf der anderen Seite ist es in der Zwischenzeit weiter gelungen, die Regelung auch der Viertaktgasmaschinen so auszubilden, daß sie den Anforderungen

des Hochofenbetriebes zwanglos entspricht. Ist so auch die weitere Verwendung der Turbomaschine als Hochofengebläse für den regelmäßigen Betrieb begrenzt, so ist diese um so wertvoller als Reserve und Aushilfsmaschine²⁾, besonders in reinen Gaskraftwerken für den Fall einer Stockung im Hochofenbetrieb. Dabei kann dasselbe Gebläse durch Neben- bzw. Hintereinanderschaltung von Laufrädern³⁾ oder von Einzelgebläsen gegebenenfalls gleichzeitig auch als Reserve für das Stahlwerksgebläse dienen. Auch derartige Anlagen sind bereits ausgeführt worden; u. a. hat sich solche Ausführung mit zwei Einzelgebläsen von Kühnle, Kopp & Kausch für eine Mengeleistung von 160 bis 500 cbm/min bei einem Gegen- druck von 0,3 bis 0,55 at mit 3075 bis 3650 Umdr./min und einem zugehörigen Kraftbedarf von 245 bis 435 PS in längerem, ununterbrochenem Betrieb gut bewährt. Die Regelung kann, wie weiter oben schon beschrieben, ganz entsprechend den Wünschen des Betriebsmannes nach Menge oder Druck erfolgen. Es wäre höchstens noch zu bemerken, daß

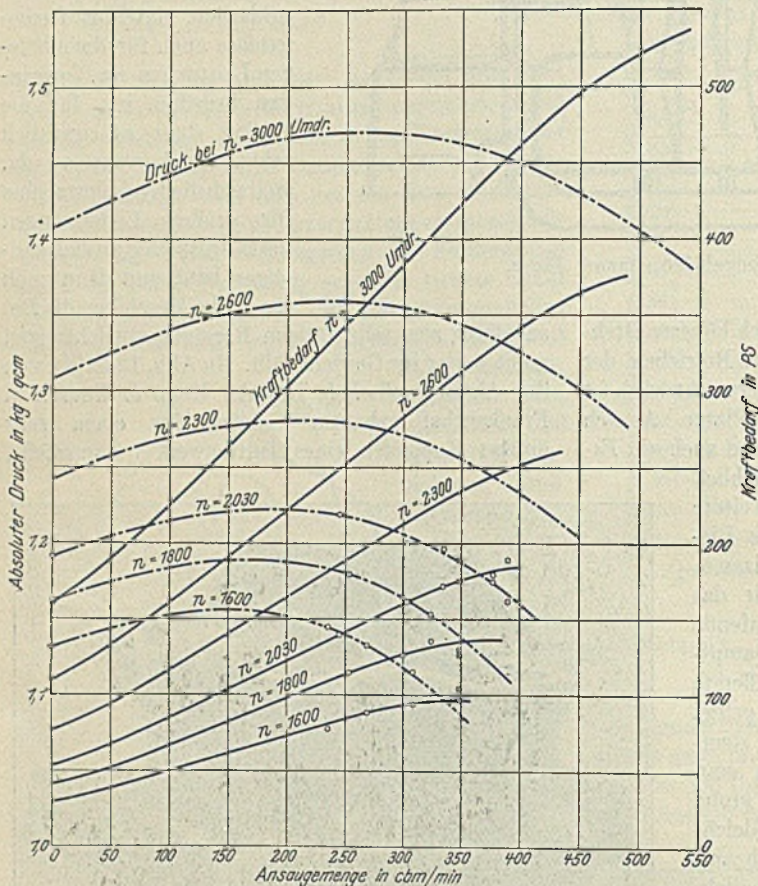


Abbildung 15. Kennlinien und Kraftbedarf eines Hochofengebläses nach Abbildung 14.

brennungsmaschinen die Antriebsenergie ohne weitere Zwischenglieder nutzbar gemacht werden kann. So beträgt der Gasverbrauch beim Gasgebläse nur rd. die Hälfte von dem eines entsprechenden Dampfturbogebläses²⁾. Da der Ausnutzungsfaktor von Hochofengebläsen nun ein so hoher ist wie sonst selten wohl bei anderen Maschinen, ist dieser Umstand durchschlagend, so daß nur dort, wo Gas im Ueberschuß vorhanden ist, die Aufstellung von Turbogebläsen trotz ihrer geringen Anschaffungskosten für den Dauerbetrieb in Frage kommen

beim Zusammenarbeiten von Turbogebläsen untereinander oder mit Kolbengebläsen die einzelnen Maschinen auf Menge geregelt werden müssen, damit sich auch alle Aggregate wirklich an der Arbeitsleistung beteiligen.

Ueber die konstruktive Ausbildung der Turbogebläse⁴⁾ ist nur wenig Neues zu sagen.

¹⁾ Neuere Ausführungen zu dieser Frage vgl. auch einen Vortrag von S. G. Valentine im Bulletin of the American Institute of Mining Engineers 1914, Febr., S. 291/7.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 1. Mai, S. 720.

³⁾ Vgl. St. u. E. 1908, 15. Jan., S. 73/82.

⁴⁾ Vgl. St. u. E. 1908, 25. Nov., S. 1729/53.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1908, 15. Jan., S. 73/82.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 21. Aug., S. 1404/8.

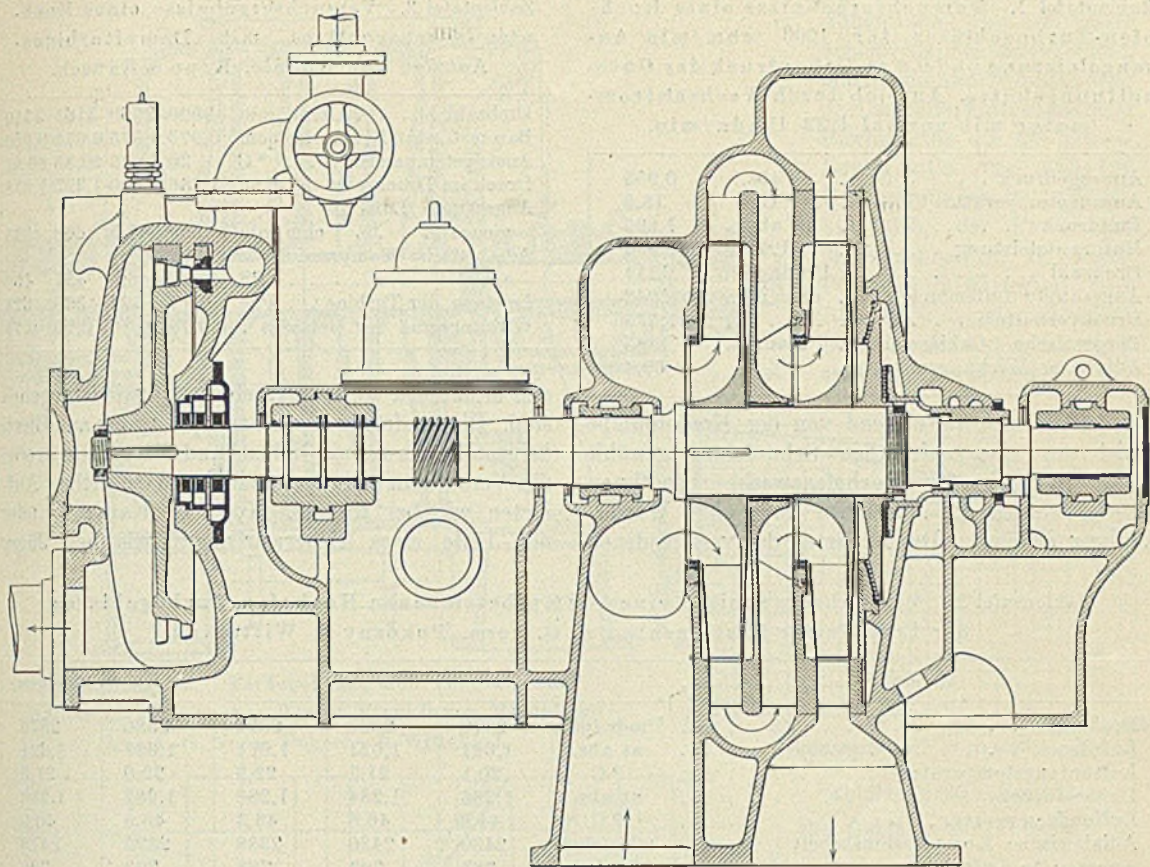


Abbildung 16. Gassauger, 250 cbm/min, 1000 mm WS, 4350 Umdr./min, Bauart Brown, Boveri & Co.

Kupolofengebläse werden wohl durchweg mit nur einem Laufrad, bei großen Liefermengen mit doppelseitiger Einströmung ausgeführt. Hochofengebläse sind dagegen, entsprechend dem höheren Druck, mehrstufig. Der leichteren Zugänglichkeit und des starren Aufbaues wegen hat sich die Teilung des Gehäuses in einer horizontalen Ebene wie bei den Dampfmaschinen durchgesetzt, nachdem anfänglich nach dem Vorbilde des Turbopumpenbaues die Unterteilung stufenweise senkrecht zur Drehachse ausgeführt worden war. Die jetzt übliche Teilung wird dadurch erleichtert, daß

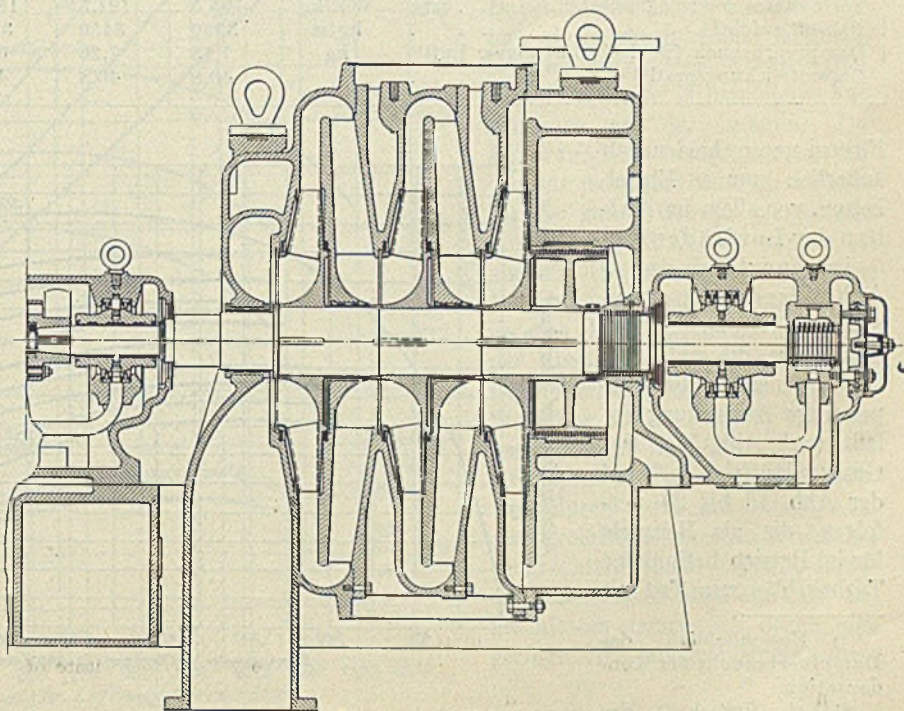


Abbildung 17. Turbogebälge, Bauart Gutehoffnungshütte.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse eines Hochofen-Turbogeblasses für 1000 cbm/min Ansaugleistung und 0,8 at Ueberdruck der Gutehoffnungshütte. Antrieb durch Wechselstrommotor mit normal 1233 Umdr./min.

| | |
|--|-------|
| Ansaugedruck at abs. | 0,955 |
| Ansaugtemperatur ° C | 18,9 |
| Enddruck at abs. | 1,695 |
| Motornutzleistung PS | 1994 |
| Drehzahl Umdr./min | 1233 |
| Angesaugte Luftmenge cbm/min | 1042 |
| Druckverhältnis | 1,775 |
| Theoretische Gebläseleist. PS adiab. | 1385 |
| Adiaborator Wirkungsgrad % | 69,4 |

für den Diffusor abweichend von der Kreiselpumpe meist nur eine weitläufige Schaufelung gewählt wird. Für die für Hochofenzwecke benötigten Drücke werden die Maschinen noch ohne Wasserkühlung geliefert. Die Bauarten der verschiedenen

Zahlentafel 3. Versuchsergebnisse eines Hochofen-Turbogeblasses mit Dampfturbinen-Antrieb von Kühnle, Kopp & Kausch.

| | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Drehzahl Umdr./min | 2990 | 3060 | 3165 | 3316 |
| Barometerstand kg/qem | 0,975 | 0,975 | 0,975 | 0,980 |
| Ansaugtemperatur ° C | 20 | 29,75 | 20,35 | 20,87 |
| Druck im Druckrohr kg/qem | 1,286 | 1,300 | 1,327 | 1,378 |
| Angesaugte Luftmenge cbm/min | 639 | 687,5 | 640 | 588 |
| Adiabatische Kompressionsarbeit PS | 400,9 | 446,8 | 451 | 460 |
| Leistung der Turbine PSe | 517 | 594 | 599 | 628 |
| Wirkungsgrad des Gebläses | 0,78 | 0,76 | 0,76 | 0,74 |

den erhaltenen Versuchsergebnissen wiedergegeben sind. Die Laufräder werden entweder ganz aus Blech hergestellt bis auf ein Naben- und Ringstück, wobei die Verbindung mit ersterem durch seitliches Aufnieten wie bei Kühnle, Kopp & Kausch²⁾ oder mit Hilfe eines Ueberwurfringes wie bei Jäger

Zahlentafel 2. Versuchsergebnisse eines dampfbetriebenen Hochofen-Turbogeblasses der Frankfurter Maschinenbau A. G. vorm. Pokorny & Wittkind.

| Versuchs-Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | Mittelwerte |
|---|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Drehzahl Umdr./min | 2870 | 2880 | 2870 | 2880 | 2875 |
| Luftdruck at abs. | 1,021 | 1,021 | 1,021 | 1,021 | 1,021 |
| Luftanfangstemperatur ° C | 20,1 | 21,7 | 22,3 | 22,0 | 21,5 |
| Luftenddruck at abs. | 1,286 | 1,284 | 1,280 | 1,281 | 1,283 |
| Lufttemperatur ° C | 44,9 | 46,6 | 46,3 | 46,5 | 46,0 |
| Adiabatische Kompressionsarbeit mkg/cbm | 2430 | 2420 | 2388 | 2392 | 2410 |
| Angesaugte Luftmenge cbm/min | 785 | 793 | 788 | 792 | 790 |
| Theoretische Gebläseleistung PS adiab. | 424 | 427 | 419 | 421 | 423 |
| Dampfanzugsdruck at abs. | 9,51 | 9,79 | 9,48 | 9,45 | 9,56 |
| Dampfanzugstemperatur ° C | 296 | 301 | 276 | 286 | 290 |
| Druck im Kondensator at abs. | 0,077 | 0,095 | 0,086 | 0,082 | 0,085 |
| Verfügbares Wärmegefälle WE/kg | 195,5 | 191,5 | 188,4 | 192 | 191,9 |
| Dampfsgewicht ¹⁾ kg/st | 3360 | 3450 | 3280 | 3210 | 3325 |
| Dampfverbrauch für 100 cbm anges. Luft ¹⁾ kg | 7,15 | 7,26 | 6,94 | 6,77 | 7,03 |
| Gesamtwirkungsgrad ¹⁾ % | 40,8 | 40,8 | 42,9 | 43,2 | 41,9 |

Firmen unterscheiden sich äußerlich nur in Einzelheiten, vor allem im Aufbau der Laufräder und im Ausgleich des Achsialschubes, soweit nicht die Größe der Ansaugmenge, die einfachste Lösung hierfür, die doppelseitige Ausführung zuläßt (vgl. Abb. 14). Das Gesagte läßt sich an Hand der Abb. 13 bis 20 verfolgen, die als Beispiele für im Betrieb befindliche Turbogebläse zum Teil mit

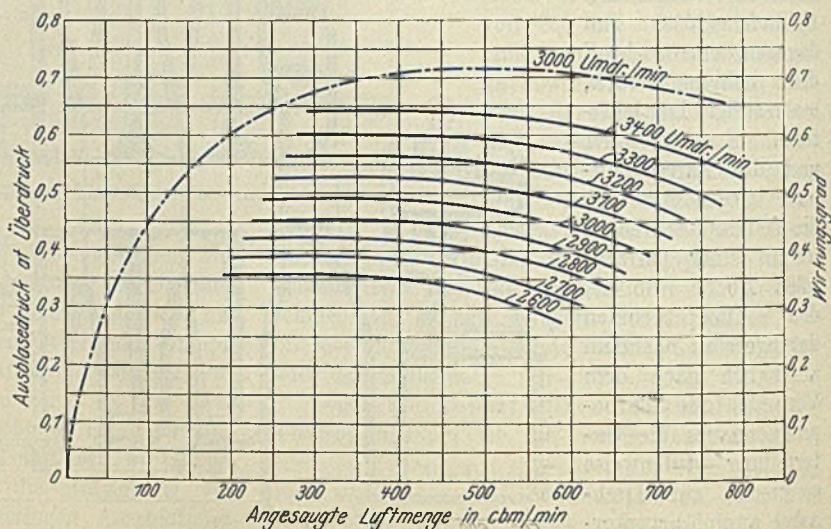


Abbildung 18. Kennlinien und Wirkungsgrad eines Hochofengebläses nach Abbildung 17.

¹⁾ Einschließlich des Dampfverbrauchs der Kondensation.
²⁾ Vgl. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1910, S. 1661/69.

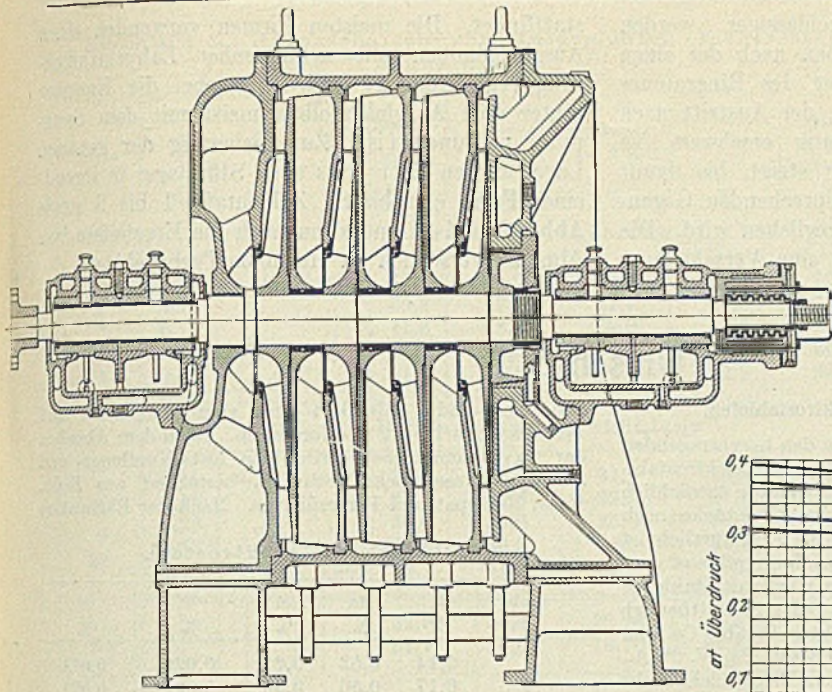


Abbildung 19. Turbogebälse, 100 cbm/min und 0,5 bis 1,5 kg/qcm abs., Bauart Frankfurter Maschinenbau-A.-G. vorm. Pokorny & Wittekind.

(vgl. Abb. 13) erfolgt, oder die Nabenwand wird als starre Scheibe bis oben durchgeführt, und nur die andere Begrenzung des Laufrades besteht aus einer Blechscheibe wie bei Brown, Boveri & Co. (vgl. Abb. 16), Gutehoffnungshütte (vgl. Abbild. 17), der Frankfurter Maschinenbau A. G. vorm. Pokorny & Wittekind (vgl. Abb. 19) u. a., oder schließlich beide Laufräderbegrenzungen sind starre Scheiben und wei-

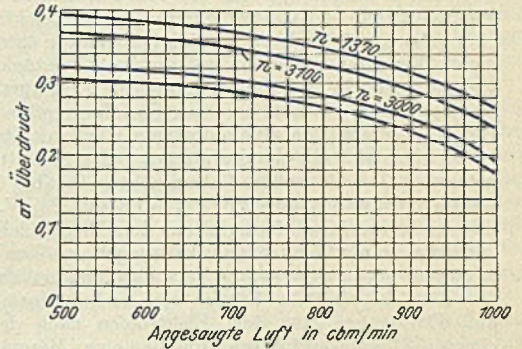


Abbildung 20. Kennlinien des Gebläses zu Zahlentafel 2.

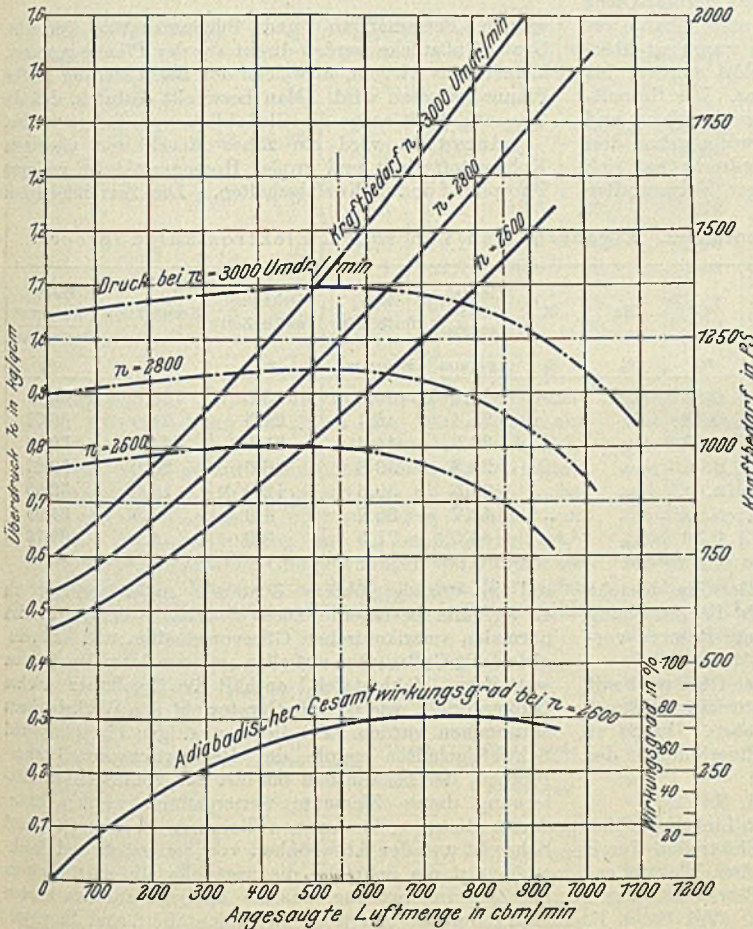


Abbildung 21. Kennlinien eines Hochofen-Turbogebälse, Bauart Jäger für 850 cbm/min bei 1,0—1,7 kg/qcm abs. und 2600 Umdr./min oder rd. 550 " " 1,0—2,0 " " " 3000 "

sen nur dazwischen genietete Blechschaufeln auf wie bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft¹⁾). Dabei halten sich die einzelnen Firmen aber nicht unbedingt an die für sie hier angegebene Konstruktion, wählen vielmehr in besonderen Fällen auch eine der anderen. Der Druckausgleich erfolgt entweder einzeln für jedes Rad oder gemeinsam für die ganze Gruppe. Jäger und Kühnle, Kopp & Kausch wenden bei einem Teil ihrer Erzeugnisse das erste Verfahren an und dichten zu dem Zwecke das Laufrad in der Höhe der Einströmöffnung auch auf der gegenüberliegenden Seite ab. Als Sicherung ist in Abb. 13 ein doppelwirkendes Kugeldrucklager vorgesehen. Von Brown, Boveri & Co. wird durch zwei auf einem Ausgleichkolben in einer zur Drehachse senkrechten Ebene liegende Labyrinthdichtungen ein Ringraum abgeschlossen derart, daß durch eine geringe Achsialverschiebung diese

¹⁾ Vgl. Dingers Polytechnisches Journal 1912, 1. Juni, S. 338; aus dem Gesamtaufsatz 1. Juni, S. 337/9; 8. Juni, S. 353/5; 19. Okt., S. 660/5.

Dichtungen wechselweise durchlässiger werden (vgl. Abb. 16). Durch Verschieben nach der einen Seite wird z. B. die Verbindung des Ringraumes mit dem Druckraum erleichtert, der Austritt nach der Atmosphäre aber gleichzeitig erschwert, so daß der Druck in der Kammer steigt, bis damit der Achsialschub durch den entsprechenden Gegen- druck des Ausgleichkolbens ausgeglichen wird. Die Regelung ist so feinfühlig, daß eine Verschiebung des Rotors nur um Bruchteile eines Millimeters

stattfindet. Die meisten Firmen verwenden einen Ausgleichkolben mit zylindrischer Labyrinthdichtung (vgl. Abb. 17 und 19), wobei die Kammer hinter dem Ausgleichkolben meist mit dem Saugraum verbunden ist. Zur Sicherung der genauen Lage werden aber stets noch Stützlager in irgendeiner Form eingebaut. Zahlentafel 1 bis 3 sowie Abb. 20 und 21 enthalten noch die Ergebnisse von Abnahmeversuchen an Hochofen-Turbogebäusen.

B. Weißenberg.

Umschau.

Stahlformguß aus dem Elektrostahlofen.

Man hat in Europa sehr viel von den hervorragenden Eigenschaften des Stahlformgusses aus dem Elektrostahlofen gehört, während die Vereinigten Staaten tatsächlich nichts berichten konnten, weil solche Gußstücke noch viel zu wenig in den Handel kamen¹⁾. Erst kürzlich ist die regelmäßige Erzeugung von Stahlformguß aus dem Elektrostahlofen von einem dortigen Werk mit Stahlgußstücken aus anderen metallurgischen Oefen in Wettbewerb getreten. Da die frühere Lebanon Steel Casting Co. und jetzige Treadwell Engineering Co. in Easton, Pa., V. St. A., mit dem teuren Stahlformguß aus dem Tiegel nicht mehr zufrieden war und auch das Ausbringen erhöhen wollte, so ging sie nach ausgedehnten Versuchen und in Anbetracht der Tatsache, daß die Käufer von hochwertigem Stahlguß Erzeugnisse aus dem Elektroofen nach den Vereinigten Staaten einfuhrten, zum Bau eines Héroult-Ofens über. Am 14. August 1911 wurde die erste Charge erschmolzen. Noch viele Schwierigkeiten waren zu überwinden, und viele Fragen mußten gelöst werden, bis ein ununterbrochener Betrieb erreicht war. Der Héroult-Ofen von 2 t Fassungsvermögen ist rechteckig gebaut und kippbar. Durch das auswechselbare Gewölbe gehen drei wassergekühlte Elektroden. Diese Anordnung hat sich gegenüber der bei Héroult-Ofen häufiger angewandten Zwei-Elektroden-Bauart mit Dreiphasenwechselstrom vorzüglich bewährt. Die Elektroden sind 2500 mm lang, wovon etwa 1300 mm verwendbar sind. Der Rest muß weggeworfen werden.²⁾ Der elektrische Strom (Dreiphasenwechselstrom von 11 000 Volt) wird käuflich erworben und auf 85 bis 91 Volt bei 60 Perioden umgeformt. Es werden 2500 Amp aufgenommen. Die selbsttätige Bewegung der Elektroden wird von drei kleinen Motoren besorgt. Die

Zustellung des Ofens ist basisch. Das Gewölbe besteht aus Silikasteinen und muß häufiger als¹⁾ die Zustellung des Ofens erneuert werden, weshalb stets Reserve vorhanden ist.

Die Arbeitsweise ist die folgende: Der Ofen wird mit Blockabfällen, Eingußrichtern und kleinstückigem Schrott beschießt. Roheisen wird nicht zugegeben. In 24 st werden vier Chargen gemacht. Zum Einschmelzen des

Einsatzes sind 2 bis 3 st und zum Raffinieren und Fertigmachen 1 bis 2 st erforderlich. Nach dem Abziehen der Oxydationsschlacke wird eine Entschweflungs- und Desoxydationsschlacke geworfen, bestehend aus Koks, Kalk, Flußspat und Ferrosilizium. Nach der Raffination

Zahlentafel 1. Elektrostahl.

| Probe Nr. | C % | Mn % | Si % | P % | S % |
|-----------|------|------|------|-------|-------|
| 1 | 0,14 | 0,52 | 0,29 | 0,020 | 0,018 |
| 2 | 0,17 | 0,56 | 0,36 | 0,024 | 0,021 |
| 3 | 0,23 | 0,45 | 0,23 | 0,023 | 0,013 |
| 4 | 0,29 | 0,49 | 0,37 | 0,022 | 0,025 |
| 5 | 0,46 | 0,62 | 0,51 | 0,026 | 0,012 |

werden Ferromangan- und Siliziumzusätze gemacht. Große Gußstücke werden direkt aus der Pfanne gegossen. Kleinere aus Tiegeln, in welche der Stahl aus der großen Pfanne gegossen wird. Man bezweckt dadurch, daß die Gesamtgießzeit sowie die Gießabfälle vermindert werden.

Angestrebt wird ein zähes Metall von niedrigem Kohlenstoffgehalt und großer Homogenität bei geringen Phosphor- und Schwefelgehalten. Die Zerreißfestigkeit

Zahlentafel 2. Eigenschaften von rohen Elektrostahlgußproben.

| Probe Nr. | C % | Mn % | Si % | Elastizitäts- grenze | Zug- festigkeit | Dehnung auf 2 Zoll | Kontraktion | Elastizitäts- grenze |
|-----------|-------|-------|-------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|
| | | | | kg/qmm | kg/qmm | % | % | Zugfestigkeit |
| 1 | 0,11 | n. b. | n. b. | 22,1 | 40,8 | 23,5 | 26,6 | 54,01 |
| 2 | 0,18 | „ | „ | 31,4 | 46,1 | 29,5 | 51,0 | 66,71 |
| 3 | 0,23 | „ | „ | 23,6 | 45,4 | 25,0 | 34,2 | 52,00 |
| 4 | n. b. | „ | „ | 29,8 | 50,8 | 26,0 | 29,0 | 58,62 |
| 5 | n. b. | „ | „ | 31,5 | 59,5 | 12,0 | 18,0 | 52,00 |
| 6 | n. b. | „ | „ | 42,7 | 65,7 | 4,0 | 2,5 | 64,95 |
| 7 | 0,46 | „ | „ | 46,5 | 71,9 | 3,0 | 4,9 | 64,70 |

soll in unausgeglühtem Zustande nicht weniger als 42 kg/qmm betragen. Diese Stahlsorte entspricht den normalen amerikanischen Gütevorschriften und kann zugleich mit Gußstücken aus allen anderen Schmelzverfahren wetteifern. Zahlentafel 1 enthält die Ergebnisse solches Gußmaterials, wie sie aufs Geratewohl den Werksbüchern entnommen wurden. Mit diesen niedrigen Phosphor- und Schwefelgehalten wurde der Raffinationsprozeß abgebrochen, der bekanntlich bis fast zur vollständigen Entfernung dieser Elemente weitergeführt werden kann. Außer dieser vollkommenen Reinheit an Phosphor und Schwefel und der Abwesenheit von Sauerstoff und Stickstoff zeigt die Schmelze die wertvolle Gleichartigkeit in der Zusammensetzung, was die Analysen aus den letzten Chargenproben beweisen. In Zahlentafel 2 sind die physikalischen Eigenschaften unausgeglühter Gußproben, in Zahlentafel 3 die ausgeglühter aufgeführt. Diese wurden

¹⁾ Vgl. The Iron Age 1913, 29. Mai, S. 1279.

²⁾ In Amerika scheint das bei unseren Lichtbogenöfen eingeführte praktische Anstücken der Elektroden durch Schraubenverbindungen (Nippel), das den Elektrodenverbrauch ganz erheblich verringert und Betriebsstörungen vermeidet, noch nicht eingeführt zu sein. (Vgl. St. u. E. 1912, 22. Aug., S. 1410 u. 1422; 1913, 20. März, S. 472; 3. April, S. 555.)

Zahlentafel 3. Eigenschaften von ausgeglühten Elektrostahlgußproben.

| Probe | C | Mn | Si | Elastizitäts-grenze | Zug-festigkeit | Dehnung auf 2 Zoll | Kontraktion | Elastizitätsgrenze Zugfestigkeit |
|-----------------------------|-------|-------|-------|---------------------|----------------|--------------------|-------------|----------------------------------|
| | % | % | % | kg/qmm | kg/qmm | % | % | % |
| I. Bei rascher Abkühlung | | | | | | | | |
| 1 | n. b. | n. b. | n. b. | 32,2 | 44,5 | 29,5 | 37,0 | 72,44 |
| 2 | 0,13 | „ | „ | 35,8 | 47,5 | 32,0 | 52,6 | 75,27 |
| 3 | 0,13 | „ | „ | 41,8 | 48,9 | 29,0 | 47,4 | 85,40 |
| 4 | 0,46 | „ | „ | 51,0 | 73,0 | 18,0 | 27,1 | 69,86 |
| 5 | 0,48 | „ | „ | 51,0 | 78,5 | 17,0 | 22,7 | 64,05 |
| II. Bei langsamer Abkühlung | | | | | | | | |
| 6 | 0,16 | n. b. | n. b. | 29,7 | 42,5 | 31,0 | 45,0 | 69,76 |
| 7 | 0,18 | „ | „ | 35,7 | 46,8 | 29,5 | 31,1 | 76,34 |
| 8 | 0,23 | „ | „ | 36,4 | 50,0 | 25,0 | 40,8 | 72,82 |
| 9 | 0,13 | 0,58 | 0,37 | 26,2 | 40,3 | 35,0 | 62,1 | 61,00 |
| 10 | 0,13 | 0,57 | 0,36 | 28,1 | 41,9 | 32,5 | 59,8 | 67,20 |
| Va | . | . | . | 32,6 | 54,6 | 22,96 | 35,89 | 60,03 |
| HK | . | . | . | 51,7 | 76,6 | 18,70 | 27,80 | 67,66 |

Zahlentafel 4. Vergleich der Eigenschaften von Elektrostahlgußproben in rohem und ausgeglühtem Zustande.

| Probe Nr. | C | Mn | Si | Elastizitäts-grenze | Zug-festigkeit | Dehnung auf 2 Zoll | Kon-traktion | Elastizitätsgrenze Zugfestigkeit | Be-merkungen |
|-----------|------|------|------|---------------------|----------------|--------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|
| | % | % | % | kg/qmm | kg/qmm | % | % | % | |
| 1 | 0,14 | 0,52 | 0,29 | 26,3 | 43,4 | 23,0 | 23,4 | 60,48 | Rohguß Ausgeglüht |
| | | | | 35,0 | 45,0 | 34,5 | 54,7 | 77,76 | |
| 2 | 0,17 | 0,56 | 0,36 | 24,1 | 44,6 | 22,5 | 25,6 | 54,00 | Rohguß Ausgeglüht |
| | | | | 37,8 | 52,2 | 23,5 | 20,6 | 72,38 | |
| 3 | 0,29 | 0,49 | 0,37 | 33,0 | 49,2 | 12,0 | 16,0 | 67,00 | Rohguß Ausgeglüht |
| | | | | 37,1 | 52,7 | 30,0 | 37,8 | 70,38 | |
| 4 | 0,29 | 0,59 | 0,47 | 29,8 | 50,8 | 26,0 | 29,0 | 58,62 | Rohguß Ausgeglüht |
| | | | | 41,8 | 56,6 | 19,5 | 20,2 | 73,79 | |

langsam auf 900° erhitzt und kühlen dann nach gründlicher Durchweichung allmählich ab. Man erkennt aus den Zahlentafeln, daß der so wärmebehandelte kohlenstoffarme Stahl ein auffallend hohes Elastizitätsverhältnis (Elastizitätsgrenze : Zugfestigkeit) von 61 bis 67% besitzt, das bei Martinstahl oder sonstigem Stahlguß von gleicher Wärmebehandlung nur 50 bis 52% beträgt.¹⁾ Nach den physikalischen Untersuchungen von Gußstücken aus Vanadium-, Nickel- u. a. Stahl aus dem Martinofen nähert sich das Elastizitätsverhältnis dieser legierten Stähle

gleich gute Ergebnisse liefern und allen hier bestehenden Gütevorschriften der amerikanischen Regierung genügen, z. B. für Lafetten mit einer Mindestzerreißfestigkeit von 60 kg/qmm, einer Elastizitätsgrenze von 32 kg/qmm mit 12% Bruchdehnung auf zwei Zoll und 18% Querschnittsverminderung. Zahlentafel 4 enthält einen Vergleich der Eigenschaften von Elektrostahlgußproben in rohem und ausgeglühtem Zustande.

Nach den Berichten der Henry Southern Engineering Co. waren die Ergebnisse der Ermüdungsproben außerordentlich günstig (siehe Zahlentafel 5) und die Betriebsdauer länger, als erwartet wurde. Außer der Reinheit in bezug auf Schwefel, Phosphor, Stickstoff und Sauerstoff sollte auch seine große Dichtigkeit besonders erwähnt werden, welche das hervorragende Elastizitätsverhältnis erklärt. Das Kleingefüge solcher Elektrostahlguße läßt weder Oxyde und Sulfide noch Schlackeneinschlüsse erkennen. Die Treadwell-Hütte erzeugt hauptsächlich Gußstücke für den Automobilbau und beabsichtigt, Automobileräder als Besonderheit herzustellen. In Amerika herrscht heute eine große Nachfrage nach Gußstücken für den Automobil- und Flugzeugbau sowie für besondere Maschinen, die besten Stahl erfordern, der bei geringem Querschnitt stark auf Zug und Stoß beansprucht werden kann.

Dr.-Ing. A. Müller.

Zahlentafel 5. Ergebnisse von Ermüdungsproben bei Elektrostahlguß.

| Nr. 1 Ende Um-drehungen | Belastung kg | Beanspruchung der Faser kg/qmm | Durchbiegung mm | Nr. 2 Ende Um-drehungen |
|-------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 12 557 500 | 36,32 | 20,1 | 0,762 | 12 557 500 |
| 6 211 700 | 49,94 | 27,2 | 1,270 | 10 001 600 |
| gebrochen | 63,56 | 34,7 | 1,778 | 3 019 700 gebrochen |

¹⁾ Das ist kein erstklassiger Martinstahlguß.

Eine neue Rüttelformmaschine.

Im „Iron Age“¹⁾ ist eine sehr einfach eingerichtete und bequem zu bedienende Rüttelformmaschine²⁾ mit Wendeplatte beschrieben. Der Luftzylinder mit Tisch ist zum Rütteln und Niederlassen des Kastens bzw. Abziehen des Kastens vom Modell bestimmt und wird nur von

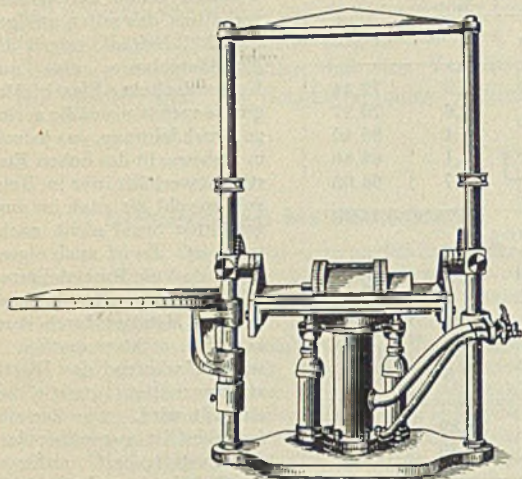


Abbildung 1.

Die Rüttelformmaschine mit niedergelassener Wendeplatte.

einem Einlaß- und Auslaßventil bedient. Die Zapfenhalter der Schwenkplatten tragen gehärtete Gleitschuhe, sind auf den senkrechten Führungsständern leicht verschiebbar angeordnet und können durch Handräder festgehalten werden. Nach Feststellen der Zapfenhalter wird geschwenkt und die Platte nach Bedarf durch Steckstifte in ihrer neuen Lage festgehalten. Ferner ist an jedem Führungsständer ein Anschlagstück vorgesehen,

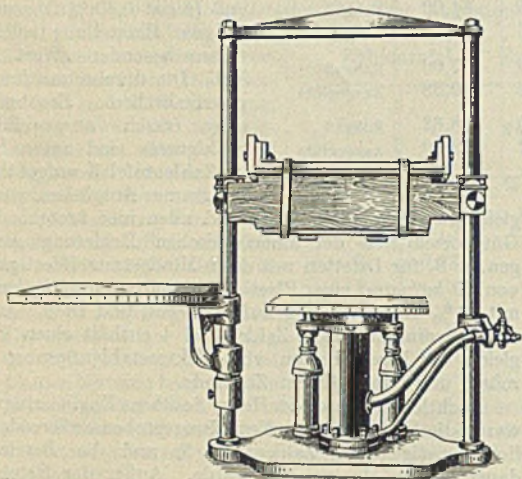


Abbildung 2. Wendeplatte gehoben und geschwenkt.

das verschoben und in verschiedenen Höhen festgestellt werden kann. Diese Anschläge haben den Zweck, einem Anheben des Kastens über das nötige Maß hinaus und überflüssigem Luftverbrauch vorzubeugen. Die Wendeplatte ist so gebaut, nämlich gekröpft, daß die Schwachachse bei aufgesetztem und aufgestampftem Kasten möglichst in die Achse der Drehzapfen fällt, und die Maschine ist so gebaut, daß alle beweglichen Teile vor Eindringen des

¹⁾ 1913, 17. Juli, S. 120.

²⁾ Hersteller ist die United States Molding Machine Company, Cleveland, Ohio.

Sandes geschützt sind. Der um seine senkrechte Achse drehbare und auf- und abwärts verschiebbare Zwischentisch bewegt sich in Kugellagern, so daß er leicht bedient werden kann.

Abb. 1 zeigt die Maschine mit niedergelassener Wendeplatte, ausgeschwenktem Zwischentisch und aufgesetztem Formkasten. In dieser Stellung wird der Kasten wie üblich mit Sand gefüllt und dann gerüttelt; nach Ueberstampfen des Kastens und Abstreichen des Sandes wird das Formbrett aufgeklammert und die Wendeplatte mit Kasten bis zu den Anschlängen gehoben, nach Feststellen der Zapfenhalter geht der Kolben im Luftzylinder abwärts; es wird geschwenkt, so daß die Stellung nach Abb. 2 eintritt. Nun wird beiderseits der Steckstift eingeführt, der Zwischentisch eingeschwenkt und unter den Kasten gehoben. Nach Lösen der Klammern tritt der Vibrator in Tätigkeit, das Auslaßventil wird geöffnet, somit der nun auf dem Zwischentisch ruhende Kasten mit niedergehendem Kolben gesenkt und das Modell frei (s. Abb. 3). Der Zwischentisch kann nunmehr mit Kasten ausgeschwenkt und der letztere abgehoben werden (Abb. 4).

Die Maschine wird in drei Größen gebaut, und zwar für Formkasten von 50 cm bis 112 cm Länge und bis zu

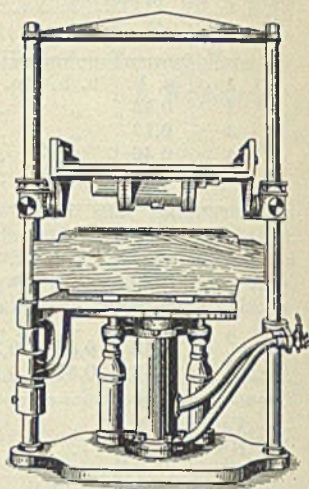


Abbildung 3. Kasten abgesenkt.

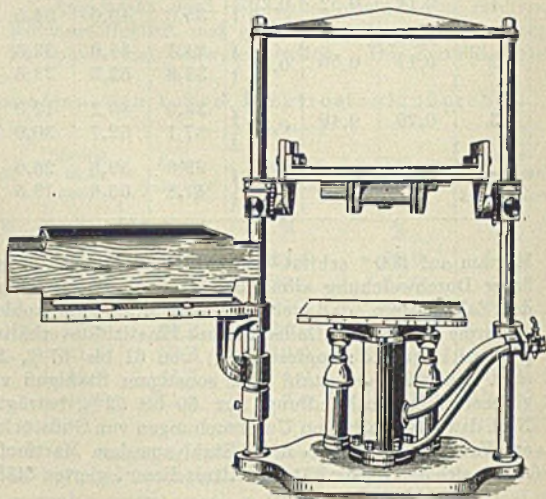


Abbildung 4. Kasten ausgeschwenkt.

90 cm Breite im Lichten. Der Luftzylinder hat je nachdem 10 bis 20 cm Durchmesser und einen Hub von 25 bis 45 cm.

Stahlformsand, Stahlputzsand und Stahlsand.

In Nr. 48 vom 27. November 1913 dieser Zeitschrift ist auf S. 1984 ein kurzer Bericht des Oberingenieurs E. Munk über „Stahlsand“ veröffentlicht. Der letzte Abschnitt dieses Aufsatzes bezieht sich insbesondere auf feingekörntes Eisen, welches zum Putzen von Stahlguß mittels Strahlapparaten Verwendung finden soll, und zwar

als Ersatz für Sand. Es könnte den Anschein erwecken, als ob es sich hierbei um eine neue Sache handelt, und da die angeschnittene Frage betrifft des besten Putzmaterials für jeden Sandstrahlgebläse-Besitzer sicherlich von großem Interesse ist, so dürfte ein Eingehen auf Munks Ausführungen allgemein erwünscht sein. Wenn Oberingenieur Munk angibt, daß der „Stahlsand“ oder „Eisensand“ den wenigsten Gießereifachleuten bekannt ist, so liegt dies nicht daran, daß es sich um etwas Neues handelt, sondern es sind andere Gründe hierfür vorhanden.

Das von Munk mit dem Namen „Stahlsand“ oder „Eisensand“ bezeichnete Material ist bereits seit langen Jahren in Amerika und England unter den Namen „steel shot“ oder „chilled shot“ bekannt und findet dort zum Betriebe von Sandstrahlgebläsen vielfach Verwendung. Die Bezeichnung „Sandstrahlgebläse“ ist in diesem Fall eigentlich nicht mehr ganz richtig, jedoch empfiehlt es sich, diese geläufige und allgemein gebräuchliche Bezeichnung für Gußputzmaschinen, welche mit Druckluft und Körnern aus hartem Material arbeiten, beizubehalten.

Auf Grund der von mir gesammelten Erfahrungen kann die Verwendung des sogenannten „Eisen- oder Stahlsandes“ für Sandstrahlgebläse niemals zum Erzielen einer besseren und durchgreifenderen Putzwirkung in Betracht gezogen werden, sondern lediglich dann in Frage kommen, wenn die Beschaffung von gutem Putzsand, der bekanntlich tunlichst aus reinem Quarz bestehen soll, ausgeschlossen oder nur zu außerordentlich hohen Preisen möglich ist. Im letzteren Falle ist es aber immer noch ratsam, durch praktischen Versuch zu ermitteln, welches Putzmaterial sich im Laufe längerer Betriebszeit am billigsten stellt. In Amerika und England ist nun die Beschaffung von gutem Putzsand zu angemessenem Preise sehr schwierig, und hierin liegt allein die Ursache, daß man in diesen Ländern seit vielen Jahren eisernes Putzmaterial zum Betriebe von Sandstrahlgebläsen verwendet. Auf dem europäischen Festland sind wir bezüglich des Putzsandes besser gestellt, denn es läßt sich fast überall ein guter, brauchbarer Sand zu billigem Preise beschaffen, und es ist daher naheliegend, wenn den interessierten Kreisen die Verwendung von Eisensand unbekannt blieb.

Die Badische Maschinenfabrik in Durlach hat auch bereits vor etwa fünf Jahren größere Versuche vorgenommen, um Eisen- und Stahlgußteile mit Sandstrahlgebläsen bei Verwendung von Stahlschrott und gekörnter Hartgußmasse zu putzen. Es wurde bei diesen Versuchen festgestellt, daß bei gleichem Betriebsluftdruck und Kraftverbrauch eine durchgreifendere und schnellere Putzwirkung als bei Verwendung von Sand nicht erzielt sind. Mit Rücksicht darauf, daß die Eisenmasse wesentlich schwerer ist als Sand, muß eine bedeutend größere Energiemenge aufgewendet werden, um diese entsprechend zu beschleunigen, d. h. es ist ein größerer Luftdruck erforderlich, wenn die Eisenkörner mit derselben Geschwindigkeit auf die zu putzenden Gußstücke auftreffen sollen, wie es bei Sand der Fall ist. Es ergibt sich hieraus, daß auch eine billigere Putzarbeit mit Eisensand nicht geleistet werden kann, gleichgültig welcher Herstellung die verwendeten Sandstrahlapparate sind. Es arbeiten somit die mit Quarzsand gespeisten Maschinen hinsichtlich des Kraftverbrauches wirtschaftlicher, und dies ist doch der Kernpunkt, welcher den Gießereifachmann am meisten interessiert. In den Kernlöchern, Ecken und porigen Stellen der Gußstücke bleiben stets mehr oder weniger Eisenkörner sitzen, welche mit fortgetragen werden, und wodurch im Laufe der Zeit ein wesentlicher Verlust entsteht und eine Erneuerung des Putzmaterials von Zeit zu Zeit bedingt ist. Wie Munk bereits angibt, ist das eiserne Putzmaterial sehr teuer, und obschon der Verbrauch an Eisensand gering ist als derjenige an Quarzsand, so sind die vorstehend ange deuteten Verluste doch von nicht zu unterschätzender Bedeutung und für die Betriebskostenberechnung ganz besonders wichtig. Ich betrachte es als unumstößliche Tatsache, daß die aufzuwendenden Putzmaterialkosten im Jahr und bezogen auf 1 t fertigeputzter Gußwaren

bei Verwendung von Eisensand höher sind als bei gewöhnlichem Quarzsand.

Was nun die geringere Stauberzeugung bei Verwendung von Eisensand betrifft, so ist diese an sich unbestreitbar, jedoch ist die Staubmenge, welche durch den zerschellten Putzsand entsteht, sehr gering im Verhältnis zu der Menge des von den Gußstücken beim Putzen abgeblasenen Formsandes und Graphitstaubes, so daß die Verringerung der gesamten Staubmenge bei Verwendung von Stahl- oder Eisensand als völlig unwesentlich bezeichnet werden muß. Da ohnehin eine kräftig wirkende Staubabsauganlage zu jedem Sandstrahlgebläse erforderlich ist, so kommt es praktisch nicht darauf an, ob etwas mehr oder weniger Staub abgesaugt werden muß, solange dadurch die Größe des benötigten Exhausters nicht beeinflußt wird. Die Badische Maschinenfabrik in Durlach hat bereits viele Sandstrahlgebläseanlagen nach Amerika geliefert, welche mittels Stahlsand bzw. Eisenschrott betrieben werden. Die zu diesen Maschinen benötigten Staubabsauge-Einrichtungen müssen gerade so groß gewählt werden, als wenn sie mit gewöhnlichem Quarzsand arbeiten. Diese Ergebnisse der Praxis lassen ohne weiteres den Schluß zu, daß beim Gußputzen durch Verwendung von Eisensand bezüglich der Entstaubungsfrage auch keine nennenswerten Vorteile erzielt werden.

Ich bezweifle keineswegs, daß einige deutsche Werke Eisensand dauernd verwenden, jedoch werden hierdurch noch keine wesentlichen Vorteile erwiesen, zumal seitens der betreffenden Firmen bis jetzt auch keine vergleichenden Betriebsergebnisse bekanntgegeben wurden.

Durlach, im Februar 1914.

Oberingenieur W. Caspary.

* * *

Auf die Ausführungen von Oberingenieur W. Caspary möchte ich nur kurz erwidern, daß meine Mitteilungen lediglich dem Zwecke dienen sollten, eine genaue Scheidung der unter dem Namen „Stahlsand“ verwendeten Materialien herbeizuführen, da doch hier häufig Unklarheit herrscht. Es ist mir dabei nicht eingefallen, das zum Putzen von Gußstücken verwendete feingekörnte Eisen als Neuheit zu bezeichnen, wenn es vielleicht auch der Mehrheit der Gießereifachleute als solche erscheinen dürfte. Im übrigen kann ich den Gründen hierfür, die Herr Caspary angibt, im allgemeinen nur beipflichten, wenn ich auch andererseits als Praktiker betreffs der aufgewendeten Energiemenge mich nicht mit Herrn Caspary einverstanden erklären möchte. Theoretisch ist ja Herr Caspary gewiß im Recht, doch ist das Mehr an Kraftverbrauch bei Eisensand so verschwindend klein, daß es gar nicht bei der Kostenberechnung in den Vordergrund tritt. Jedenfalls arbeiten Gutmannsche Gebläse unter genau denselben Verhältnissen mit Eisen- und Quarzsand, was am besten das Vorgesagte beweist. Die Menge des fortbewegten Putzmaterials ist ja, weder relativ noch absolut genommen, so groß, daß das spezifische Gewicht besonders in die Wagschale fallen könnte.

Wie Caspary mittelt, ist die Wirkung bei Verwendung von Eisensand nicht größer als bei Quarzsand. Darin muß ich Caspary durchaus beipflichten. Betreffs der Staubentwicklung aber ist Herrn Casparys Ansicht wohl etwas zu nachsichtig und optimistisch gehalten; da macht sich denn doch, besonders beim Freistrahler, die größere Staubentwicklung beim Quarzsand recht deutlich bemerkbar, besonders wenn keine besondere Entstaubungsanlage vorhanden ist. Die einzelnen — im übrigen recht bedeutenden — deutschen Firmen, die mit dem Eisensand dauernd arbeiten, haben ganz gewiß sich selbst eine Vergleichsbasis im eigenen Betriebe geschaffen und müssen also trotz der hohen Anschaffungskosten Vorteile herausgefunden haben, die ihnen die Beibehaltung dieses eigenartigen Putzmaterials als erwünscht erscheinen läßt.

Hamburg, im Februar 1914.

Oberingenieur Eugen Munk.

*

Aus Fachvereinen.

American Foundrymen's Association.

(Fortsetzung von Seite 373.)

Albert Hiorth¹⁾, Christiania, berichtete über seinen Induktionsofen und dessen Verwendung bei der Stahlerzeugung.

Der Hiorthsche Induktionsofen ist den Lesern dieser Zeitschrift bereits bekannt;²⁾ es ist ein Doppelringofen mit scheibenförmiger Primärwicklung über und unter dem Metallbade. Bisher arbeitet nur ein einziger solcher Ofen für 5-t-Fassung am Jössingfjord (seit Dezember 1909). Später hat der Erfinder noch die Bauart eines 30-t-Ofens erläutert,³⁾ bei welchem drei ineinander laufende Ringe bzw. Metallrinnen zur Verwendung kommen sollen. Dieser Konstruktionsvorschlag scheint aber noch nicht ausgeführt zu sein. In dem jetzigen Bericht beschränkt sich der Verfasser in der Hauptsache auf die

reinstes Dannemora-Roh Eisen (120 μ /t) und Dannemora-Walloneisen (300 μ /t) als Einsatz, also die gleichen Materialien, wie sie in Sheffield als Einsatz für Tiegelstahl verwendet werden. Als Schlacke benutzt man eine gelblich-weiße glasige Holzkohlenofenschlacke von Dannemora, der man allenfalls etwas Flußspat zusetzt. Man gießt aus dem 5-t-Ofen nur 3 t aus und behält 2 t als Sumpf zurück. In Zahlentafel 1 sind einige Analysen des Rohmaterials und des fertigen Stahls angegeben. Die Arbeitsweise ist aus folgendem Beispiel zu erkennen: Als Sumpf bleiben 2775 kg Stahl (mit 1 % C) zurück, hierzu setzt man 1000 kg Roh Eisen und 500 kg Walloneisen ein. Nach zweistündiger Schmelzdauer (mit etwa 1800 bis 2000 Amp. und 270 Volt) ist der Einsatz niedergeschmolzen, worauf ein nochmaliger Einsatz von 350 kg Roh Eisen und 1150 kg Walloneisen erfolgt, der in zwei Stunden niedergeschmolzen ist, dann wird noch zwei Stunden (mit etwa 2350 Amp.) weiter geschmolzen und ausgegossen.

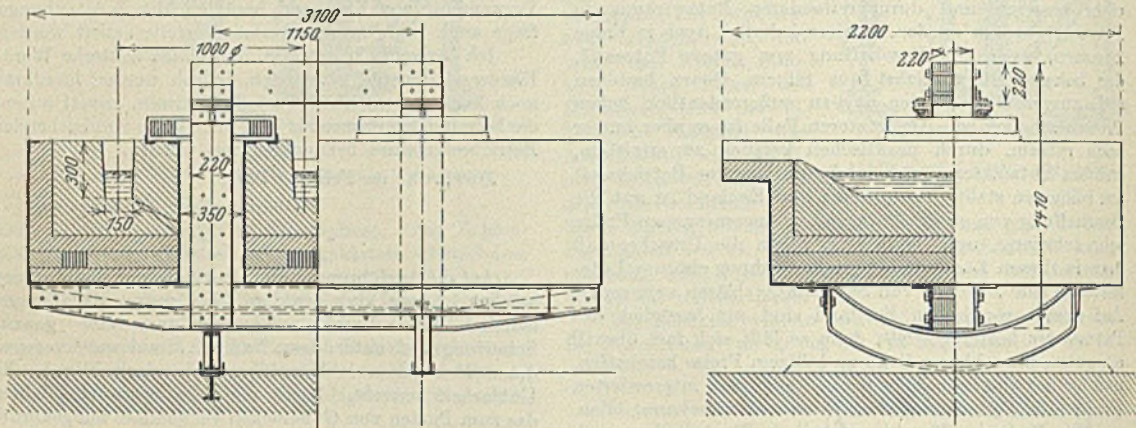


Abbildung 1. Der Hiorth-Induktionsofen.

Wiedergabe einer Beschreibung seines Ofens und der Arbeitsweise am Jössingfjord, wie sie Richards 1910 vor der American Electrochemical Society vorgetragen hat.⁴⁾ Zur Ergänzung der früheren in dieser Zeitschrift mitgeteilten Angaben seien folgende Punkte herausgehoben: Die Ausfütterung des Ofens besteht aus Veitschem Magnesit, der norwegische war ungeeignet. Die Deckel bestehen aus Silikasteinen. Das in dem Ofen durchgeführte Verfahren ist eigentlich nur ein Schmelzvorgang; man verwendet

Während des Schmelzens werden 35 kg 30prozentiges Ferrosilizium und 8,7 kg 80prozentiges Ferromangan zugesetzt und schließlich 0,15 kg Aluminium in die Pfanne gegeben. Es wurden 390 KW in sechs Stunden oder 790 KWst f. 1 t Stahl gebraucht.

Es werden kleine Blöcke gegossen, die nach Sheffield gehen. Ueber den 5-t-Ofen gibt der Verfasser folgende Zahlen an: Ringdurchmesser 2100 mm, Badweite 200 mm, Badtiefe 270 mm, Primärwindungen 15, Kupfergewicht 1750 kg, Energieaufnahme 250 KW, Wechselstrom $12\frac{1}{2}$ Perioden, 1400 Amp., 250 Volt, $\cos \varphi$ 0,65.

Die wiedergegebenen Ofensechnitte sind die bekannten. Hiorth gibt dagegen als Neuerung an, daß bei einem 1-t-Ofen jetzt die obere Scheibenwicklung nicht mehr beweglich

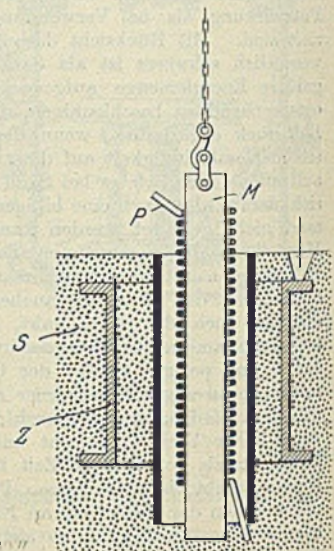


Abbildung 2.

Vorrichtung zum Erwärmen zylindrischer Abgüsse während und nach dem Guß.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung des Einsatzes und Stahls.

| | C % | Si % | Mn % | S % | P % |
|--------------------------------------|--------|---------|---------|--------|--------|
| Weißes Dannemora-Roh-eisen | 3,80 | 0,310 | 1,727 | 0,025 | 0,020 |
| Walloneisen | 0,107 | 0,013 | 0,068 | 0,010 | 0,009 |
| Stahl | 1,42 | 0,130 | 0,322 | 0,010 | 0,019 |
| „ | 1,20 | 0,107 | 0,269 | 0,009 | 0,019 |
| „ | 1,02 | 0,112 | 0,301 | 0,008 | 0,021 |
| „ | 0,76 | 0,108 | 0,253 | 0,009 | 0,021 |
| „ | 0,67 | 0,108 | 0,288 | 0,006 | 0,021 |

1) Transactions of the American Foundrymen's Association 1913, S. 157/68.

2) St. u. E. 1910, 22. Juni, S. 1072.

3) St. u. E. 1912, 11. Jan., S. 86.

4) Metallurgical and Chemical Engineering 1910, Nov., S. 630.

angeordnet ist, sondern (wie beim Frickofen) festliegt (vgl. Abb. 1).

Der Verfasser teilt dann noch ein eigenartiges Gießverfahren mit. In Abb. 2 ist S eine Sandform, Z ein zylindrisches Gußstück, in dessen mittleren Hohlraum ein Magneteisen M mit der Primärwirkung p eingesenkt ist. Ist die Form voll flüssiges Metall gegossen, so entsteht eine Art improvisierter Induktionsofen; mit dieser Einrichtung kann man das Metall nach Belieben flüssig halten oder langsam abkühlen lassen.

Zum Schlusse ist noch ein etwas merkwürdiger Vorschlag für eine etwaige Raffination im Induktionsofen gemacht; es soll dieselbe Schlacke zur Entphosphorung und Entschwefelung benutzt werden. Die Sonderbehandlung der Schlacke besteht darin, nach der Entphosphorung das Metall bis auf einen kleinen Rest ohne die Schlacke in eine Pfanne zu gießen, die Phosphorschlacke durch Aufstreuen von Kohle zu reduzieren, wobei der Phosphor in das Eisen geht, dieses auszugießen und das zuerst abgestoehene Eisen wieder in den Ofen zu bringen; durch Zusatz von Kohle, Kalk und Flußpat soll die vorher zur Entphosphorung gebrauchte Schlacke in eine Entschwefelungsschlacke verwandelt werden.

B. Neumann.

R. A. Bull¹⁾ behandelte in seinem Vortrage einige Schwierigkeiten beim Gießen von Stahlgußstücken

und bemerkt mit Recht, daß eine der Hauptverdrüßlichkeiten beim Gießen von Stahl eine undichte Pfanne ist. Zunächst bespricht er Pfanne und Pfannengehänge und verwirft die nur noch auf wenigen Hüttenwerken im Gebrauch befindlichen Kotten an Stelle der Drahtseile für die Gießkrane, da ein fehlerhaft geschmiedetes Glied einer Kotte im Betriebe schwer zu erkennen ist und daher leichter zu Unglücksfällen Veranlassung gibt als ein gut zu kontrollierendes Drahtseil, dessen Verschleiß an dem Reißer der äußeren Drahtlitzen bei einer Prüfung erkennbar ist und zur Auswechslung zwingt. Um den Querträger der Pfanne vor der ausstrahlenden Hitze zu schützen, soll er mit einem Schild versehen werden. Zur Herbeiführung eines strukturellen Gleichgewichts des einer wechselnden Temperatur ausgesetzten Gehängematerials soll dieses zur Sicherheit alljährlich einmal ausgeglüht werden. — Das Festmachen der Stopfenstange soll mit großer Sorgfalt geschehen und der Keil zur Sicherung wegen der möglichen Umlagerung der Kristalle nur einmal verwendet werden. Selbstverständlich sollten Stopfenstangensteine, Stopfen und Ausgüsse mit größter Sorgfalt ausgewählt werden. Der beim Einprobieren eines Graphitstopfens in einen Schamottaaußguß durch Reiben entstehende schwarze Ring ist Grundbedingung für einen guten Sitz des Stopfens in dem Ausguß. Die ausgeschmierten Fugen der Stopfenrohre aus Schamotte müssen gut getrocknet sein. Für das Einsetzen der Stopfenstange ist ein gewissenhafter und geschickter Pfannenmann nötig. Das Ausgießen und das darauf folgende Schließen der Ausgußöffnung muß sorgfältig erfolgen, so daß ein Tröpfeln nach der ersten Gußform, die nicht zu klein zu wählen ist, vermieden wird. Schließt trotz aller Vorsicht der Stopfen schlecht, so muß durch ein häufiges Pressen des Stopfens gegen den Ausguß die Pfanne schließlich dicht werden. Ein gutes, dichtes feuerfestes Stopfen- und Ausgußmaterial hat ein häufiges Zusammenpressen auch im hocherhitzten Zustande auszuhalten. Häufig wird der Stopfen oder der Ausguß während des Gießens bedeutend abschmelzen, was die Schließhöhe des Hebels fortwährend vergrößert und den Gießer daran hindert, den Hebel mit Geschick zu handhaben. Auch dies kann den Stahl zum Tröpfeln bringen, aber auch so weit führen, daß die Schmelze ordnungsmäßig nicht weiter abgegossen werden kann. Ein ver-

stellbarer Hebe ist in diesem Falle angebrachter als das unsichere Stehen des Gießers auf einer provisorischen Bühne, welcher das Aufschieben eines gekrümmten Rohres auf den Hebel zur Verlängerung vorzuziehen ist. Oft verursacht auch eine matte Schmelze die Bildung von Ansätzen in der Nähe des Ausgusses, insbesondere bei Beginn des Gießens, wodurch der Stopfen nicht schließt und mehr oder weniger Stahl ausläuft.

Von den vielen Störungen, die jedem Stahlgießer begegnen, sei noch das Abschmelzen der Stopfenstangen, das Abbrechen der Stopfen, das Platzen des Ausgusses und das Festkleben des Stopfens an dem Ausguß erwähnt. Bei letzterem muß Zuflucht zu „Prickeln“¹⁾ genommen werden, um das Auslaufen des Stahles zu erwirken. Hölzerne Prickel sind eisernen in den meisten Fällen vorzuziehen, da sie nicht mit dem etwa im Ausguß sitzenden Metall zusammenschweißen. Um nun in jeder Hinsicht vollkommene Gußstücke zu erhalten, ist es notwendig, den Strahl besonders zu überwachen und ihn je nach Art und Größe des Gußstückes zu regeln. Ein mangelhaftes Nachgießen der Trichter bei großen Querschnitten kann nicht allein Schwindungshohlräume verursachen, sondern auch zu Schwindrissen Veranlassung geben. Das Nachsaugen ist bei einer großen Anzahl von Trichtern von mäßiger Größe besser als bei einer kleinen Anzahl sehr schwerer verlorenor Köpfe. Aber wie diese auch immer angelegt sein mögen, so sollte der Gießer seine Pfanne so lange über der Form lassen, bis die Trichter festgeworden sind und alle Hoffnung auf ein Nachsaugen vorbei ist.

Trotzdem das Gießen durch den Ausguß im allgemeinen sehr reinlich und auch sicher ist, so können außer den erwähnten Schwierigkeiten beim Transport des Stahles vom Ofen bis zur Form eine Menge anderer Unstimmigkeiten auftreten, was jeden Stahlgießer immer wieder veranlaßt, Pfannenfragen zu lösen und bei der großen Wichtigkeit des Vergießens sein Verfahren wiederholt zu studieren.

Dr.-Ing. A. Müller.

E. R. Swanson ließ sich aus über Modellwerkstätten für Stahlformgießereien²⁾ und gab einige Einzelheiten aus Betrieb und Organisation bekannt.

Edw. A. Johnson besprach die Prüfung von Formsanden in der Wentworth-Anstalt. Er gab einen Ueberblick über die Gesichtspunkte, nach denen dort eine Ausbildung von Personen für sachgemäße Bewertung und Prüfung von Formsanden erfolgt.

(Fortsetzung folgt.)

Gießereiverband E. V.

Am 17. November 1913 ist in Berlin ein Verein unter obigem Namen mit dem Sitze in Berlin gegründet worden. Aus der Satzung des Verbandes, dem sich bisher gegen 200 Gießereien angeschlossen haben, führen wir zur Kennzeichnung seiner Bestrebungen die folgenden Sätze an:

„Der Zweck des Vereins ist die Wahrung der wirtschaftlichen Interessen seiner Mitglieder. Er erstrebt insbesondere die Erlangung günstiger Frachtverhältnisse für die Eisengießereien, die Berücksichtigung ihrer Interessen beim Abschluß von Zoll- und Handelsverträgen und der Festsetzung von Ausfuhrvergütungen, die Erzielung vorteilhafter Preise und Lieferungsbedingungen bei Beschaffung der Rohmaterialien durch die Mitglieder. Diese Ziele werden unter Ausschluß jeglichen eigenen Geschäftsbetriebes in erster Linie erreicht durch gemeinsame Erörterung der Interessenfragen in den Mitgliederversammlungen, durch Eingaben und Gesuche an Be-

¹⁾ Die in deutschen Stahlwerken ziemlich verbreitete Ausdrucksweise „Prickeln“, d. h. das Einstoßen eines feststehenden Stopfens im Ausguß mittels Holz- oder Eisenstangen, hat offenbar ihren Ursprung in dem englischen „Prickers“.

²⁾ Bulletin of the American Foundrymen's Association 1914, S. 235/49.

¹⁾ Transactions of the American Foundrymen's Association 1913, Bd. 22, 335/42. Foundry 1913, Nov., S. 469/70.

hörden und gesetzgebende Körperschaften des Reiches und der Bundesstaaten, durch Verhandlungen mit anderen Vereinen und Verbänden, durch Beratung der Mitglieder bei Abschluß der Lieferungsverträge mit ihren Lieferanten, sowie durch periodische Veröffentlichungen in geeigneten Zeitungen und Zeitschriften.

Mitglied des Verbandes kann jede deutsche mit Hochöfenwerken nicht verbundene Gießerei werden.

Gießereien, welche als Mitglieder aufgenommen werden wollen, haben sich beim Vorstände schriftlich zu melden. Der Vorstand entscheidet über die Aufnahme nach freiem Ermessen; bei der Ablehnung eines Mitgliedes sind Gründe nicht anzugeben. Die Abstimmung über die Aufnahme ist geheim.

Die geschäftliche Leitung der Vereinsangelegenheiten besorgt der Hauptvorstand. Derselbe wird auf die Dauer

von drei Jahren durch die Hauptversammlung gewählt und besteht aus dem Vorsitzenden und weiteren 18 Personen.

Der erste und der zweite Vorsitzende sowie die vier Beisitzer bilden den geschäftsführenden Vorstand (Vorstand im Sinne des Bürgerlichen Gesetzbuches).

Die Kosten des Verbandes werden durch Beiträge aufgebracht, welche nach Maßgabe des Eisenverbrauches (Roh- und Brucheisen) auf die Mitglieder zu verteilen sind. Zu diesem Zweck haben die Mitglieder alljährlich bis spätestens 15. Februar dem Vorstand ihren Eisenverbrauch im abgelaufenen Jahr anzuzeigen.

Der Vorsitzende des Verbandes ist Kommerzienrat Hubert Joly in Klein-Wittenberg; die Geschäftsführung hat Regierungsrat a. D. Professor Dr. Leidig in Berlin übernommen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

16. März 1914.

Kl. 7 b, M 53 350. Vorrichtung zum Rollen von Rohren aus Blechstreifen mittels Walzen, welche aus einer größeren Anzahl übereinanderliegender, auf den Wellen lose drehbarer Lamellen bestehen. Carl Maskut, Berlin, Prinzenstr. 43.

Kl. 10 a, L 36 728. Verschuß, insbesondere für die Destillationsräume von Koksöfen, mit einem zwischen Ofenöffnung und Verschußstück eingelegten Dichtungseil. Hermann Jos. Limberg, Gelsenkirchen, Ueckendorferstr. 306.

Kl. 12 r, M 53 392. Verfahren zur Gewinnung von Produkten der Teerdestillation unter Erhitzen mit Phosphorsäure; Zus. z. Pat. 264 811. Dr. Meilich Melamid und Louis Grötzing, Freiburg i. Br.

Kl. 21 g, B 68 989. Verfahren zur Herstellung zunderfreier, siliziumlegierter Bleche. Fa. Bismarckhütte, Bismarckhütte, Oberschlesien.

Kl. 24 c, G 39 103. Vorrichtung zum Herausbefördern der Asche und Schlacke aus Gasgeneratoren mit Wasserverschuß. Gasgenerator und Braunkohlenverwertung, G. m. b. H., Leipzig.

Kl. 24 i, L 34 441. Vorrichtung zum selbsttätigen Einsteuern von Oberluft in Feuerungen mittels eines durch Öffnen der Feuertür vom Kesseldampf gespannten Hemmwerkes. Theodor Langer, Wien.

Kl. 26 d, W 42 535. Wasserzerstäubungsvorrichtung für Gaswascher mit Gegenstrom zwischen Gas und Waschflüssigkeit. Walther & Cie., Akt. Ges., Delbrück bei Cöln.

Kl. 31 b, Sch 44 436. Rüttelformmaschine. August Schultze, Berlin-Lichterfelde-Ost, Berliner Straße 47.

Kl. 31 c, M 46 281. Verfahren zur Herstellung dichter Gußblöcke. Franz Märtens, Elberfeld, Flurstr. 4.

Kl. 81 e, D 28 686. Ortsfester Wagenkipper. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

19. März 1914.

Kl. 1 b, M 51 925. Elektromagnetischer Ringscheider, bei dem die Trübe auf eine ringförmige Scheidefläche aufgegeben wird. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 7 c, E 18 117. Einrichtung zur Herstellung von Streckmetall miteinander entgegengesetzt sich drehenden Streckrädern. The Expanded Metal Company, Limited, Westminster, England.

Kl. 12 c, P 31 805. Verfahren zur elektrischen Ausscheidung von Schwebekörpern aus Gasen. Dr. Hermann Püntig, Münster i. W., Krummer Timpen 51.

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

Kl. 12 e, Z 8787. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen und Dämpfen. Heinrich Zschocke, Kaiserslautern, Rheinpfalz.

Kl. 12 k, B 70 834. Verfahren zur Herstellung von Ammoniumsulfat aus Ammoniak, Kohlensäure und Kalziumsulfat. Badische Anilin- u. Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 18 a, D 29 651. Schrägaufzug zum Begichten von Hochöfen, bei dem der Kübeldeckel, getrennt von der Aufzugskatze, am Aufzugsgerüst selbst angebracht ist. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 24 g, H 59 719. Vorrichtung zur staubfreien Absaugung der Asche, Flugasche, Schlacke usw. aus den Aschekammern bei Verbrennungsanlagen aller Art, bei welchen das Gut durch einen Rost tritt. Fritz Hartmann, Offenbach a. M., Rödernstr. 24.

Kl. 31 c, A 23 683. Verfahren zur Vereinigung von Körpern aus Schmiedewolfram mit solchen aus verhältnismäßig leicht schmelzenden Metallen, wie Kupfer. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 42 l, M 54 308. Gasanalytischer Apparat, bei dem das zu untersuchende Gas mittels einer hydraulischen Pumpvorrichtung aus einem Meßgefäß in ein Absorptionsgefäß und der Gasrest aus dem letzteren wieder in das Meßgefäß übergeführt wird. Otto Matzerath, Aachen, Richardstr. 8.

Kl. 48 a, L 35 714. Verfahren zur elektrolytischen Reinigung von Metallgegenständen, wie Drähten, Bändern, Blechen, Geflecht und ähnlichen Gegenständen. Langbein-Pfanhauser-Werke, Akt. Ges., Leipzig-Sellerhausen.

Kl. 49 f, M 47 382. Selbsttätige elektrische Stoßschweißmaschine. Richard Mack, Berlin-Tempelhof, Dreibrundstr. 45.

Kl. 49 g, G 38 419. Verfahren zur Herstellung von Unterlagsplatten für eiserne Querschwellen. Gewerkschaft Deutscher Kaiser Hamborn, Hamborn-Bruckhausen a. Rh.

Kl. 80 c, L 40 030. Einrichtung zum Austragen zusammengesinterten Brenngutes, z. B. Zement, aus Öfen mit wagerechtem Brennkanaal. Max Lorenz, Rodaun bei Wien.

Kl. 80 c, P 29 543. Zementdrehofen-Anlage zum Kalzinieren und Sintern in zwei hintereinander liegenden Drehtrommeln. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Kl. 80 c, P 30 316. Drehrohröfen mit Beheizung durch flammenlose Oberflächenverbrennung mittels eines in bekannter Weise in die Brenntrommel eingeführten porösen Brennerrohres. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Kl. 80 c, Sch 43 889. Verfahren und Vorrichtung zum Brennen von Zement, Kalk u. dgl. in einem innen mit schraubenförmigen Rippen versehenen Drehrohröfen. Carl Schroeder, Braunschweig, Huttenstr. 14.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

16. März 1914.

Kl. 4 c, Nr. 593 043. Vorrichtung zum Schweißen mit Brenngas und Sauerstoff. Eikar-Werkzeuge G. m. b. H., Cöln.

Kl. 7 a, Nr. 593 118. Querförderungs- vorrichtung für mechanische Kühlbetten. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt. Ges., Cöln-Kalk.

Kl. 10 a, Nr. 593 634. Koksofen für. Peter Bremer. Linden-Ruhr.

Kl. 21 h, Nr. 593 042. Vorrichtung zum selbsttätigen Ausschalten des Schweißstromes bei elektrischen Stumpfschweißmaschinen. Gesellschaft für elektrotechnische Industrie m. b. H., Berlin.

Kl. 24 f, Nr. 593 009. Vorrichtung zum leichten Entfernen von Schlacke aus Generatoröfen u. dgl. E. Fölske, Hamburg, Marekmanstr. 152.

Kl. 49 b, Nr. 593 413. Blockschere. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 49 f, Nr. 592 860. Schweißvorrichtung. Heinrich Schmitz, M. Gladbach, Neußer Straße 3.

Oesterreichische Patentanmeldungen¹⁾.

15. März 1914.

Kl. 18 b, A 6130/13. Verfahren zum Glühen von Metallgegenständen im elektrischen Ofen mit Innenheizung. Dr. Franz Fischer, Charlottenburg.

Kl. 18 b, A 1914/12. Panzerplatte aus Stahl, der Nickel, Vanadium, Chrom und Wolfram oder beide letztgenannte Körper enthält. Samuel Sigourney Wales, Munhall; V. St. A.

Kl. 24 c, A 5301/13. Aus Längsteilstücken zusammengesetzter hohler Roststab. Karl Weiß, Wien.

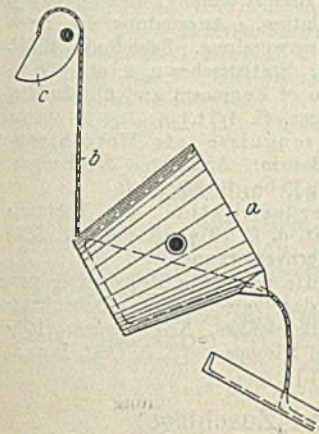
Kl. 24 e, A 8542/13. Regenerativflammpfenne mit schräg nach dem Verbrennungsraum laufender Gasführung und seitlicher Luftzuführung. Hugo Rehmann und Heinrich Bangert, Düsseldorf.

Kl. 26 a, A 1646/13. Verfahren zur Entgasung von Brennstoffen im periodischen Betriebe mittels von oben nach unten hindurchgeleiteter, heißer Gase oder Dämpfe. Friedrich Carl Wilhelm Timm, Hamburg.

Kl. 40 b, A 3707/12. Elektrometallurgischer Ofen mit rotierender Relativbewegung zwischen Bad und Elektroden. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 e, Nr. 266 831, vom 20. März 1913. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Kippvorrichtung für Gießpfannen.*

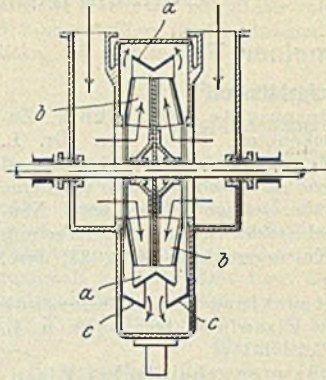


Das in bekannter Weise an der Pfanne a befestigte Zugmittel b ist mit seinem anderen Ende auf einer angetriebenen Kurvenbahn c befestigt, deren Krümmung derart bemessen ist, daß bei gleichbleibender Winkelgeschwindigkeit der Kurvenbahn die in der Zeiteinheit

aus der Pfanne a ausfließende Metallmenge während des ganzen Kippvorganges gleich- oder nahezu gleichbleibt.

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

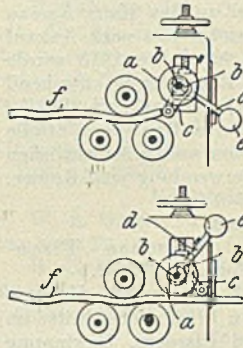
Kl. 12 e, Nr. 266 972, vom 26. Oktober 1912. Hans Ed. Theisen in München. *Gaswaschventilator.*



Die reinigende Wirkung des in den Gaswaschventilator eingeführten Waschwassers soll dadurch verbessert werden, daß in dem sich schneckenförmig erweiternden Gehäuse eine oder mehrere dachförmige oder gewölbte Waschflächen a konzentrisch um das Ventilatorrad b eingebaut sind. Hinter den dachförmigen Waschflächen a können noch schräge

Waschflächen c angeordnet sein. Die Flächen a und c bestehen zweckmäßig aus Riffel- o. dgl. Blech mit rauher Oberfläche.

Kl. 49 f, Nr. 267 195, vom 20. Juni 1912. Deutsche Maschinenfabrik, A. G. in Duisburg. *Rollenrichtmaschine.*



Die Achse b der Ausgangsrolle a ist exzentrisch gelagert und mit einem Bügel c verbunden, der durch an Hebeln d sitzende Gewichte e in die Bahn des zu richtenden Werkstückes f gebracht wird. Durch die gegen den Anschlagbügel c stoßende Vorderkante des Werkstückes wird e angehoben und hier-

durch die Ausgangsrolle a so weit gesenkt, daß sie das vordere Ende des Werkstückes richtet. Im weiteren Verlauf wirkt dann die Rolle a als gewöhnliche Richtrolle.

Kl. 18 c, Nr. 269 545, vom 16. Oktober 1912. Firma Gebr. Schubert in Berlin. *Verfahren der Einsatzhärtung von Eisen- und Stahlgegenständen unter Benutzung einer dickflüssigen oder teigartigen Härtmasse.*

Die Werkstücke werden mit einer Härtmasse bekannter Art überzogen und dann mit einer aus feuerfestem Material bestehenden Binde, die mit einem Härtmittel getränkt ist, umwickelt. Auf die so vorbereiteten Gegenstände wird eine hitzebeständige Masse aufgetragen, der gegen Feuer widerstandsfähige zerleinerte Stoffe, wie z. B. Asbest, Glimmer usw., zugesetzt sind. Es soll hierdurch ein Zerbröckeln der Härtmasse im Feuer verhütet werden.

Kl. 18 b, Nr. 269 472, vom 28. November 1912. Hermann Plauson und Georg v. Tischenko in St. Petersburg. *Verfahren zur Herstellung von reinem Stahl oder Gußeisen aus elektrolytisch raffiniertem reinem Eisen.*

Das elektrolytisch aus Gußeisen gewonnene reine Eisen wird im elektrischen Ofen unter Vakuum geschmolzen; alsdann werden durch das geschmolzene Eisen Gase oder Dämpfe, die nur Wasserstoff und Kohlenstoff enthalten, durchgesaugt und durchgedrückt. Hierbei wird das reine Eisen durch Kohlenstoffaufnahme in Stahl oder Gußeisen umgewandelt.

Kl. 31 e, Nr. 269 441, vom 2. Juli 1912. Hans Rolle in Eberswalde. *Anstrichmasse für Gußformen aus Metall.*

Die als Dauerformen zu benutzenden Formen aus Metall werden mit einem Anstrich versehen, der aus dem durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure und Kohlenstoff gewonnenen Produkt (Karbtorundum) besteht. Dieses wird fein gemahlen und mit einem geeigneten Bindemittel vermischt. Dieser Anstrich soll in wenigen Minuten auf den Formen ohne Brennen erhärten. Er soll ein Anschweißen des Gußmetalles an die Metallform verhindern.

Zeitschriftenschau Nr. 3.¹⁾

Allgemeiner Teil.

Geschichtliches.

Conrad Matschoß: Geschichte der Technik. Zunächst werden die bekannten Werke von Dr. L. Beck, Th. Beck, Curt Merckel, Matschoß, Blümner und vielen anderen besprochen; im Anschluß daran wird eine gedrängte Uebersicht über einige interessante Neuerscheinungen auf dem Gebiete der Geschichte der Technik gegeben. [Archiv für Kulturgeschichte 1914, 23. Jan., S. 495/508.]

Dr. E. Zivier: Entwicklung und Bedeutung der oberschlesischen Eisenindustrie. [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 310/7.]

Dr. Kurt Bimler: Sayner (rheinische) Eisenplastik vor hundert Jahren. In der vorpreußischen Zeit der 1770 vom letzten Kurfürsten von Trier, Clemens Wenzislaus, erbauten Sayner Eisengießerei wurde kein Kunstguß hergestellt. Der im Jahre 1802 eingetretene Besitzwechsel, wobei die Gießerei an das Haus Nassau kam, änderte nichts an dem Betriebe; erst nach Ankauf durch die preußische Regierung im Jahre 1815 wurde der Kunstguß eingeführt, dessen Entwicklung eingehend behandelt wird. [Eisen-Zg. 1914, 14. Febr., S. 113/5.]

E. F. Gennert: Wie alt ist die Bronze? Studie über die ältesten vorgeschichtlichen und geschichtlichen Nachweise der Herstellung und Verwendung von Bronze. [Met.-Ind. 1914, Februar, S. 77.]

Wirtschaftliches.

Der Außenhandel der deutschen Eisenindustrie.* [St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 279/82.]

Ivar Barthen: Entwicklung der schwedischen Eisen- und Stahlindustrie in 1913. Fortschritte im Anreichern und Briquetieren von Eisenerz, Gewinnung von Eisenschwamm, Elektrorohrherstellung und ihre Zukunft. [I. Age 1914, 22. Jan., S. 252/4.]

Dr.-Ing. L. Scheffer: Der Handel mit Manganerz und Manganeisenerz. [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 339/41.]

Rechtliches.

Hermann von Skal: Die letzten Aenderungen der Bergwerksbesteuerung in Elsaß-Lothringen. [St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 239/46.]

Patentwesen.

Zu dem Entwurfe eines Patentgesetzes. [St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 265/9; 19. Febr., S. 320/6.]

Ausstellungen.

J. Saconney: Das Hüttenwesen auf der Ausstellung in Gent. Erze. Roheisenerzeugung. Flußeisen und Stahl. Elektrostahl. Weiterverarbeitung. [Rev. Mét. 1913, Dez., S. 1189/1325.]

Das Ausstellungsgebäude der „Feuerungstechnik“ auf der Baltischen Ausstellung zu Malmö.* Das Gebäude hat eine Grundfläche von 1250 qm. [Feuerungstechnik 1914, 1. Febr., S. 145.]

Technische Hilfswissenschaften.

R. Spalckhaver: Zur Streitfrage „Kilogramm-Kraft oder Kilogramm-Masse“. [Z. d. V. d. I. 1914, 21. Febr., S. 307/8.]

Soziale Einrichtungen.

Gewinnbeteiligung.

Dr. C. R. Hennings: Ueber die Gewinnbeteiligung der Arbeiter in der englischen Industrie. [Die Grenzboten 1914, 4. März, S. 403/7.]

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 29. Jan., S. 194/207; 26. Febr., S. 376/83.

Gewerbehygiene.

Dr.-Ing. Konrad Hartmann: Die sozialtechnischen Museen im In- und Ausland.* Eingehende Beschreibung der betreffenden Einrichtungen unter Beigabe von Abbildungen. [Verh. Gewerbfl. 1914, Januar, S. 65/84; Februar, S. 113/32.]

Brennstoffe.

Braunkohle.

Dr.-Ing. N. Danaila: Zur Kenntnis der rumänischen Braunkohle. [Braunkohle 1914, 6. Febr., S. 755/9.]

Pradel: Die Verfeuerung von Braunkohle auf Wanderrosten.* [Braunkohle 1914, 13. Febr., S. 771/8; 20. Febr., S. 787/92; 27. Febr., S. 805/9.]

J. G. Frank: Braunkohle in der Eisenindustrie. Nach Ansicht des Verfassers eröffnet das Ottosche Verfahren zur direkten Eisengewinnung (D. R. P. 246 034) der Braunkohlenindustrie neue Aussichten. [Braunkohle 1914, 13. Febr., S. 778/9.]

Steinkohle.

Ed. Donath und A. Rzehak: Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kroiderformation. Die Arbeit hat vorwiegend wissenschaftliches Interesse. [Z. f. pr. Geol. 1914, Januar, S. 1/12.]

Karl Bay: Ueber Spitzbergen und seinen Kohlenbergbau.* [Tek. U. 1914, 6. Febr., S. 75/7.]

Ueber Spitzbergens Kohlenvorkommen. [Tek. T. 1914, 21. Febr., S. 57/9.]

G. Berg: Die schottischen Oelschiefer.* Geologisches Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung. Der Gesamtwert der Verkaufsprodukte betrug i. J. 1910 40 Millionen Mark. [Z. f. pr. Geol. 1914, Februar, S. 98/103.]

Koks und Kokereibetrieb.

Dr. F. Korten: Ueber Mischanlagen für Kokskohlen.* [St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 269/74.]

Alfred Gobiet: Der Horizontal-Regenerativ-Kammerofen als Bindeglied zwischen Gasanstalten und Kokereien.* Gaskokerei der Wiener Gaswerke und in Leopoldau, Nebenprodukten-Gas erzeuger Waldhof bei Mannheim. [Feuerungstechnik 1914, 1. Febr., S. 146/51.]

Flüssige Brennstoffe.

Dr. Thomas Gray: Flüssige Brennstoffe und ihre Anwendung zur Krafterzeugung.* Uebersichtliche Zusammenstellung über den vorliegenden Gegenstand. Verwendung der flüssigen Brennstoffe zur Dampferzeugung. Einteilung. Teer-Destillation. Anwendung des Teers. Benzolgewinnung und -verwendung. Schieferöl. Erdöl. Rohöl für Dieselmotoren. Statistisches u. a. m. [Transactions of the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland 1914, Februar, S. 1/71.]

Gaswerksnebenenerzeugnisse als Motorbrennstoffe. Benzol gegen Benzin. Aussichten des Benzols. [J. Gas Lightg. 1914, 10. Febr., S. 369/70.]

Gevers-Orlean: Teerdestillation im Hüttenbetriebe. Zuchrift. [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 332.]

Gasfernversorgung.

H. Strache: Ueber die zentrale Beheizung von Städten. Vergleich der verschiedenen Beheizmöglichkeiten mit Steinkohlengas, Koksofengas, Halbwassergas, Wassergas und Mischgas. [Z. d. Oest. I. u. A. 1914, 6. Febr., S. 101/5.]

Erze und Zuschläge.

Eisenerze.

Gerhard Nicolai: Die norwegischen Eisenerze.* Die umfangreiche Arbeit ist in erster Linie für den Geologen von Interesse. [Z. f. pr. Geol. 1914, Februar, S. 49/83.]

Herbert K. Scott: Bemerkungen über einige bulgarische Lagerstätten. Braunkohle, Eisen- und Manganerze. [Transactions of the Institute of Mining and Metallurg 1913, Bd. 22, S. 597/619.]

Carl Zapffe und W. A. Barrows jr.: Die Eisenerze des Cuyuna-Bezirktes, Minnesota. [Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Bd. 44, S. 3/13.]

S. Whinery: Clinton Eisenerz-Lagerstätten in Kentucky und Tennessee. [Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Bd. 44, S. 25/6.]

C. M. Haight: Erzgewinnung mittels Dampfschaukel. Im Mesabi-Bezirk werden jetzt viele Gruben als Tagebau betrieben, die ursprünglich aus Schächten förderten. Die Abbaukosten schwanken in recht weiten Grenzen; im großen Durchschnitt kann man beim Dampfschaukelbetrieb 60 Pf. f. d. Tonne annehmen. [Eng. Min. J. 1914, 14. Febr., S. 359/60.]

C. J. Stark: Verschiedene Erzquellen für die in den östlichen Staaten gelegenen Hochöfen. [Ir. Tr. Rev. 1914, 12. Febr., S. 315/9 und S. 354 b und 354 c.]

E. P. Jennings: Ein Vorkommen von titanhaltigen Eisenerzen in Boulder County, Colo.* [Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Bd. 44, S. 14/25.]

Die Eisenerzgruben von Ouenza. [St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 389/90.]

C. M. Weld: Bemerkungen über eine Eisenerzlagerstätte bei Honkong, China.* [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1914, Februar, S. 177/80.]

C. M. Weld: Das Ta-yeh-Eisenerzvorkommen in der Provinz Hu-pei, China.* [Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Bd. 44, S. 27/37.]

Nickelerze.

H. W. Turner: Nickel-Vorkommen im Ural.* [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1914, Februar, S. 187/93.]

Erzwäsche.

John Uno Sebenius: Wascherze im westlichen Mesabi-Bezirk und die Aufbereitungsanlage zu Coleraine.* [Proceedings of the Lake Superior Mining Institute 1913, Bd. 18, S. 155/86.]

Erz-anreicherung.

N. V. Hansell: Die Anreicherung der Eisenerze.* [Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Bd. 44, S. 37/68.]

Benedict Crowell: Erz-anreicherung bei der Madrid-Grube in Virginia.* [Proceedings of the Lake Superior Mining Institute 1913, Bd. 18, S. 129/32.]

Erzrösten.

B. G. Klugh: Sinterverfahren für eisenhaltige Stoffe.* Vortrag mit Erörterung. Dwight- und Lloyd-Verfahren und Greenawalt-Verfahren in Amerika. [Proc. Eng. S. West. Penns. 1913, Dezember, S. 618/51.]

Erzbrikettieren.

Wallace G. Imhoff: Einfluß des Siliziumgehaltes auf Erzbriketts.* Gleichzeitiger hoher Gehalt an Kieselsäure und Kohlenstoff im Gichtstaub als sehr schädlich festgestellt. [Ir. Tr. Rev. 1914, 12. Febr., S. 313/4.]

Feuerfestes Material.

Allgemeines.

Feuerfeste Materialien für Oefen in der Drahtindustrie. (Wird fortgesetzt.) [Anz. f. d. Draht-Ind. 1914, 25. Febr., S. 77/8.]

Feuerfester Ton.

Dr. P. Rohland: Die Ursachen der Plastizität, des Bindevermögens, der Schwindung und der Adsorptionsfähigkeit der Tone. [Sprechsaal 1914, 19. Febr., S. 129/3.]

Werksbeschreibungen.

The Youngstown Sheet and Tube Co., Youngstown, Ohio. [Ir. Age 1913, 13. Aug., S. 335/41. — Vgl. St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 331.]

D. Drosow: Die elektrometallurgischen Werke in Dommeldingen und Ugine.* Eingehende Beschreibung der Werke auf Grund der vom Verfasser im Sommer 1913 angestellten Beobachtungen und gewonnenen Einblicke. [J. d. russ. met. Ges. 1913, H. 6, S. 758/92.]

Feuerungen.

Dampfkesselfeuerungen.

(Vgl. auch S. 544, Braunkohle.)

Verbrennung von Rauchkammerlöschke, Koksasche und Schlamm auf dem Wanderrost mit Unterwind von Nyeboe & Wissen.* Die mitgeteilten Verdampfungsversuche ergaben bei dem minderwertigen Brennstoff von nur 4064 bzw. 3875 WE Heizwert den beachtenswerten Wirkungsgrad von annähernd 70%. [Z. d. V. d. I. 1914, 28. Febr., S. 352/3.]

Wärmöfen.

E. Schreiber: Regenerativstoßöfen mit konstanter Flammenrichtung.* Uebersichtliche Zusammenstellung und Kritik der bisherigen Bauarten von Siemens, Georgs-Marien-Hütte und Brünninghaus-Poetter. [Rev. Mét. 1914, Februar, S. 192/202.]

E. Laroque: Die Oefen mit Gasfeuerung und mit Halbgasfeuerung.* Allgemeine Bemerkungen über beide Arten. Besprechung eines Rollofens für Walzwerke mit Halbgasfeuerung unter Beigabe einer Schnittzeichnung. [Gén. Civ. 1914, 28. Febr., S. 358/60.]

A. Andries und A. Gwiggner: Betriebskosten der Glüh- und Wärmöfen. Zeitschriften. [St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 250/1.]

Kohlenstauffeuerungen.

W. S. Quigley: Die Verwendung von Kohlenstaub als Brennstoff. [Eng. News 1914, 19. Febr., S. 417.]

R. C. Carpenter: Kohlenstaub als Brennstoff für Dampfkessel.* [Eng. News 1914, 19. Febr., S. 415/6 u. S. 422/3.]

Generatoren.

Gwosdz: Drehrostgenerator System de Fontaine.* Derselbe wird ausgeführt von der Firma de Fontaine & Co. in Hannover. Der eigenartigste Teil der Konstruktion ist der zentrale Rostaufbau. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1914, 13. Febr., S. 78/9.]

400-PS-Tangye-Holzkohlgaserzeuger* für eine siamesische Zinnerzbaggermaschine. [Engineer 1914, 13. Febr., S. 186 u. 189.]

Die Herstellung von Oelgas.* Das verbesserte Jones-System. [J. Gas. Lightg. 1914, 24. Febr., S. 511/2.]

Rauchfrage.

Ein neuer Verband gegen Rauchschäden. Bericht über die erste Hauptversammlung des kürzlich gegründeten Rheinisch-Westfälischen Schutzverbandes gegen Rauch- und Bergschäden am 13. Febr. [Rauch u. St. 1914, Februar, S. 74/5.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Zentralen.

Dubbel: Die Entwicklung der Kraftmaschinen in technischer und wirtschaftlicher Beziehung (insbesondere Abwärmeverwertung)*. Ueberblick über den Stand des heutigen Kraftmaschinenbaues und der ihn bewegenden Fragen. [Verh. Gewerbfl. 1914, Februar, S. 19/34.]

Georg Frantz: Allgemeines über Garantien und deren Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit von Dampfkraftanlagen sowie über die für Erzielung möglichst hoher Wirtschaftlichkeit wesentlichsten Gesichtspunkte. Sehr beachtenswerte Ausführungen für zweckmäßige Aufstellung von Lieferungsverträgen. [Z. d. Oberschles. B. u. H. V. 1914, Februar, S. 47/53.]

Dampfleitungen.

J. Missong: Fortschritte im Bau und Betrieb des Missong-Schiebers. Schieber mit einschittiger

Abdichtung, kegelförmigen Abstützflächen und zylindrischer Stützfläche. Die Bauart soll Anwendung bei beliebigen Drücken gestatten. Ausführung durch Schäffer & Budenberg, G. m. b. H., in Magdeburg-Buckau. [Z. d. V. d. I. 1914, 7. Febr., S. 221/2.]

Dampfkessel.

Verdampfungsversuche an Stirlingkesseln mit Terbeckfeuerungen für Koksofengas. Ohne Speisewasservorwärmer sollen 85 % Wirkungsgrad oder mehr erreicht sein. Da weder der Gasverbrauch angegeben ist noch die Art, wie er gemessen wurde, ist eine Nachprüfung der wiedergegebenen Zahlen leider nicht möglich. [Ir. Coal Tr. Rev. 1914, 20. Febr., S. 264.]

Dr.-Ing. Essich: Ueber Schnabel-Bone-Kessel.* [Feuerungstechnik 1914, 1. Jan., S. 105/7.]

Gustav Neumann: Zur Beurteilung der Bone-Schnabel-Kessel. Erwidern auf die Arbeit von Dr.-Ing. Essich. [Feuerungstechnik 1914, 15. Febr., S. 161/3.]

Berechnung des Stehbolzenabstandes für ebene Kesselblechteile. Neue Formel von Stromeyer auf Grund einer größeren Anzahl von Kesselexplosionen. [Engineering 1914, 6. Febr., S. 190/1.]

F. Loch: Die Widerstandsfähigkeit der Garbeplatte.* Nachweis der großen Widerstandsfähigkeit der Garbeplatte durch Messung der Formänderung bei 20, 25 und 40 at Druck. [Z. d. V. d. I. 1914, 7. Febr., S. 219/21.]

Dampfmaschinen.

P. Berger: Die Bedeutung des schädlichen Raums für die Oekonomie der Gleichstromdampfmaschine. Vorschlag einer neuen Gleichstrom-Verbundmaschine mit nur einem selbständigen Steuerorgan. [Z. f. Dampf. u. M. 1914, 13. Febr., S. 73/5.]

Dampfverbrauch einer Walzenzugmaschine.* Kurzer Bericht über derartige Versuche an einer Zwillingstandem-Verbund-Umkehrmaschine von 1168 bzw. 1930 mm Zylinderdurchmesser und 1524 mm Hub, die von der Mesta Machine Co. für die Youngstown Steel & Tube Company mit einer Einhebelsteuerung nach Art der von Ehrhardt & Scherer gebauten (vgl. St. u. E. 1911, 19. Jan., S. 97/101) ausgeführt wurde. Als mittlerer Dampfverbrauch ergab sich 9,5 kg/PSi-st bei einem Vakuum von 90 bis 93 %. Zeitdauer von 60 Umdr./min in einer Richtung bis 20 Umdr./min in der anderen, d. h. der durchschnittlichen Austritts- und Eintrittsgeschwindigkeit, 2,2 sek; die Walzdauer war normalerweise größer als diese Stichpause. [Ir. Age 1914, 19. Febr., S. 491; Ir. Tr. Rev. 1914, 19. Febr., S. 361/2.]

Dampfturbinen.

Otto Schwarzweber: Die Entwicklung des Dampfturbinenbaues und seine heutige Lage.* (Vgl. St. u. E. 1913, 25. Sept., S. 1623.) Die Fortsetzung behandelt die innere Lage des Turbinenmarktes, wobei eine Unterteilung nach Aktionsturbinen, kombinierten Aktionsturbinen und kombinierten Reaktionsturbinen vorgenommen wird. Wärmeausnutzung, PS-Gewicht, kg-Preis und PS-Preis der verschiedenen Systeme. Der Schluß bringt einen Vergleich der Turbine mit der Dampfmaschine und der Dieselmachine mit Berücksichtigung des elektrischen Teils. Es sei wiederholt auf diese Arbeit besonders hingewiesen. [Z. f. Turb. 1914, 20. Jan., S. 17/22; 30. Jan., S. 39/42; 10. Febr., S. 49/52.]

H. Dörschler: Dampfturbinen und Turbodynamos der Maschinenfabrik Oerlikon.* [E. T. Z. 1914, 5. Febr., S. 153/7.]

Abdampfverwertung.

Abdampfanlage auf dem Derwent-Werk der Workington Iron and Steel Company. Der Abdampf von zwei Gebläsemaschinen, 7 Walzenzugmaschinen und mehreren Hilfsmaschinen dient unter Zwischenschaltung von 5 Akkumulatoren von 2134 mm Durchmesser und rd. 9,1 m Länge zum Antriebe von zwei 600-KW-Gleichstrom-Turbodynamos und drei Turbogebälzen

von 1135 PS. Eine weitere 600-KW-Dynamo und ein 1575-PS-Gebläse wird nächstens aufgestellt. Die wöchentliche Brennstoffersparnis gegen früher soll 900 t Kohle betragen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1914, 9. Jan., S. 43/4.]

Gasmaschinen.

W. Schömburg: Große Hüttenwerks-Gasmaschinen.* Allgemein gehaltene Ausführungen über die heutige Ausrüstung von Gaskraftanlagen für Stromerzeugung, Gebläse- und Walzwerksantrieb. [Pr. Masch.-Konstr. 1914, 22. Jan., S. 30/31; 29. Jan., S. 39/40.]

Dynamomaschinen.

Dr.-Ing. Robert Pohl: Große amerikanische Drehstrom-Turbodynamos.* Moderne Ausführungen und Leistungsgrenzen. [E. T. Z. 1914, 12. Febr., S. 173/7.]

Störungen an Turbodynamos. Behandelt werden die Schwierigkeiten, die durch die notwendige Wärmeableitung im elektrischen Teil entstehen. Trockenfilter und ihre Gefahren. Naßfilter, Wasser- und Oelkühlung. [Engineer 1914, 20. Febr., S. 211/2.]

Elektromotoren.

Lohmann: Eine neue Steuerung für Fördermaschinen, welche durch Drehstrom-Kommutatormotoren angetrieben werden.* Benutzung eines Differentialreglers, der die Bürsten verschiebt entsprechend der Drehzahl seines Steuermotors. [El. Kraftbetr. u. B. 1914, 14. Febr., S. 81/7.]

Arbeitsmaschinen.

Kreissägen.

Elektrisch betriebene Säge mit hydraulischem Vorschub für Rohrwalzwerke.* [St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 289/90.]

Drehbänke.

Schwere Karusselldrehbank.* [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 332/3.]

Transportanlagen.

A. Bergmann: Neuere amerikanische Verladeanlagen für Erze und Kohlen.* Eine ausführliche Arbeit, welche den Aufsatz von Dr.-Ing. Borchers (vgl. St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1089/1103) in bezug auf die technischen Einzelheiten sehr glücklich ergänzt. [Z. d. V. d. I. 1913, 26. April, S. 645/55; 1914, 28. Febr., S. 322/32.]

Pradel: Ascheförderanlagen.* [Z. f. Dampf. u. M. 1914, 27. Febr., S. 111/6.]

Wintermeyer: Turmkranen für Bauausführungen. [Z. d. V. d. I. 1914, 7. Febr., S. 211/5.]

Kranzangen.

Greifer für Blockeinsetzmaschinen.* [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 332.]

Werkseinrichtungen.

Gebäudekonstruktionen.

Waffenlager bedeutender Abmessung für den achten Artilleriebezirk in New York.* Das Gebäude bedeckt ohne Zwischenstützen eine Grundfläche von rd. 89 × 179 m. Das Dach wird getragen von 14 Paar Dreiecksbögen in Rahmenkonstruktion im Gewicht von je rd. 45 t. Insgesamt werden 7600 t Eisen für das Gebäude gebraucht. Einzelkonstruktion. [Eng. Rec. 1914, 24. Jan., S. 93/6.]

Roheisenerzeugung.

Metallurgie.

J. E. Johnson d. J.: Der Eisenhochofen und die Wesenheiten seiner Brennstoffe I. (Vgl. Zs. St. u. E. 1914, 29. Jan., S. 202.) [Scientific American Supplement 1914, 14. Febr., S. 110/1; 21. Febr., S. 114/5.]

Hochofenbau- und -betrieb.

Hochöfen in Neu-Süd-Wales. Notiz: Schon seit 30 Jahren. [Ir. Tr. Rev. 1914, 12. Febr., S. 314.]

G. Bergan: Kohlenstoffsteine. Wirtschaftliches und Herstellung. [Tonind.-Zg. 1914, 3. März, S. 431/2.]

Windbehandlung.

Hugo Schmalenbach: Die beschleunigte Cowper-beheizung nach dem Verfahren von Pfosser-Strack-Stumm.* [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 306/10.]

Roheisen.

G. Reininger: Ueber Gießereiroheisen. [Gieß.-Zg. 1914, 15. Febr., S. 121/3.]

Gichtgasreinigung.

Dr.-Ing. F. Mayer: Untersuchungen an der Trockengasreinigungsanlage auf der Halberger Hütte.* [St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 225/31.]

Gichtgasverwertung.

C. Jantzen und F. Müller: Ueber die Verwendung der Hochofengase und Koksofengase in anderen Betrieben. Zuschriften. [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 326.]

Abwärmeverwertung von Gasmaschinen für Fernheizung.* [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 318/20.]

Hochofenschlacke.

Hochofenschlacke als Baumaterial. Allgemeine Übersicht. [Z. d. Oest. I. u. A. 1914, 6. März, S. 189.]

H. Dresler: Beitrag zur Verwertung der Hochofenschlacke.* [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 326/8.]

Akt.-Ges. für Schlackenverwertung: Schlackensteine, eine Erwiderung auf Max Preindl (vgl. St. u. E. 1914, 29. Jan., S. 202.) [Tonind.-Zg. 1914, 31. Jan., S. 195.]

Gichtstaubbeseitigung und -verwertung.

Verarbeitung von Hochofengichtstaub durch Eimmengen in flüssiges Roheisen (Patent). [Met. Chem. Eng. 1914, Februar, S. 139.]

Elektrische Roheisengewinnung.

Elektrische Roheisenerzeugung am Trollhättan, in Hagfors in Schweden, in Heroult in Kalifornien und am Tinfos in Norwegen.* [St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 246/50.]

Gustaf Ödqvist: Ueber die elektrische Eisendarstellung beim Hardanger elektrischen Eisen- und Stahlwerk. [Tek. U. 1914, 20. Febr., S. 93/4.]

Die Anlage der Electro-Flex Steel Company, Ltd.,* in Dunston-on-Tyne bei Newcastle, mit zwei Stassano-Öfen von je 1 t Fassung. [Ir. Coal Tr. Rev. 1914, 2. Jan., S. 25/6.]

D. A. Lyon: Einige heutige metallurgische Probleme. Kurze Betrachtungen über Verwendung von armen, von titanhaltigen, von feinkörnigen Erzen, über Hoch- und Elektroöfen, das Elektrodenproblem, dünnwandige Ofenschächte, Verwendung von Feinkohle und Elektroöfen, Erzeugungskosten für Elektro Stahl, direkte Reduktion u. dgl. m. [J. Frankl. Inst. 1914, Februar, S. 187/222.]

Gießerei.**Anlage und Betrieb.**

Dipl.-Ing. Pradel: Ueber die Fabrikation der Gliederkessel — Ein Blick ins Strebelwerk.* Kurze Darstellung des Herstellungsganges der gußeisernen Gliederkessel für Warmwasser- und Niederdruckdampfheizung. [Z. f. Dampf. u. M. 1913, 26. Dez., S. 635/7.]

Friedrich Bleich: Der Neubau der Tendloff-Dittrich Budapester Armaturen-, Pumpen- und Maschinenfabrik A. G., Budapest,* mit großer Eisengießerei. [Eisenbau 1914, Jan., S. 17/27; Februar, S. 37/44.]

Eine neuzeitliche Graugießerei in Wisconsin,* beachtenswert die Sandbehälter der Aufbereitung, die Krananlage und die Wohlfahrtseinrichtungen. [Ir. Tr. Rev. 1914, 12. Febr., S. 323/8.]

Die Graugießerei der National Brake and Electric Co. in Wisconsin.* Beschreibung einer neuen großzügig angelegten Graugießerei. Hußeisenförmiger Grundriß.

Gute Sandaufbereitung. Neuzeitliche Wohlfahrtseinrichtungen. [Foundry 1914, Februar, S. 61/6.]

Roheisenmischer für Gießereien. (Vgl. Z. d. V. d. I. 1914, 10. Jan., S. 46/52. — Zs. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 378.) [Gießerei 1914, 23. Febr., S. 49/51.]

Gießereibeleuchtung. Kurze Ratschläge für Auswahl und Anordnung künstlicher Lichtquellen. [Ir. Age 1914, 12. Febr., S. 429/30.]

Hans Wettich: Neuere Elektrohängebahnen in Gießereien.* [St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 345/9.]

Hängebahnen.* Bauart Tourtellier. [Pr. Masch.-Konstr. 1914, 5. Febr., S. 13/5.]

Alfred Gradenwitz: „Telfher System“ im Gießereibetriebe.* Eine Zusammenstellung der Anwendungsformen von Hängebahnen, zur Beförderung von Roheisen, Koks, Sand usw. in deutschen Gießereibetrieben. Ein Teil der Abbildungen stammt aus St. u. E. [Foundry, 1914, Februar, S. 41/7.]

Drehstrom-Senkbremschaltung für Gießereikrane. [Gießerei 1914, 23. Febr., S. 51.]

C. E. Knoepfel: Zeituntersuchungen in Gießereien. [Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 352/6.]

Gattierung.

Eisengattierung im Kupolofen nach der Analyse mit Beispielen. [Eisen-Zg. 1914, 14. Febr., S. 109/11.]

Formstoffe.

J. Shaw: Formsand und Kohlenstaub. Vortrag vor einer Versammlung des Birminghamer Zweigvereines der British Foundrymen's Association über die chemische Untersuchung, Korngrößenbestimmung und Bewertung des Formsandes. Wert verschiedener Kohlenarten als Magerungsmittel. Selbstkosten für Modellsand auf die Tonne erzeugten Gusses. Eingehende Erörterung. [Foundry Tr. J. 1914, Februar, S. 79/82.]

G. S. Evans: Prüfung und Bewertung des Kernmehles.* [Foundry 1914, 1. Jan., S. 15. — Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 368/9.]

Ad. Vieth: Formereihilfsmaschinen.* 9. Siebmaschinen. [Pr. Masch. Konstr. 1914, 5. Febr., 15/6.]

Modelle.

C. Irresberger: Gipsmodelle.* [St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 356/60. — Vgl. Foundry 1914, 1. Jan., S. 24/8 und 34.]

Formerei.

Ernst Otto: Einformen von Riemenscheiben, Seilscheiben und ähnlichen Abgüssen.* Beispiele für Schablonenformerei. [Oest. Z. f. B. u. H. 1914, 21. Jan., S. 29/30.]

Sidney G. Smith: Formerei einer großen Riemenscheibe.* Lehmlehrenarbeit. Mantel in rundem Formkasten. Ober- und Unterteil auf Herdgußplatten mit langen Herdgußtragbolzen. Gute Vorsorge für bequemes Zustellen und sichere Entlüftung. [Foundry Tr. J. 1914, Februar, S. 100/101.]

Henry Marquette Lane: Prüfung von Kernen.* [Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 372/3.]

Formmaschinen.

Elektrische Rüttelformmaschine.* [Gieß.-Zg. 1914, 1. Febr., S. 107/8.]

Schmelzen.

A. W. Belden: Untersuchungen über den Schmelzvorgang im Kupolofen.* [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 1913, S. 1/40. — Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 360/4.]

Fred. H. Colvin: Erfolg mit Schwachdruck ölbefeuerten Schmelzöfen in der Gelbgießerei.* Die üblichen mit Hochdruck betriebenen Öfen in einer amerikanischen Gießerei mit Erfolg durch zehn Schwachdrucköfen ersetzt. [Am. Mach. 1914, 21. Febr., S. 187/8. — Z. f. pr. Masch.-B. 1914, 7. März, S. 345/6.]

Die Schwefelentfernung aus Gußeisen.* (Patent.) (Vgl. Zs. St. u. E. 1914, 29. Jan., S. 203.) [Ir. Age 1913, 11. Dez., S. 1325/6. — Werkmeister-Zeitung

1914, 13. Febr., S. 151. — Pr. Masch.-Konstr. 1914, 5. März, S. 31/2.]

Grauguß.

P. M. Grompe: Zur Lage der Roststab-Industrie. Nach Verhandlungen mit Eisenbahnbehörden. [Gießerei 1914, 23. Febr., S. 51/4.]

Der Einfluß des Siliziums auf die Korrosion des Gußeisens. Nach J. Newton Friend und C. W. Marshall (vgl. St. u. E. 1913, 29. Mai, S. 911). [Gieß.-Zg. 1914, 15. Jan., S. 69/71.]

J. E. Johnson d. J.: Ueber die Wirkung von Sauerstoff auf Gußeisen.* Durch die Gegenwart von Sauerstoff in Roheisen wird ein hochwertiger Guß erzeugt, dessen Qualität durch Einschmelzen nicht verloren geht. [Ir. Age 1914, 19. Febr., S. 485/91. — Vgl. Ir. Tr. Rev. 1914, 26. Febr., S. 406/8.]

Dipl.-Ing. Erbreich: Schwinden und Lunkern des Eisens.* [Gieß.-Zg. 1914, 15. Jan., S. 49/51; 1. Febr., S. 93/8; 15. Febr., S. 117/21.]

W. B. Parker: Einteilung des englischen Gießereiroheisens. [Foundry Tr. J. 1913, März, S. 143/55. — Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 364/6.]

Sonderguß.

Zur Geschichte der Tempergießerei in der westfälischen Mark. Nach Dr. Ernst Voye, Geschichte der Industrie im märkischen Sauerlande. [Gießerei 1914, 23. Febr., S. 54/5.]

Henry M. Wood: Die Verwendung von Gußeisen für Werkzeugmaschinen. (Vgl. Zs. St. u. E. 1914, 29. Jan., S. 203.) [Foundry Tr. J. 1914, Februar, S. 85/6.] — J. Soc. Mech. Eng. 1914, März, S. 107/12.]

W. M. Carr: Ein kleiner transportabler Siemens-Martin-Ofen. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 1914, S. 75/90. — Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 372.]

Stahlformguß.

Edwin F. Cone: Stahlguß von 0,4 % Kohlenstoff.* Seine Verwendung für Lokomotivrahmen und seine Eigenschaften. [Ir. Age 1914, 8. Jan., S. 129/31.]

Die Herstellung von Manganstahlguß. [Ir. Tr. Rev. 1913, 19. Juni, S. 1404/11. — Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 367/8. — Vgl. a. Ir. Age 1913, 20. März, S. 712/3; Manganstahlguß von John Howe Hall.]

Für die Metallindustrie wertvolle neue Stahllarten.* Edelstähle mit Wo, Ni, Cr. Kruppscher Geldschrankstahl. [Pr. Masch.-Konstr. 1914, 19. Febr., S. 20.]

Der heutige Stand des Tiegelofenbaus.* [Pr. Masch.-Konstr. 1914, 5. Febr., S. 17/8.]

Die Tiegelstahlerzeugung in Milwaukee, V. St. A.* [Ir. Tr. Rev. 1912, 24. Okt., S. 762. — Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 366/7.]

S. S. Knight: Ein neuer Abschnitt in der Stahlgießereipraxis.* Ein Pumpengehäuse aus Martinstahlguß mit Verkleidung aus Elektrostahl ausgegossen. [Foundry 1914, Februar, S. 75/6.]

Elektrostahlguß.

Elektroofenbetrieb in einer Gießerei.* Einrichtung der Metallurgie Engineering Co. [Ir. Tr. Rev. 1914, 5. Febr., S. 281, 312 b/c.]

Metallguß.

G. H. Clamer: Der Hering-Ofen zum elektrischen Schmelzen von Metallen. Beschreibung der Entwicklung des Heringschmelzofens und seines Betriebes. Angaben über den Kraftverbrauch beim Schmelzen verschiedener Einsätze. [Met.-Ind. 1914, Februar, S. 63/4.]

U. M. Corse und V. Skillman: Manganbronze. Geschichtliches und Zusammensetzung. [Met. Chem. Eng. 1914, Februar, S. 113/5.]

W. E. Oakley: Neues vom Monel-Metall.* Entstehungsgeschichte des Monel-Metalls. Widerstandsfähigkeit gegen überhitzten Dampf. Werkzeuge zur Bearbeitung des Monel-Metalls. Beschreibung verschiedener Abgüsse und ihrer besonderen Eigenschaften. [Met. Ind. 1914, Januar, S. 13/5.]

Aluminiumgüsse. Ratschläge zur Herstellung der Formen. Verwendung von Schreckschalen für Formen und Kerne. Behandlung des Formsandes. Eingüsse und Steiger. Prüfung der Form. Backen der Kerne. [Foundry 1914, Februar, S. 67/8.]

A. Koob: Einiges über Ersparnisse in der Metallgießerei.* Vorschläge für Einzelheiten des Betriebes. [Das Metall 1914, 25. Jan., S. 38/41.]

Metallform zum Gießen von Lagerschalen,* für Spritzguß von vier Schalen in einer Form. [Z. f. pr. Masch.-B. 1914, 28. Febr., S. 320/1.]

Die Burton-Stempelformgießmaschine* für Massenerzeugung genauer Abgüsse in Spritzguß aus Weißmetall. [Pr. Masch.-Konstr. 1912, 19. Febr., S. 21/3.]

Eine umlaufende Ausführung der Spritzgußmaschine,* eine neue der Wendeformmaschine nachgebildete, halb selbsttätige Ausführungsform, ohne Kolben. [Am. Mach. 1914, 7. Febr., S. 89/92. — Z. f. pr. Masch.-B. 1914, 21. Febr., S. 265/8.]

Gußbearbeitung.

Hobeln außergewöhnlich schwerer Eisen- und Stahlgußteile,* solcher von 4,7 × 3,5 m Abmessung, von 73 t Stückgewicht, gleichzeitig von 7 Walzenständern von je 3,3 × 2,2 m Abmessung. Nur Abbildungen. [Z. f. pr. Masch.-B. 1914, 14. Febr., S. 230/1.]

Gußveredelung.

C. D. Young, A. A. D. Pease und C. H. Strand: Besondere Wärmebehandlung von Stahlgußstücken.* Die Festigkeit und der Wert des Materiales steigt, ohne daß die Dehnung verschlechtert wird. [Ir. Age 1914, 26. Febr. S. 546/7.]

Sonstiges.

Schulz: Fortschritte in der Herstellung und Prüfung von Gußeisen.* Allgemeine Uebersicht über die neuere Entwicklung. [Verh. Gewerbfl. 1914, Januar, S. 53/64; Februar, S. 101/12.]

Gießereitechnischer Fortbildungs-Lehrgang an der Kgl. Hüttenschule zu Duisburg. [St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 369.]

W. H. Sherburn: Die Ausbildung des Formers und Gießers: Plan einer zweijährigen Lehrzeit in der Gießerei mit gleichzeitiger fachtechnischer Ausbildung. [Foundry Tr. J. 1914, Februar, S. 87/8.]

Sicherheit und Gesundheit in der Gießerei. [Ir. Age 1914, 15. Febr., S. 210/2.]

Oskar Gerold: Gesundheitliche Einrichtungen in der Metallgießerei.* Verschiedene zur Heizung, Lüftung und Entstaubung einer Gießerei getroffene Sondereinrichtungen. [Z. f. pr. Masch.-B. 1914, 21. Febr., S. 261/5.]

Maßregeln zum Schutze der Gießereiarbeiter. Bericht des Sonderausschusses der National Founders' Association zum Studium der Frage der Unfallverhütung und gesundheitlicher Vorkehrungen zum Wohle der Gießereiarbeiter.* [Foundry 1914, Februar, S. 49/52.]

Verhüten von Unglücksfällen in der Gießerei.* Nach Ir. Age 1913, Okt., S. 272. [Gieß.-Zg. 1914, 1. Febr., S. 104/7.]

Franz Osswald: Ueber Kupolofenexplosionen und eine Sicherheitsvorrichtung zu deren Verhütung.* [St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 349/52.]

Gerald Bellhouse: Unfallverhütung in Eisen- und Stahlgießereien. Bericht über das Ergebnis von Beratungen zwischen einem englischen Fabrikinspektor, Gießereiangestellten und Gießereiarbeitern zur Feststellung von Maßregeln und Vorschriften zur Vermeidung von Unfällen. Sieben Hauptvorschriften und eine Reihe von Ratschlägen. [Foundry Tr. J. 1914, Februar, S. 98/9.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Metallurgisches.

Die Löslichkeit von Wasserstoff und Stickstoff in Eisen.* [St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 252.]

Flußeisen (Allgemeines).

S. Schukowsky: Die Seigerung in Schienen.* Allgemeine Betrachtungen über die Erstarrungsvorgänge in Stahlblöcken. Schweißversuche zeigten, daß die Lunker beim Walzen von Schienenblöcken verschweißen können. Kurze Besprechung der Lunkervermeidungsverfahren. Versuche, Lunker und Blasen durch Kühlen der flüssigen Blockoberfläche mit aufgegossenem Wasser zu verringern. Schlagversuche zeigten, daß die im Großgefüge nach dem Actzen des Schienenquerschnitts sichtbaren Seigerungen keinen Einfluß auf die Festigkeit haben. Druckproben nach Brinell an verschiedenen Stellen des Schienenquerschnitts. Alle Versuche zeigten, daß die auf der Dnjeprhütte in Zaporosch-Kamenskoje festgesetzte Länge des Kopfabschnitts von etwa 6,25 % des Blockgewichts den Lunker und die stärksten Seigerstellen entfernt. [Organ 1914, 1. Febr., S. 40/4; 15. Febr., S. 55/7; 1. März, S. 71/3.]

Herstellung von dichten Stahlblöcken durch Rütteln.* Nach einem Patent von S. T. Wellman wird der Block in einer Kokille gegossen, die unten mit Sand, durch eine Platte vom Block getrennt, gefüllt ist; bei dem Rütteln der Kokille während des Erstarrens läßt man den Sand etwas ausfließen, damit der geschwundene Block nachrücken kann. [Ir. Age 1914, 5. Febr., S. 413.]

H. Axmacher: Ueber neuere Verfahren zur Erzielung dichter Flußeisenblöcke. Zuschrift. [St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 252/3.]

Eduard D'Amico: Ueber den Einfluß des Phosphors auf die Eigenschaften des Flußeisens. [Dr.-Ing.-Diss. Aachen 1913. Ferrum 1913, 8. Juli, S. 289/304. — Vgl. St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 331/2.]

Thomasverfahren.

J. Wagner: Untersuchungen über den Stahlwerksteer zur Herstellung der basischen Auskleidung. Betrachtungen und praktische Versuche über die Eigenschaften des Teers, die für seine Verwendung im Stahlwerk in Betracht kommen. [Rev. Mét. 1914, Februar, S. 211/20.]

Martinverfahren.

M. Golyschew. Das neue Martinwerk der Neurussischen Gesellschaft in Jusowka.* Beschreibung zweier 50-t-Martinöfen, die mit einem Kostenaufwand von 1½ Mill. Mark erbaut wurden. [J. d. russ. met. Ges. 1913, H. 6, S. 727/48.]

Neue kippbare Martinöfen der Lackawanna Steel Company, Buffalo.* [Ir. Age 1913, 11. Sept., S. 550/3. — Vgl. St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 285/7.]

Kühlvorrichtungen an Siemens-Martin-Öfen.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 18. Juli, S. 84. — Vgl. St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 283.]

Elektrostahlverfahren.

Prof. Eichhoff: Die elektrische Erzeugung von Eisen und Stahl. Metallurgische und statistische Mitteilungen über den heutigen Stand der Erzeugung von Elektrostahl und Elektrohoisen (Auszug einer Kaisergeburtstagsrede in der Kgl. Bergakademie, Berlin). [Z. f. ang. Chem. 1914, 27. Febr., S. 166/8.]

Der Elektroofen von Rennerfeld.* [St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 328/31.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.**Walzwerksantrieb.**

Wintermeyer: Der elektrische Antrieb von Walzenstraßen.* Der Aufsatz gibt eine kurze Zusammenstellung der zu diesem Zweck bisher gebrauchten Verfahren. [El. Kraftbetr. u. B. 1914, 24. Febr., S. 107/13.]

G. Ronet und C. Voisin: Neuere Fortschritte im elektrischen Antrieb von Walzenstraßen. Uebersicht über die bisherigen Ausführungsformen. [Rev. Mét. 1914, Februar, S. 165/91.]

Pressen.

Fallwerke oder Schmiedepressen? Nachweis an einer Lastautomobilnabe, daß das Fallwerk den Pressen in allen Fällen überlegen ist, wo es sich um große Form-

änderungen bei starken Querschnittsverschiedenheiten handelt. [W.-Masch. 1914, 10. Febr., S. 277/8.]

Schienen.

P. H. Dudley: Innere Querrisse in Schienen.* Gewisse Bedingungen sowohl bei der Stahl- und Schienenherstellung wie während der Dienstleistung tragen zum Auftreten dieser Erscheinungen bei. Anregungen für die Vermeidung derselben. (Vgl. S. 551.) [Ir. Age 1914, 19. Febr., S. 492/6.]

Eisenbahnmaterial.

Die Schienenstoßverbindung von Enax. Die Laschen sind so gestaltet, daß die neutralen Faserschichten der einzelnen Querschnitte in fortlaufender ungebrochener und ununterbrochener Linie verlaufen und daß an der Stoßstelle die neutrale Faserschicht der Laschen mit der der Schienen zusammenfällt. Außerdem sind die Laschen durch je zwei passende kegelige Stifte in jedem Schienenende zu einem starren Ganzen verbunden, dessen Schwerpunkt in der senkrechten Schwerachse der Schiene liegt. [Z. d. V. d. I. 1914, 7. Febr., S. 216/9.]

Rohre.

L. J. Krom: Die Herstellung großer nahtloser Metallrohre.* Angaben über den Entwicklungsgang großer Bronzerohre von der Herstellung der Legierung an bis zum Abstechen des fertigen Ziehstückes. [Met.-Ind., 1914, Februar, S. 71/2.]

Sonstige Erzeugnisse.

Neue Böden für Flammrohr-Dampfkessel.* Die sogenannten „Kropfböden“ besitzen in ihrem Boden derartige Kröpfungen, so daß die Flammrohrlöcher-Flanschen gleichmäßig lang werden und in einer Ebene liegen. Der Hauptvorteil soll aber darin bestehen, daß die Flanschen auf dem ganzen Umfang gleichmäßig dick ausfallen. [Pr. Masch.-Konstr. 1914, 26. Febr., S. 12.]

Glühen.

A. Baboschin: Ueber das Ausglühen von Radreifen. Auseinandersetzungen über die Gründe, die ein gleichmäßiges Ausglühen der Radreifen zur Notwendigkeit machen. [J. d. russ. met. Ges. 1913, H. 6, S. 687/705.]

Schweißen.

Thomas T. Heaton: Einige moderne Schweißverfahren. Elektrisches Schweißen. Gasschweißen. [Engineer 1914, 27. Febr., S. 232, 239/40, 247/8.]

Die elektrische Schienenschweißung.* Schweißen von Schienen der Berliner Straßenbahn. Schweißstoß mit Flachlaschen. Brückenstoß. Kopfspannungstoß. Reparaturstoß. [Z. f. Kleinbahnen 1914, Februar, S. 120/4.]

Arzt: Pikal-Siederohrschweißverfahren. Eine Pikalschweißanlage ist seit dem Jahre 1912 in der Hauptwerkstatt Oldenburg in Betrieb, sie arbeitet zur vollen Zufriedenheit. Das Anschweißen der Siederohre nach diesem Verfahren stellt einen weittragenden Fortschritt gegenüber den bisherigen Verfahren dar. [Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1914, 4. Febr., S. 160.]

Autogenes Schweißen.

E. F. Eggert: Autogenes Schweißen und Schneiden.* Beschreibung eines elektrisch angetriebenen Schneidbrennerwagens zur Erzielung glatter Schnittflächen. Verbindung des Schneidbrenners mit einem Storchschnabel. Apparat zum Ausschneiden runder Löcher in Bleche. Verschiedene Anwendungsfälle. [Am. Mech. 1914, 14. Febr., S. 145/8. Z. f. pr. Masch. B. 1914, 28. Febr., S. 306/8.]

Robert Mawson: Reparaturen durch autogenes Schweißen.* Schweißen eines zerbrochenen Getriebekastens, Schließen von Löchern im Boden eines Dampfheizkörpers, Zuschweißen eines Risses in einer Kirchenglocke u. a. m. [Z. f. pr. Masch.-B. 1914, 14. Febr., S. 234/5.]

Beizen.

Dr. A. Barth: Die Beizeerei von Metallgegenständen und die Beseitigung und Verwertung ihrer Abfallprodukte.* [Z. f. Gew.-Hyg. 1913, November, S. 304/7.]

Verzinnen.

Charles H. Proctor: Das Verzinnen von Bronze-, Rotguß-, Eisen- und Stahlwaren. Angaben über die

neueren Verzinnungsverfahren, insbesondere über das An-siede- und das Kontaktverfahren und das elektrolytische Verfahren. [Met.-Ind 1914, Februar, S. 64/5.]

B. Haas: Untersuchung mangelhaft verzinnter Eisenbleche. Es werden einige Fehler bei der Herstellung von Weißblech besprochen und Mittel zu ihrer Beseitigung angegeben. [Das Metall 1914, 25. Febr., S. 84/8.]

Rostschutz.

Emmanuel L. Blassett jr.: Rostschutz von Eisen und Stahlwaren. Eine Uebersicht über eine Reihe alter und neuer Rostschutzverfahren. Bower-Barff-Verfahren. Bradley-Rostschutzverfahren. Bontempi-Verfahren. Kaltes Verfahren zur Herstellung einer schwarzen Oxydschicht. Warme Verfahren. Das Coslotzieren. [Met.-Ind. 1914, Januar, S. 6/8.]

Victor Bernard: Neuer Apparat für das Schoop-sche Metallspritzverfahren.* [Rev. Mét. 1913, Dez., S. 1377/82.]

Eigenschaften des Eisens.

Riffelbildung.

A. Petersen und Dr.-Ing. J. Puppe: Die Riffelbildung auf den Schienenfahrflächchen. Zuschriften. [St. u. E. 1914, 8. Jan., S. 62/3.]

Rosten.

Clifford Older: Das Rosten von eisernen Brücken. [Eng. News. 1914, 12. Febr., S. 354/5.]

Anfressungen an Kondensatorrohren.* Auszug aus einem von J. P. Sparrow erstatteten Bericht. Die früher herrschende Annahme der elektrolytischen Wirkung vagabundierender äußerer Ströme wird nicht mehr aufrecht erhalten; die Anfressungen lassen sich vielmehr nur durch die örtliche galvanische Wirkung zwischen den Bestandteilen der Legierung bei Vorhandensein eines Elektrolyts erklären. [Kraft u. Betr. 1914, 27. Jan., S. 8/10.]

Passivität.

Stanley Allen: Das photoelektrische Verhalten des Eisens und die Theorie der Passivität. Uebersicht über die verschiedenen Theorien zur Erklärung der Passivität der Metalle, besonders des Eisens. Die beste Erklärung für die Ursache der Passivität des Eisens scheint hiernach eine Gasschicht an der Oberfläche des Metalls zu sein. [Chem. News. 1914, 16. Jan., S. 25.]

Betriebsüberwachung.

Betriebsführung.

Erich Clambus: Namen und Nummern im Fabrikbetrieb. Anregungen für Organisation. [W.-Techn. 1914, 1. Febr., S. 71/3.]

Normen.

Normen für Versuche an Gaserzeugern. [St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 236/8.]

Gasdichtemesser.

Der Hydro-Gasdichteschreiber.* Gerät zur fortlaufenden selbsttätigen schaubildlichen Aufzeichnung der Dichte von Gasen. [Pr. Masch.-Konstr. 1914, 12. Febr., S. 51/2.]

Temperaturmessung.

M. R. Schulz: Ueber Temperaturmessungen bei Verdampfungsversuchen.* Fehlerquellen bei der Anzeige von Thermometern. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1914, 20. Febr., S. 85/7.]

Wärmetechnische Untersuchungen.

F. Gyseling: Versuche zur Ermittlung des Dampfgewichtes von Dampfstrahlen. Bei der zur Ermittlung der Undichtheiten der Steuerorgane bei Dampfmaschinen vorgenommenen Bestimmung wird die gemessene Länge des Dampfstrahles zu dem austretenden Gewicht in Verbindung gesetzt, indem einmal die Länge des Dampfstrahls und zweitens das Kondensat gemessen wurde. [Z. d. V. d. I. 1914, 28. Febr., S. 353/4.]

Dampfkessel.

Dr.-Ing. F. Döhne: Unreiner Dampf.* Gefahr, bei hochbeanspruchten Wasserrohrkesseln unreinen Dampf zu erhalten. Beispiele für solche Schädigungen. Forderungen für Dampfkesselbau und -betrieb zur Vermeidung solcher Mißstände. [Z. d. V. d. I. 1914, 7. Febr., S. 206/10.]

Dampfmaschinen.

Michael Longridge: Brüche von Dampfmaschinen.* Statistische Angaben über die Verteilung der Brüche infolge mangelhafter Ventile, Wasserschlägen, Anbrüchen von Kolbenstangen, Kurbelstangen, Kurbelzapfen usw. Risse in Dampfzylindern infolge mangelhafter Konstruktion. Typische Lagen der Anbrüche von Kurbelzapfen. [Engineering 1914, 13. Febr., S. 232/6, und Engineer 1914, 13. Febr., S. 188/91.]

Mechanische Materialprüfung.

Prüfungsanstalten.

B. R. Gyllenram: Prüfungsanstalten für Eisen und Stahl bei mechanischen Werkstätten, Fabriken und Gießereien. Es wird die Einrichtung besonderer Prüfungsanstalten für Werkstätten und Fabriken empfohlen. [Tek. T. 1914, 11. Febr., S. 17/9.]

Prüfungsmaschinen.

Dr.-Ing. A. Martens: Ueber die Brauchbarkeit des Federmanometers für die Messung großer Kräfte im Materialprüfungswesen.* Angaben über zweckmäßige Durchbildung von Manometern. Beispiele von Manometerkontrollversuchen. Beschreibung eines Differentialspiegelmanometers. Hinweis auf die Brauchbarkeit des Manometers im Prüfungswesen und die dadurch erzielbare Vereinfachung im Bau von Prüfungsmaschinen. [Z. d. V. d. I. 1914, 7. Febr., S. 201/6, und 21. Febr., S. 303/7.]

Härteprüfung.

John W. Haig: Ueber die Anwendung der Brinellschen Kugeldruckprobe zur Bestimmung der Zugfestigkeit. Die Abweichungen bei den vorgenommenen Untersuchungen beweisen die Notwendigkeit weiterer Forschungen zur Klärung dieser Frage. [Z. f. pr. Masch.-B. 1914, 14. Febr., S. 232/3.]

G. Fiek: Untersuchung der Härte und Sprödigkeit von Stählen von Capitaine Grad.* Bestimmung der Härtezahle gewöhnlich geglähter Kohlenstoffstähle und Kontrolle der Homogenität. Beziehung zwischen Härte und Festigkeit; Bestimmung der Koeffizienten für geglähte und abgeschreckte Stähle. Beziehung zwischen Härte und Sprödigkeit von gewöhnlichen Kohlenstoffstählen und Spezialstählen. Untersuchung bei den Versuchen event. auftretender Fehlergrößen. (St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1106.) [Int. Z. f. Metallogr. 1914, Januar, S. 179/84.]

Kerbschlagprobe.

E. Heyn und O. Bauer: Einiges über Kerbschlagversuche und über das Ausglühen von Stahlformguß, Schmiedestücken u. dgl.* [St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 231/5; 12. Febr., S. 276/9.]

Magnetische Prüfung.

H. Schübbe: Die magnetische Prüfung von Stahlguß und Gußeisen mit Einrichtungen für den praktischen Gebrauch.* Beschreibung der Ring- und Jochmethode nebst ausführlichen Versuchsbeispielen. Apparat für die magnetische Untersuchung eines normalen Zerreibstabes. [Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien 1914, 22. Febr., S. 163/8.]

Sonderuntersuchungen.

S. K. Vial: Versuche mit Bremsklötzen.* Vergleichende Versuche über den Reibungskoeffizienten und die Bremswirkung gleichartiger Bremsklötze bei Hartgußrädern und Rädern mit Gußstahlreifen. Abnahme des Reibungskoeffizienten mit wachsendem Anpreßdruck. Ueberlegenheit der Hartgußräder. [Ir. Ago 1914, 5. Febr., S. 415.]

P. H. Dudley: Querrisse im Innern von Schienenköpfen.* Erklärung der Schienenkopfuerrisse durch sprödes und unroines Material, zu hohen Kohlenstoffgehalt, ungleichmäßige Erwärmung der Blöcke, zu kaltes Walzen, unzweckmäßige Lagerung der Schienen auf dem Warmbett und dadurch bedingtes Verziehen, zu hohe Raddrücke im Betriebe, zu starke Neigung des Radspurkranzes und damit zu geringe Berührungsfläche zwischen Rad und Schiene. Vorschläge zur Vermeidung der genannten Uebelstände. (Vgl. auch St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 250.) [Ir. Age 1914, 19. Febr., S. 492/6.]

James E. Howard: Bruch einer Siemens-Martin-stahl-Eisenbahnschiene. [Ir. Age 1913, 11. Sept., S. 502/3. — Railw. Age Gaz. 1913, 3. Okt., S. 623. — Vgl. St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 250.]

P. Goerens: Der Einfluß des Ausglühens auf die Eigenschaften des mechanisch gehärteten Flußeisens.* [Ferrum 1913, 8. Mai, S. 226/33. — Vgl. St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 282/5.]

R. Poliakoff: Einige Versuche mit Schnellstählen auf Schnittdauer.* Schnittdauer und chemische Zusammensetzung von 9 Schnellstählen. [W.-Techn. 1914, 1. Febr., S. 74/6.]

Versuche mit Mangan-Vanadiumstahl. Große Lebensdauer eines Scherenmessers mit 0,72 % Kohlenstoff, 1,48 % Mangan- und 0,19 % Vanadiumgehalt. [Ir. Age 1914, 29. Jan., S. 320.]

Schulz: Fortschritte in der Herstellung und Prüfung von Gußeisen.* Zusammenfassung der allgemein bekannten Ergebnisse zahlreicher älterer und neuerer Arbeiten. [Verh. Gewerbfl. 1914, Januarheft, S. 53/64, und Februarheft, S. 101/12.]

Léon Kugener: Einfluß des Verwindens von Betonrundeisen. [St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 287.]

Metallographie.

Allgemeines.

Wirt Tassin: Die Anwendung der Metallographie bei der Materialprüfung.* Beschreibung metallographischer Einrichtungen und Prüfungsverfahren, um ohne Mühe und größere Unkosten an den verschiedensten Stellen größerer Arbeitsstücke Untersuchungen anzustellen. [J. Ind. Eng. Chem. 1914, Februar, S. 95/101.]

W. Guertler: Von der Kohäsion der Metallmassen.* Erörterung der Rosenhainschen Auffassungen über die Kohäsionseigenschaften der Metalle und der sogenannten „amorphen Theorie“ zur Erklärung derselben. Theorie der amorphen Korngrenzen. Die amorphe Polierhaut. Entstehen amorpher Massen durch Kaltdeformieren. Amorphe Substanz und das Einformen. [Int. Z. f. Metallogr. 1914, Februar, S. 213/27.]

N. T. Belaiew: Die Vorläufer der Metallographie. Mitteilung älterer Veröffentlichungen und Untersuchungen, in denen bereits Feststellungen unserer neuzeitlichen Metallographie erwähnt werden. [Rev. Mét. 1914, Februar, S. 221/7.]

Sonderuntersuchungen.

W. Guertler: Wittorfs und Hanemanns Untersuchungen und Diskussion über die Karbide des Eisens.* Das Karbid von etwa der Zusammensetzung Fe_2C ist wahrscheinlich gemacht, sehr wahrscheinlich ebenfalls das Stabilitätsgebiet des Zementits bei sehr hohen Temperaturen. Das Karbid x dürfte lediglich Graphit sein; das Karbid Fe_4C und das zugehörige Pseudocutektikum ist trotz der Beobachtungen Wittorfs unwahrscheinlich. [Int. Z. f. Metallogr. 1914, Februar, S. 239/77.]

A. Sauveur: Bemerkungen über einige Erhitzungs- und Abkühlungskurven von Professor Carpenters Elektrolyteisen.* Entgegen den Untersuchungen von Carpenter (vgl. St. u. E. 1913, 8. Mai, S. 790) stellte Verfasser an den gleichen Proben den Punkt Ac_2 bei 765° mit großer Deutlichkeit fest. [Trans-

actions of the American Institute of Mining Engineers 1914, Februar, S. 255/7.]

O. Ruff und R. Wunsch: Arbeiten im Gebiet hoher Temperaturen III. Wolfram und Kohlenstoff.* Löslichkeit von Kohlenstoff in Wolfram. Die Karbide aus mit Kohlenstoff gesättigten Wolframschmelzen. Herstellung von Wolfram-Kohlenstoff-Legierungen mit bestimmtem Kohlenstoffgehalt. Schmelzpunktsbestimmungen. Metallographische Untersuchungen. [Z. f. anorg. Chem. 1914, Bd. 85, S. 292/328.]

Chemische Prüfung.

Apparate.

Dr. A. C. Vournasos: Ueber einen doppelwandigen Tiegel für Glühprozesse.* Der Tiegel kann vorteilhaft in allen Fällen benutzt werden, in denen irgendeine Substanz bei einer quantitativen oder technischen Analyse indirekt erhitzt werden soll. [Z. f. anal. Chem. 1914, 3. H., S. 175/7.]

Dr. E. Meszlényi: Praktische Aufstellung für Destillationsapparate im Laboratorium.* [Chem.-Ztg. 1914, 17. Febr., S. 229.]

Einzelbestimmungen.

Silizium, Mangan.

W. Cretin: Ueber eine rationelle Arbeitsmethode zur Bestimmung von Silizium und Mangan im Roheisen.* Mitteilung einiger Handgriffe und Vorteile, durch welche die wissenschaftlich festgelegten Methoden ohne Einbuße an Genauigkeit kombiniert und vereinfacht werden sollen; die Brauchbarkeit erscheint aber sehr fraglich. [Gieß.-Zg. 1914, 1. März, S. 145/8.]

Phosphor.

L. Selmi und W. H. Whitfield: Phosphorbestimmungen in Eisen und Stahl. Einstellen der Natronlauge als Titerlösung mit Materialien von bekanntem Phosphorgehalt; Verunreinigungen des gelben Niederschlages. [Ir. Age 1914, 5. Febr., S. 412/3.]

Nickel.

Dr.-Ing. V. Lindt: Ein schnelles Verfahren zur quantitativen Nickelbestimmung auf kolorimetrischem Wege. Das Nickel ist kolorimetrisch mittels einer Kaliumsulfokarbonatlösung quantitativ scharf und sicher bestimmbar. Die Elemente der Schwefelwasserstoffgruppe, ferner Mangan, Kobalt als Kobaltverbindung und tunlichst auch Zink dürfen nicht vorhanden sein. Beispiele für die praktische Anwendung des Verfahrens. [Z. f. anal. Chem. 1914, 3. H., S. 165/75.]

Schnelldrehstahl.

F. Fettweis: Ueber die Analyse von Schnelldrehstahl. [St. u. E. 1913, 12. Febr., S. 274/5.]

Brennstoffe.

G. Goldberg: Die Kennzeichnung des Heizwerts unserer Brennmaterialien. Es wird die allgemeine Einführung der Bewertung der Brennstoffe nach dem Heizwert vorgeschlagen, wie es in der Schweiz, in Schweden und den Vereinigten Staaten von Nordamerika bei Bezug von Kohlen bereits praktisch durchgeführt wird. [Z. f. Dampf. u. M. 1914, 6. Febr., S. 62/4.]

Das Kohlen-Kalorimeter von Macklow-Smith.* Abänderung der Berthelot-Mahlerschen Bombe. [Engineering 1914, 27. Febr., S. 285.]

Th. F. E. Rhead und R. V. Wheeler: Ueber die Verbrennung von Kohlenstoff. [J. Chem. S. 1913, März, S. 461. — Vgl. St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 288/9.]

Gase.

Dr.-Ing. E. Czako: Bemerkungen über die Leuchtgasanalyse mit der Bunte-Bürette, besonders über die Bestimmung des Kohlenoxyds. Bei richtiger Ausführung liefert die Bestimmung durch Absorption völlig zuverlässige Ergebnisse. [J. f. Gasbel. 1914, 21. Febr., S. 169/172.]

Statistisches.

Außenhandel Deutschlands (einschl. Luxemburgs) in den Monaten Januar und Februar 1914.

| | Einfuhr t | Ausfuhr t |
|---|--------------|--------------|
| Eisenerze (237 e) ¹⁾ | 1 953 810 | 327 059 |
| Manganerze (237 h) | 107 927 | 1 233 |
| Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238 a) | 1 329 072 | 6 116 622 |
| Braunkohlen (238 b) | 940 209 | 16 131 |
| Koks (238 d) | 69 339 | 942 480 |
| Steinkohlenbriketts (238 c) | 4 110 | 372 646 |
| Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f) | 28 482 | 172 213 |
| Roheisen (777 a) | 16 016 | 91 002 |
| Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b) | 436 | 14 011 |
| Brücheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (842, 843 a, 843 b) | 36 315 | 28 220 |
| Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778, 778 a u. b, 779, 779 a u. b, 783 e) | 280 | 15 576 |
| Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780, 780 a u. b) | 273 | 2 225 |
| Maschinenteile, roh und bearbeitet, ²⁾ aus nicht schmiedbarem Guß (782 a, 783 a—d) | 1 341 | 923 |
| Sonstige Eisengußwaren, roh und bearbeitet (781, 782 b, 783 f—h) | 1 454 | 15 415 |
| Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784) | 1 346 | 122 054 |
| Träger (785 a) | 86 | 51 190 |
| Stabeisen, Bandeisen (785 b) | 2 806 | 215 301 |
| Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a) | 216 | 78 654 |
| Bleche: über 1 mm bis unter 5 mm stark (786 b) | 235 | 19 214 |
| Bleche: bis 1 mm stark (786 c) | 1 552 | 9 172 |
| Verzinnte Bleche (Weißblech) (788 a) | 5 577 | 154 |
| Verzinkte Bleche (788 b) | 23 | 3 581 |
| Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c) | 39 | 1 025 |
| Wellblech (789, 789 a) | 9 | 1 243 |
| Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffol-, Warzen-, andere Bleche (789, 789 b, 790) | | 3 608 |
| Draht, gewalzt oder gezogen (791 a u. b, 792 a u. b) | 1 444 | 80 352 |
| Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793, 793 a u. b) | 14 | 1 379 |
| Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794, 794 a u. b, 795 a u. b) | 1 042 | 48 508 |
| Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen (796, 796 a u. b) | | 73 868 |
| Eisenbahnschwellen (796, 796 c) | 28 | 23 965 |
| Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796, 796 d) | | 5 740 |
| Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) | 328 | 18 415 |
| Schmiedbarer Guß; Schmiedstücke ³⁾ usw. (798 a—d, 799 a—f) | 3 034 | 29 880 |
| Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b) | 2 | 17 822 |
| Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a u. b, 807) | 227 | 1 740 |
| Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 816 a u. b) | 337 | 11 104 |
| Werkzeuge (811 a u. b, 812, 813 a—c, 814 a u. b, 815 a—c) | 341 | 4 884 |
| Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a) | 7 | 2 303 |
| Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a) | 34 | 3 248 |
| Schrauben, Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b u. c, 825 e) | 178 | 4 948 |
| Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile (822, 823) | 16 | 498 |
| Wagenfedern (ohne Eisenbahnwagenfedern) (824 b) | 60 | 396 |
| Drahtseile, Drahtlitzen (825 a) | 94 | 1 449 |
| Andere Drahtwaren (825 b—d) | 84 | 8 973 |
| Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) (825 f u. g, 826 a u. b, 827) | 85 | 13 348 |
| Haus- und Küchengeräte (828 d u. e) | 59 | 5 387 |
| Ketten usw. (829 a u. b, 830) | 584 | 885 |
| Feine Messer, feine Scheren und andere feine Schneidwaren (836 a u. b) | 15 | 1 011 |
| Näh-, Strick-, Stick-, Wirk- usw. Nadeln (841 a—c) | 26 | 850 |
| Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a—c, 831—835, 836 c u. d—840) | 348 | 13 232 |
| Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet (unter 843 b) | — | 287 |
| Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805) | 171 | 6 623 |
| Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar und Februar 1914 | 76 562 | 1 053 672 |
| Maschinen „ „ „ „ „ „ „ 1914 | 15 320 | 82 214 |
| Insgesamt | 91 882 | 1 135 886 |
| Januar und Februar 1913: Eisen und Eisenwaren | 106 611 | 1 001 667 |
| Maschinen | 10 670 | 82 003 |
| Insgesamt | 117 281 | 1 083 670 |

¹⁾ Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses. ²⁾ Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betreffenden Maschinen mit aufgeführt. ³⁾ Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betreffenden Maschinen mit aufgeführt.

Die Unfallversicherung und die Invaliden- und Hinterbliebenen-Versicherung im Deutschen Reiche während des Jahres 1912.

Die „Amtlichen Nachrichten des Reichsversicherungsamts“¹⁾ veröffentlichen die Zahlen über die Unfall- sowie die Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung während des Jahres 1912.

Nach den Rechnungsergebnissen der Berufsgenossenschaften bestanden zur Durchführung der reichsgesetzlichen Unfallversicherung im Jahre 1912 66 (i. V. 66) gewerbliche Berufsgenossenschaften mit 14 (14) Versicherungsanstalten, 48 (48) land- und forstwirtschaftliche Berufsgenossenschaften, 190 (210) staatliche und 354 (346) Provinzial- und Kommunal-Ausführungsbehörden. An versicherten Personen weist die Statistik bei den Berufsgenossenschaften durchschnittlich 27 357 584 (27 025 599) und bei den Reichs-, Staats- sowie Provinzial- und Kommunal-Ausführungsbehörden durchschnittlich 1 032 028 (1 001 071), zusammen 28 389 612 (28 026 670) Personen, nach. In diesen Zahlen dürften aber an 3,4 Millionen Personen, die gleichzeitig in gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben beschäftigt und versichert sind, doppelt erscheinen. An Entschädigungen wurden von den 114 Berufsgenossenschaften 153 051 521,16 (149 820 151,11) \mathcal{M} , von den Ausführungsbehörden 13 970 274,68 (13 619 454,73) \mathcal{M} und den den Bauwerks-Berufsgenossenschaften, der Tiefbau- und der See-Berufsgenossenschaft angegliederten Versicherungsanstalten 1919 993,02 (1 931 017,30) \mathcal{M} , d. s. insgesamt 168 941 788,86 (165 370 623,14) \mathcal{M} verausgabt. Die Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der gesetzlichen Wartezeit bezifferten sich außerdem auf 1 360 825,36 (1 240 226,36) \mathcal{M} . Die Zahl der Unfälle, für die im Jahre 1912 zum ersten Male Entschädigungen gezahlt wurden, belief sich auf zusammen 137 089 (132 114); darunter waren 10 300 (9443) Unfälle mit tödlichem Ausgang und 909 (988) Unfälle, die eine dauernde völlige Erwerbsunfähigkeit zur Folge haben dürften. 20 956 (19 617) hinterlassene Entschädigungsberechtigte haben im Jahre 1912 die erste Rente erhalten, darunter 6693 (6373) Witwen (Witwer), 13 940 (12 953) Kinder, Enkel und 323 (291) Verwandte aufsteigender Linie. Im Berichtsjahre überhaupt zur Anmeldung gelangten 742 422 (716 584) Unfälle. Die Summe der für die Beitragsberechnung in Anrechnung gebrachten Löhne, die sich mit den tatsächlich verdienten Löhnen nicht deckt, belief sich für die gewerblichen Berufsgenossenschaften auf 10 672 925 025 \mathcal{M} bei durchschnittlich 10 178 577 versicherten Personen oder 9 011 570 Vollarbeitern. Auf 1000 Vollarbeiter kamen bei den Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften 9,76 Unfälle gegen 9,58 im Jahre 1911 und 9,80 im Jahre 1910. Es ist dabei interessant festzustellen, daß nicht weniger als acht andere Berufsgenossenschaften höhere Unfallziffern aufweisen als die Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften. Es sind dies die Fuhrwerks-Berufsgenossenschaft mit 18,83, die Knappschafts-B.-G. mit 15,46, die Mülerei-B.-G. mit 14,85, die Steinbruchs-B.-G. mit 14,41, die Tiefbau-B.-G. mit 14,22, die Binnenschiffahrts-B.-G. mit 11,79, die Holz-B.-G. mit 10,37 und die Bauwesen-B.-G. mit 9,81 Unfällen auf 1000 Vollarbeiter.

Nachstehend teilen wir die Hauptergebnisse der Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung für das Geschäftsjahr 1912 mit. Die Geschäfts- und Rechnungsergebnisse bringen zum ersten Male Nachweise über die Wirkung der Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung nach der Reichsversicherungsordnung. Da die Reichsversicherungsordnung von den früheren Gesetzen in manchen Punkten abweicht, sind die Ergebnisse nicht überall mit den Nachweisungen bis einschließlich 1911 vergleichbar.

Die Beitragsentrichtung seit dem Inkrafttreten der Invalidenversicherung entwickelte sich bei den 31 Versicherungsanstalten wie folgt:

Zahlentafel I.

| Geschäftsjahr | Einnahme aus Beiträgen ¹⁾ | | Zahl der Wochenbeiträge | Zunahme gegen das Vorjahr | |
|---------------|--------------------------------------|-------|-------------------------|---------------------------|-------|
| | \mathcal{M} | % | | | % |
| 1891 | 88 886 971,06 | . | 427 182 950 | . | . |
| 1892 | 88 530 623,30 | — 0,4 | 424 418 503 | — 0,6 | — 0,6 |
| 1893 | 89 892 206,72 | 1,5 | 428 583 697 | 1,0 | 1,0 |
| 1894 | 92 730 431,28 | 3,2 | 441 859 378 | 3,1 | 3,1 |
| 1895 | 95 351 893,17 | 2,8 | 453 202 563 | 2,6 | 2,6 |
| 1896 | 101 526 395,51 | 6,5 | 479 512 097 | 5,8 | 5,8 |
| 1897 | 104 666 528,71 | 3,1 | 490 680 095 | 2,3 | 2,3 |
| 1898 | 109 386 992,41 | 4,5 | 507 630 154 | 3,5 | 3,5 |
| 1899 | 118 303 793,84 | 8,2 | 544 231 829 | 7,2 | 7,2 |
| 1900 | 117 973 597,50 | — 0,3 | 523 154 213 | — 3,8 | — 3,8 |
| 1901 | 123 492 239,87 | 4,7 | 541 613 477 | 3,5 | 3,5 |
| 1902 | 127 785 658,48 | 3,5 | 551 219 628 | 1,8 | 1,8 |
| 1903 | 134 656 955,33 | 5,4 | 575 338 023 | 4,4 | 4,4 |
| 1904 | 141 912 258,34 | 5,4 | 596 463 642 | 3,7 | 3,7 |
| 1905 | 148 963 617,23 | 5,0 | 619 053 717 | 3,8 | 3,8 |
| 1906 | 156 544 529,70 | 5,1 | 639 874 764 | 3,4 | 3,4 |
| 1907 | 163 457 590,09 | 4,4 | 655 979 668 | 2,5 | 2,5 |
| 1908 | 167 783 048,53 | 2,6 | 665 932 459 | 1,5 | 1,5 |
| 1909 | 171 862 704,56 | 2,4 | 674 194 986 | 1,2 | 1,2 |
| 1910 | 180 624 699,09 | 5,1 | 698 381 902 | 3,6 | 3,6 |
| 1911 | 192 560 609,99 | 6,6 | 733 816 431 | 5,1 | 5,1 |
| 1912 | 248 456 259,48 | 29,0 | 730 848 091 | — 0,4 | — 0,4 |

Bei den Sonderanstalten ist die Einnahme aus Beiträgen von 5 085 158,32 \mathcal{M} im Jahre 1891 bis auf 24 918 493,22 \mathcal{M} im Jahre 1912 gestiegen. Die Zunahme dieser Einnahme gegen das Vorjahr betrug 1910 0,9 %, 1911 3,1 % und 1912 44,5 % des Vorjahres. Die erhebliche Steigerung der Einnahme aus Beiträgen gegenüber dem Vorjahre ist hauptsächlich auf die Erhöhung des Wertes des einzelnen Wochenbeitrags in sämtlichen Lohnklassen zurückzuführen. Daneben kommt die zunehmende Verwendung von Beiträgen höherer Lohnklassen in Betracht.

Bei den Sonderanstalten ist auch die Zahl der entrichteten Wochenbeiträge beträchtlich — um annähernd $4\frac{1}{2}$ Millionen — gestiegen, während bei den 31 Versicherungsanstalten eine Abnahme von rd. 3 Millionen in der Zahl der Wochenbeiträge zu verzeichnen ist.

Aus der folgenden Zusammenstellung Zahlentafel 2 ist zu ersehen, wie sich für die Gesamtheit der Versicherungsträger die Einnahme aus Beiträgen und die Zahl der entrichteten Wochenbeiträge auf die einzelnen Lohnklassen verteilen.

Entsprechend der Verschiebung in der Beitragsleistung ist die durchschnittliche Höhe des Wochenbeitrages andauernd gestiegen, und zwar bei den 31 Versicherungsanstalten von 20,81 Pf. im Jahre 1891 auf 34,98 Pf. im Jahre 1912 und bei den zehn Sonderanstalten von 29,89 Pf. im Jahre 1900 auf 43,31 Pf. im Jahre 1912.

Von den Ausgaben sind die in Zahlentafel 3 wiedergegebenen Zahlungen für reichsgesetzliche Renten und die einmaligen Versicherungsleistungen von besonderer Bedeutung. Die erhebliche Abnahme in den einmaligen Zahlungen des Jahres 1912 erklärt sich durch den Fortfall der Beitragsersatzungen von 1912 ab.

Die Zahlungen für Invalidenrenten haben im Jahre 1912 gegen das Vorjahr um mehr als $7\frac{1}{4}$ Millionen \mathcal{M} zugenommen. Auch bei den Krankenrenten ist wieder eine, wenn auch nur unbedeutende Zunahme zu verzeichnen. Dagegen sind an Altersrenten über 400 000 \mathcal{M} weniger gezahlt worden als im Jahre 1911. Bei den Invalidenrenten sind in fast 13 000 Fällen, bei den Krankenrenten

¹⁾ 1914, 15. Jan., S. 1/233.

¹⁾ Ausschließlich Zusatzmarken.

Zahlentafel 2.

| Geschäftsjahr | Von 100 % der Einnahme aus Beiträgen entfallen in den nebenbezeichneten Jahren auf die Lohnklasse | | | | | Von 1000 vereinnahmten Wochenbeträgen (Stückzahl) entfallen in den nebenstehenden Jahren auf die Lohnklasse | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------|---|-----|-----|-----|-----|
| | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ |
| bei den 31 Versicherungsanstalten | | | | | | | | | | |
| 1891 | 17,06 | 36,87 | 24,98 | 21,09 | — | 253 | 384 | 217 | 146 | — |
| 1892 | 15,78 | 38,69 | 25,72 | 19,81 | — | 235 | 404 | 223 | 138 | — |
| 1893 | 15,31 | 37,79 | 26,57 | 20,33 | — | 229 | 397 | 232 | 142 | — |
| 1894 | 15,32 | 37,57 | 26,65 | 20,46 | — | 230 | 394 | 233 | 143 | — |
| 1895 | 15,12 | 37,21 | 26,86 | 20,81 | — | 227 | 392 | 235 | 146 | — |
| 1896 | 14,59 | 36,40 | 29,29 | 21,72 | — | 221 | 385 | 241 | 153 | — |
| 1897 | 14,06 | 35,49 | 27,35 | 23,10 | — | 214 | 379 | 243 | 164 | — |
| 1898 | 13,34 | 34,35 | 27,21 | 25,10 | — | 206 | 370 | 244 | 180 | — |
| 1899 | 12,82 | 33,27 | 26,92 | 26,99 | — | 199 | 361 | 244 | 196 | — |
| 1900 | 11,73 | 30,34 | 25,27 | 21,07 | 11,59 | 189 | 342 | 238 | 158 | 73 |
| 1901 | 10,90 | 29,40 | 25,09 | 21,35 | 13,26 | 179 | 336 | 239 | 162 | 84 |
| 1902 | 9,39 | 28,32 | 26,27 | 21,88 | 14,14 | 157 | 329 | 254 | 169 | 91 |
| 1903 | 8,62 | 27,59 | 26,60 | 22,26 | 14,93 | 146 | 324 | 259 | 174 | 97 |
| 1904 | 7,98 | 26,26 | 25,68 | 22,08 | 18,— | 138 | 313 | 255 | 175 | 119 |
| 1905 | 7,61 | 25,23 | 24,97 | 22,16 | 20,03 | 133 | 305 | 250 | 178 | 134 |
| 1906 | 7,15 | 23,58 | 23,87 | 22,39 | 23,01 | 127 | 290 | 244 | 183 | 156 |
| 1907 | 6,56 | 21,80 | 23,30 | 22,07 | 26,27 | 119 | 274 | 242 | 183 | 182 |
| 1908 | 6,19 | 20,70 | 23,09 | 21,28 | 28,74 | 114 | 263 | 243 | 179 | 201 |
| 1909 | 5,59 | 19,45 | 23,85 | 20,98 | 30,13 | 105 | 250 | 254 | 178 | 213 |
| 1910 | 4,81 | 18,45 | 24,01 | 20,50 | 32,23 | 91 | 241 | 259 | 177 | 232 |
| 1911 | 4,36 | 17,13 | 23,90 | 19,95 | 34,66 | 84 | 227 | 262 | 174 | 253 |
| 1912 | 3,45 | 14,11 | 23,37 | 20,09 | 38,98 | 77 | 207 | 256 | 176 | 284 |
| bei den 10 Sonderanstalten ¹⁾ | | | | | | | | | | |
| 1900 | 0,47 | 3,57 | 25,85 | 19,69 | 50,42 | 10 | 53 | 322 | 196 | 419 |
| 1901 | 0,49 | 2,99 | 24,29 | 20,06 | 52,17 | 11 | 45 | 305 | 202 | 437 |
| 1902 | 0,52 | 2,94 | 23,62 | 19,85 | 53,07 | 11 | 45 | 298 | 200 | 446 |
| 1903 | 0,55 | 3,06 | 23,19 | 19,42 | 53,78 | 12 | 46 | 293 | 196 | 453 |
| 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 | 53,95 | 11 | 37 | 280 | 215 | 457 |
| 1906 | 0,47 | 1,88 | 18,69 | 23,55 | 55,41 | 10 | 29 | 241 | 243 | 477 |
| 1907 | 0,43 | 1,83 | 17,— | 24,86 | 55,88 | 10 | 28 | 221 | 258 | 483 |
| 1908 | 0,39 | 1,23 | 14,47 | 24,64 | 59,27 | 9 | 19 | 191 | 260 | 521 |
| 1909 | 0,46 | 1,15 | 11,97 | 25,99 | 60,43 | 10 | 18 | 159 | 277 | 536 |
| 1910 | 0,42 | 0,92 | 10,46 | 25,29 | 62,91 | 10 | 15 | 140 | 272 | 563 |
| 1911 | 0,42 | 0,83 | 9,12 | 25,15 | 64,48 | 10 | 14 | 123 | 272 | 581 |
| 1912 | 0,60 | 0,86 | 7,83 | 24,32 | 66,39 | 16 | 16 | 106 | 263 | 599 |

in rd. 3000 Fällen Kinderzuschüsse gewährt worden. An Hinterbliebenenrenten (Witwen- und Witverrenten, Witwenkrankenrenten und Waisenrenten) wurden insgesamt rd. 800 000 M. gezahlt, die überwiegend auf Waisenrenten entfielen. Zusatzrenten konnten im Jahre 1912 noch nicht festgesetzt werden. Die einmaligen Versicherungsleistungen an Hinterbliebene (Witwengeld und Waisenaussteuer) beliefen sich auf rd. 300 000 M. Danoben erfolgten noch Beitragserstattungen im Gesamtbetrag von rd. 1 670 000 M.

Für das Heilverfahren wurden von den Versicherungsanstalten aus eigenen Mitteln 22 219 161,70 M. und von den Sonderanstalten 1 450 395,21 M., zusammen 23 669 556,91 M. aufgewendet. An Angehörige der in Heilbehandlung genommenen Personen wurden als Hausgeld bei den Versicherungsanstalten 2 108 755,09 M. und bei den Sonderanstalten 274 729,20 M., zusammen 2 383 484,29 M. gezahlt. Für allgemeine Maßnahmen zur Verhütung des Eintritts vorzeitiger Invalidität unter den Versicherten und zur Hebung der gesundheitlichen Verhältnisse der versicherungspflichtigen Bevölkerung wurden von den Versicherungsanstalten 1 114 364,64 M. und von den Sonderanstalten 5538,05 M., im ganzen 1 119 902,69 M. aufgewendet. Von den Verwaltungskosten kommen auf je 1000 M. der Gesamteinnahmen

| im Jahre | bei den 31 Versicherungsanstalten | bei den 10 Sonderanstalten | bei allen 41 Versicherungsträgern |
|----------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| | ‰ | ‰ | ‰ |
| 1900 | 66 | 49 | 64 |
| 1905 | 73 | 65 | 72 |
| 1910 | 83 | 89 | 84 |
| 1911 | 81 | 84 | 81 |
| 1912 | 68 | 71 | 68 |

Insgesamt betragen im Jahre 1912 mit Einschluß der Kursgewinne, der Kursverluste und der Gewinne, Verluste und Abschreibungen an Grundstücken und beweglicher Einrichtung:

| | Bei den Versicherungsanstalten | bei den Sonderanstalten | bei allen Versicherungsträgern |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| die Einnahmen | 313 714 903,64 | 31 153 935,65 | 344 868 839,29 |
| die Ausgaben | 159 495 414,88 | 15 594 709,26 | 175 090 124,14 |
| der Vermögenszuwachs | 154 219 488,76 | 15 559 226,39 | 169 778 715,15 |
| Dagegen | 88 856 464,51 | 8 346 869,70 | 97 203 334,21 |

Zahlentafel 3.

| Geschäftsjahr | Zahlungen an Renten | | | | Zahlungen an einmaligen Versicherungsleistungen | | | |
|--------------------|---------------------|--|-----------------------|-----------------------------------|---|--|-------------------|---|
| | Insgesamt | Davon | | | Insgesamt | Davon | | |
| | | Anteil der Versicherungsanstalten usw. | Anteil des Reichs | | | Anteil der Versicherungsanstalten usw. | Anteil des Reichs | |
| | | | für den Reichszuschuß | für militärische Dienstleistungen | | | | ‰ |
| ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | ‰ | |
| 1891 | 15 299 132,86 | 9 249 284,45 | 6 049 848,41 | — | — | — | — | |
| 1895 | 41 829 540,30 | 24 896 514,30 | 16 929 524,68 | 3 501,32 | 219 345,32 | 219 175,85 | 169,47 | |
| 1900 | 80 448 760,06 | 49 687 682,88 | 30 713 389,94 | 47 687,24 | 6 616 720,64 | 6 616 030,12 | 690,52 | |
| 1905 | 136 904 030,76 | 89 553 429,19 | 47 174 085,86 | 176 515,71 | 8 171 547,87 | 8 171 312,63 | 235,24 | |
| 1910 | 163 987 252,30 | 111 449 217,37 | 52 218 914,82 | 319 120,11 | 9 430 085,62 | 9 429 932,82 | 152,80 | |
| 1911 | 168 973 704,92 | 115 690 801,49 | 52 933 191,31 | 349 712,12 | 10 246 469,70 | 10 246 252,43 | 217,27 | |
| 1912 | 176 659 892,20 | 121 787 877,19 | 54 872 015,01 | — | 1 969 805,09 | 1 772 523,90 | 197 281,19 | |
| 1891 bis 1912 zus. | 2 145 007 280,61 | 1 397 092 891,71 | 745 540 268,63 | 2 374 120,27 | 117 385 455,48 | 117 182 226,68 | 203 228,80 | |

¹⁾ Für die Jahre 1891 bis 1899 können keine Angaben für die Sonderanstalten gemacht werden.

Zahlentafel 4.

| Art der Renten | Zahl | | Summe der Jahresbeträge | | Durchschnittlicher Jahresbetrag | | Summe der Kapitalwerte | |
|--------------------------------|-----------|---------|-------------------------|---------------|---------------------------------|--------|------------------------|----------------|
| | 1912 | 1911 | 1912 | 1911 | 1912 | 1911 | 1912 | 1911 |
| | | | „ | „ | „ | „ | „ | „ |
| 1. Invalidenrenten | 124 801 | 118 158 | 23 335 699,80 | 21 279 066,00 | 186,98 | 180,09 | 171 073 332,92 | 156 600 309,12 |
| 2. Krankenrenten | 11 569 | 11 789 | 2 224 487,80 | 2 092 330,80 | 192,28 | 177,48 | — | — |
| 3. Altersrenten | 12 112 | 11 585 | 2 012 142,60 | 1 915 030,20 | 166,13 | 165,30 | 14 654 294,42 | 13 962 480,08 |
| Insgesamt 1 bis 3 | 148 482 | 141 532 | 27 572 330,20 | 25 286 427,00 | — | — | — | — |
| 4. Witwen- und Witwerrenten | 3 802 | — | 293 020,60 | — | 77,07 | — | 3 163 740,61 | — |
| 5. Witwenkrankenrenten | 111 | — | 8 608,20 | — | 77,55 | — | — | — |
| 6. Waisenrenten (Waisenstimme) | 1) 13 960 | — | 1 129 408,20 | — | 80,90 | — | 7 115 904,97 | — |
| Insgesamt 1 bis 6 | 166 355 | 141 532 | 29 003 367,20 | 25 286 427,00 | — | — | — | — |

Obenstehende Zusammenstellung zeigt schließlich den Zugang an Renten im Jahre 1912. Bei den Invaliden-, Kranken- und Altersrenten ist der Zugang des Jahres 1911 zum Vergleich daneben gesetzt.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Nach den jetzt vorliegenden berichtigten Zahlen²⁾ betrug die Roheisenerzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Februar 1914 ins-

gesamt 1 918 889 t oder arbeitstäglich 68 532 t. Von den 423 Hochöfen standen am 1. März d. J. 218 mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 72 541 t im Feuer gegen 196 Hochöfen mit einer Leistungsfähigkeit von 64 140 t am 1. Februar d. J.

¹⁾ Als Zahl der Waisenrenten gilt die Zahl der Waisentämme und nicht die Zahl der einzelnen Waisen.

²⁾ The Iron Age 1914, 12. März, S. 682.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom englischen Eisenmarkt wird uns aus London unter dem 21. März 1914 geschrieben: Im Laufe der Berichtswoche lautete die Tendenz des Cleveland-Roheisenmarkts ziemlich fest, die Warrantpreise besserten sich um $4\frac{1}{2}$ d f. d. ton bis auf sh 50/8 $\frac{1}{2}$ d f. d. ton für Kassalieferung. Der Verkehr blieb jedoch durchweg ruhig bei unbedeutender Nachfrage nach allen Richtungen, und die Woche schloß träge mit einem Aufschlag von nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 d f. d. ton gegen die Vorwoche. Trotz der andauernden Geschäftsstille hat sich die allgemeine Marktlage in Roheisen nicht wesentlich geändert. Die andauernde Abschwächung der Warrantlager, die nur ungefähr 125 000 tons betragen, sollte unter normalen Verhältnissen zu einer Wiederbelebung der Nachfrage führen, die Unternehmungslust wird aber durch die ungewisse politische Lage beeinträchtigt, und der ungünstige Zustand der fremden Märkte ist hauptsächlich dafür verantwortlich, daß die Verbraucher sich überall zurückhalten. Bis sich die Aussichten am deutschen Markt entschieden bessern und günstigere Meldungen über die amerikanische Lage einlaufen, ist kaum zu erwarten, daß eine wesentliche Besserung eintritt, obwohl größere Einkäufe zur Deckung des Frühjahrsbedarfes innerhalb der nächsten Wochen vorgenommen werden sollten. Bis jetzt ist die Ausfuhrnachfrage nicht, wie erwartet, größer geworden, es wurden verhältnismäßig nur wenig Geschäfte in dieser Woche durch die Hochofenwerke gesichert. Die Notierung für Gießerei-Eisen Nr. 3 auf frühe Lieferung bleibt auf sh 51/— f. d. ton bestehen; Nr. 1 ist knapp und wird zu einer Prämie von sh 2/9 d f. d. ton gehalten. Der Markt für Ostküsten-Hämatit bleibt matt zu ungefähr sh 62/— f. d. ton, während für M/N sich 62/6 d erzielt sein sollen. Die Verkäufe von spanischem Hämatit nach Südwales sollen sehr bedeutend sein; die erste Ladung ist bereits eingelaufen. Ostküsten-Erzeuger verkauften in den letzten Monaten bedeutende Mengen nach Wales; es ist noch viel Ostküsten-Hämatit gegen alte Abschlüsse zu versenden, doch ist mit dem scharfen

Wettbewerb aus Spanien und Deutschland zu rechnen. Der Rubioerz-Markt lag still, da die Verbraucher sich gleichgültig verhalten. Der Koksmarkt lautete andererseits fest, zum Teil unter dem Einfluß der drohenden Arbeiterschwierigkeiten im Yorkshire-Bezirk. Die Nachfrage nach Oberbaumaterial scheint sich zu bessern; es sind weitere Aufträge für Stahlschienen in der Schweb; in dieser Woche wurden 10 000 tons für Australien gebucht. Der fremde Wettbewerb im Stahlschienen-Geschäft bleibt lebhaft. Der Roheisenversand aus den Teeshäfen hat sich gebessert; er beträgt im laufenden Monat bis zum 19. 64 485 tons, wovon 30 052 tons nach einheimischen Häfen und 34 433 tons nach dem Ausland verschifft wurden, gegen 55 564 bzw. 30 849 und 24 715 tons im Vormonat.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — In der am 21. März abgehaltenen Beirats-sitzung wurden nur Angelegenheiten interner Art verhandelt. Die im Anschluß daran abgehaltene Zechenbesitzerversammlung, an der als Vertreter des Handelsministers wieder die Herren Geheimrat Bennhold, Geh. Oberbergat Raiffeisen und Bergwerksdirektor Tegeler teilnahmen, setzte die Beteiligungsanteile für April in Kohlen auf 80 % (wie bisher), in Koks auf 50 (bisher 55) % und in Briketts auf 80 % (wie bisher) fest. Hierauf erstattete der Vorstand den weiter unten wiedergegebenen Monatsbericht. Sodann wurde der nachträglich auf die Tagesordnung gesetzte Antrag der Harpener Bergbau-Akt.-Ges. und Genossen, die Beratung des Entwurfs über den neuen Syndikatsvertrag fortzusetzen, einstimmig genehmigt. Der ebenfalls nachträglich auf die Tagesordnung gesetzte Antrag derselben Gruppe, zu § 13 Ziffer 6 des Vertragsentwurfes einen bereits früher mitgeteilten Zusatz aufzunehmen, wurde an einen besonderen Ausschuß zur Prüfung überwiesen. Auf eine von vielen Seiten lebhaft begrüßte Anregung des Herrn Geheimrats Müser entschloß sich Herr Geheimrat Dr. Kirdorf, die Leitung der Erneuerungs-

verhandlungen wieder zu übernehmen. Da die Hüttenzechen der Ansicht waren, daß der Antrag Hoppstädter durch den heutigen Antrag zu Punkt 5 der Tagesordnung hinfällig ist, trat die Versammlung der Zechenbesitzer wieder in die Beratung des neuen Vertrages an derjenigen Stelle ein, wo die Verhandlungen am 20. Februar d. J. abgebrochen worden waren. Nachdem einzelne Bestimmungen dem obengenannten Ausschuß zur Nachprüfung überwiesen worden waren, wurde die Beratung des neuen Vertragsentwurfs zu Ende geführt. — Nach dem vom Vorstande erstatteten Berichte gestalteten sich die Versand- und Absatzergebnisse im Februar 1914, verglichen mit dem Monat Januar d. J. und dem Monat Februar 1913, wie in der folgenden Zusammenstellung angegeben:

| | Febr. 1914 | Jan. 1914 | Febr. 1913 |
|-------------------------------------|---------------|-------------------|---------------|
| a) Kohlen. | | | |
| Gesamtförderung | 7699 | 8317 | 8270 |
| Gesamtabsatz | 7621 | 8015 | 8439 |
| Beteiligung | 7046 | 7393 | 6340 |
| Rechnungsmäßiger Absatz | 5957 | 6154 | 6921 |
| Dasselbe in % der Beteiligung | 84,54 | 83,24 | 109,16 |
| Zahl der Arbeitstage | 24 | 25 ^{1/8} | 24 |
| Arbeits-tägl. Förderung | 320803 | 331032 | 344583 |
| „ Gesamtabsatz | 317533 | 319013 | 351042 |
| „ rechnungsm. Absatz | 243191 | 244940 | 238374 |
| b) Koks. | | | |
| Gesamtversand | 1472476 | 1641990 | 1875605 |
| Arbeits-täglicher Versand | 52588 | 52967 | 66980 |
| c) Briketts. | | | |
| Gesamtversand | 329855 | 344127 | 370586 |
| Arbeits-täglicher Versand | 13744 | 13697 | 15441 |

Wie der Vorstand hierzu ausführte, wickelten sich die Absatzverhältnisse des Berichtsmonats in Kohlen und Briketts im Rahmen des Vormonats ab. Im Koksabsatz hielt die rückläufige Bewegung an. Der rechnermäßige Kohlenabsatz weist in der Gesamtmenge einen Rückgang von 197 514 t auf; dieser ist darauf zurückzuführen, daß der Monat Januar 1^{1/8} Arbeitstage mehr hatte als der Berichtsmonat. Das arbeitstägliche Durchschnittsergebnis stellte sich um 3251 t oder 1,33 % höher als im Vormonat. Im Vergleich zum Monat Februar 1913 ist eine Abnahme in der Gesamtmenge von 964 385 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt von 40 183 t zu verzeichnen. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Kohlen- und Brikettabsatz. Der Gesamtabsatz in Kohlen ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 67 619 t gefallen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 6587 t oder 3,28 % gestiegen, gegen Februar 1913 in der Monatsmenge um 292 985 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 12 208 t oder 5,56 % gefallen. Der Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 48 834 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 10 008 t oder 5,88 % gestiegen, gegen Februar 1913 in der Monatsmenge um 289 673 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 12 070 t oder 6,28 % gefallen. Der Gesamtabsatz in Briketts ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 14 272 t gefallen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 47 t oder 0,34 % gestiegen, gegen Februar 1913 in der Monatsmenge um 40 731 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1697 t oder 10,99 % gefallen. Der Brikettabsatz für Rechnung des Syndikats ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 10 270 t gefallen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 163 t oder 1,29 % gestiegen, gegen Februar 1913 in der Monatsmenge um 43 698 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1821 t oder 12,48 % gefallen. Gegenüber den Beteiligungsanteilen stellt sich der Brikettabsatz im Berichtsmonat auf 80,39 % gegen 78,80 % im Vormonat und 93,14 % im Februar 1913. Ungünstiger als für Kohlen und Briketts ist das Ergebnis des Koksabsatzes, insbesondere das des Absatzes für Rechnung des Syndikats, da nicht nur der Abruf der Hochofenwerke schwächer war, sondern auch

der Absatz für Hausbrandzwecke, der sich im Januar infolge des Frostwetters lebhafter gestaltet hatte, wieder nachgelassen hat. Der Gesamtabsatz in Koks ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 169 514 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 379 t oder 0,72 %, gegen Februar 1913 in der Monatsmenge um 403 129 t, arbeitstäglich um 14 398 t oder 21,49 % gefallen. Der Koksabsatz für Rechnung des Syndikats ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 105 782 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 591 t oder 1,99 %, gegen Februar 1913 in der Gesamtmenge um 466 719 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 16 668 t oder 36,38 % gefallen. Der auf die Beteiligung in Anrechnung kommende Koksabsatz beläuft sich auf 62,40 %, wovon 1,52 % auf Koksgrus entfallen, gegen 64,34 % bzw. 1,56 % im Vormonat und 103,29 % bzw. 0,98 % im Februar 1913, gegen den sich die Beteiligungsanteile des Berichtsmonats allerdings um 6,53 % höher stellten. Die Förderung weist gegen den Vormonat eine Abnahme von insgesamt 617 889 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt von 10 229 t oder 3,09 % auf. Die Wagenanforderungen der Zechen für den Eisenbahnversand konnten im vollen Umfange befriedigt werden. Durch eingetretene Verkehrsstockungen auf den belgischen Bahnen, die auf mehrere Tage zur Einstellung der Annahme von Sendungen geführt haben, wurde der Versand nach Belgien und darüber hinaus nach Frankreich stark beeinträchtigt. Der Umschlagsverkehr in den Rhein- und Ruhrhäfen zeigte im Berichtsmonate wieder eine lebhaftere Entwicklung; gegen den Vormonat ist die Bahnzufuhr nach den Häfen um 560 036 t, die Schiffsabfuhr von den Häfen um 638 480 t gestiegen. Es betrug die Bahnzufuhr nach den Häfen Duisburg, Duisburg-Hochfeld und Ruhrort

im Februar 1914 1 449 711 t

„ „ 1913 1 370 452 t

gegen 1913 + 79 255 t

die Schiffsabfuhr von den genannten und den Zechenhäfen

im Februar 1914 1 599 799 t

„ „ 1913 1 557 394 t

gegen 1913 + 33 405 t

= 2,14 %

Die Absatzverhältnisse derjenigen Zechen des Ruhrreviers, mit denen das Syndikat Verkaufsvereinbarungen getroffen hat, stellten sich im Februar wie folgt: Es betrug der Gesamtabsatz in Kohlen (einschließlich zur Herstellung des versandten Koks verwendeten Kohlen) 432 951 t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 168 250 t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Absatz 410 885 t oder 79,46 % der Absatzhöchstmengen, der Gesamtabsatz in Koks 126 860 t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 79 330 t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Koksabsatz 105 857 t oder 79,38 % der Absatzhöchstmengen, die Förderung 465 218 t.

Siegerländer Eisenstein-Verein, G. m. b. H., Siegen. — Nach dem Geschäftsberichte für das Jahr 1913 kam den Vereinsgruben die günstige Marktlage zustatten. Sie waren während des ganzen Jahres vollauf beschäftigt. Der starke Bedarf der Hütten ermöglichte es ihnen, die Förderung zu erhöhen. Die Förderung der Vereinsgruben betrug

im I. Vierteljahre 605 738

„ II. „ 591 065

„ III. „ 612 165

„ IV. „ 607 740

zusammen also 2 416 708

d. s. 150 973 t oder 6,66 % mehr als im Vorjahre. Im einzelnen wurden die in Zahlentafel 1 aufgeführten Mengen gewonnen. Die arbeitstägliche Förderung betrug im Jahresdurchschnitt 7924 t. Die Gesamtförderung aller Gruben im Vereinsbezirk belief sich auf etwa 2 630 000 t. Zahlentafel 2 zeigt die Förderung der Vereinsgruben während des letzten Jahrzehnts. Gegen-

Zahlentafel 1.

| Förderung durch die | Glanz- u. Brauneisenstein t | Rohspat t | Rostspat ¹⁾ t | Insgesamt umgerechnet ¹⁾ t |
|---|-----------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------------|
| Vereinsgruben anderen Gruben, deren Förderung d. Verein verkaufte | 74 176 | 676 132 | 1 281 846 | 2 416 708 |
| | 7 971 | 11 624 | 22 729 | 49 143 |

Zahlentafel 2.

| Im Jahre | Förderung der Vereinsgruben an | | | |
|----------|--------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------------|
| | Glanz- u. Brauneisenstein t | Rohspat t | Rostspat ¹⁾ t | Insgesamt umgerechnet ¹⁾ t |
| 1904 . . | 99 228 | 457 003 | 695 754 | 1 460 718 |
| 1905 . . | 82 738 | 509 960 | 871 297 | 1 725 391 |
| 1906 . . | 83 460 | 737 149 | 922 940 | 2 020 433 |
| 1907 . . | 93 574 | 758 711 | 978 041 | 2 123 745 |
| 1908 . . | 76 398 | 506 630 | 910 406 | 1 766 564 |
| 1909 . . | 69 347 | 543 523 | 960 828 | 1 861 959 |
| 1910 . . | 67 683 | 573 648 | 1 059 512 | 2 018 694 |
| 1911 . . | 66 945 | 506 986 | 1 041 536 | 1 927 939 |
| 1912 . . | 74 463 | 592 395 | 1 229 905 | 2 265 735 |
| 1913 . . | 74 176 | 676 132 | 1 281 846 | 2 416 708 |

Zahlentafel 3.

| Versand nach | Glanz- u. Brauneisenstein t | Rohspat t | Rostspat ¹⁾ t | Insgesamt umgerechnet ¹⁾ t |
|--|-----------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------------|
| dem Siegerlande Rheinl.-Westfal. u. anderen Gebieten | 56 092 | 614 298 | 544 984 | 1 215 374 |
| | 15 042 | 75 292 | 1 125 130 | 1 215 464 |

über der häufig aufgestellten Behauptung, die Siegerländer Gruben seien nicht mehr entwicklungsfähig, weist der Bericht darauf hin, daß die Förderung der Gruben seit 1895, dem ersten Vereinsjahr (1 399 040 t), um 1 017 668 t oder 72,75 % gestiegen sei. Allerdings würde nach dem Bericht ohne die dem Siegerlande namentlich durch Gewährung von Ausnahmetarifen seitens der Staatsregierung zuteil gewordene Unterstützung der Siegerländer Bezirk eine umgekehrte Entwicklung genommen haben. Der Ausnahmetarif nach Oberschlesien ist inzwischen bis Ende 1917 verlängert worden²⁾, ferner ist dem Siegerlande als Ausgleich für die dem Ruhrgebiete und Elsaß-Lothringen auf Erz- und Koksbezüge zu gewährende Tarifiermäßigung eine solche für den Bezug von Erz und Koks zwischen Siegerland und Ruhrbezirk zugesagt worden.

Der Versand bezifferte sich im Berichtsjahre auf 2 430 838 t; hiervon wurden 50 % im Siegerlande und 1 215 464 t oder 50 % in Rheinland-Westfalen und Oberschlesien verbraucht. Nach Sorten und Gebieten getrennt, gestaltete sich der Versand wie in Zahlentafel 3 angegeben.

Die Verkaufspreise wurden für das zweite Halbjahr für Rohspat um 3 \mathcal{M} und für Rostspat um 5 \mathcal{M} erhöht. Die Preise stellten sich, je nach Beschaffenheit für 10 t

für

1. Halbjahr 2. Halbjahr

| | | |
|------------------------------|---------|---------|
| Rohspat | 122—135 | 125—138 |
| Rostspat | 160—192 | 165—197 |
| Glanz- und Brauneisenstein . | 140—174 | 140—174 |

Ein Teil der Förderung war allerdings noch auf lang-sichtige Abschlüsse zu niedrigeren Preisen zu liefern.

Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr bezeichnet der Bericht als weniger günstig. Namentlich die Erzeugung der Siegerländer Hütten dürfte eine wesentliche Abnahme erfahren und dadurch auf den Absatz des Siegerländer Eisensteins ungünstig einwirken. Zudem haben verschiedene Siegerländer Hütten ihre Beteiligungsquote verkauft und beschlossen, den Betrieb auf Jahre hinaus stillzulegen. Infolge der Verschlechterung der Marktlage wurde der Verkaufspreis für das erste Halbjahr 1914 für Rohspat um 5 \mathcal{M} und für Glanz- und Brauneisenstein um 5 bis 10 \mathcal{M} ermäßigt und ferner beschlossen, mit Rücksicht auf die zu erwartenden Betriebsbeschränkungen die Förderung ab 1. Januar zu beschränken.

Die Mitgliederzahl beträgt unverändert 23. In der Versammlung vom 20. Oktober wurde die Vertragsdauer des Vereins um fünf Jahre, bis zum 30. Juni 1919, verlängert.

Da am 15. November 1914 20 Jahre seit Gründung des Vereins verlossen sein werden, gibt der Bericht noch einen kurzen Rückblick auf die abgelaufene Zeit. Daraus dürfte besonders noch die Mitteilung interessieren, daß der Selbstverbrauch der Mitglieder 1895 368 544 t oder 26,16 % des Gesamtumsatzes, 1913 dagegen 910 052 t oder 37,4 % betrug.

Rheinisches Braunkohlen-Brikett-Syndikat, G. m. b. H.

— Unter vorstehendem Namen ist der Braunkohlen-Brikett-Verkaufsverein, Cöln, bis zum 31. März 1930 verlängert worden. Nachstehend geben wir nach der „Düsseld. Ztg.“ eine Liste der neuen und alten Beteiligungen der Mitglieder: 1. Rheinische Aktiengesellschaft für Braunkohlenbergbau u. Brikettfabrikation, Eellerhammer, Clarenberg, Beisselsgrube neue Beteiligung 2 600 000 t (alte Beteiligung 1 902 376 t); 2. Roddergrube 1 650 000 (964 044 t); 3. Hubertus, Kohlenquelle, Braunkohlen und Brikettwerk Concordia, Karl Brendgen 440 000 (269 557 t); 4. Wachtberg 1, Gewerkschaft Wildling, Gewerkschaft Wilhelma, Fürstenberg 800 000 (437 101 t); 5. Horremer Brikettfabrik, Gewerkschaft Hürtherberg 610 000 (287 658 t); 6. Gewerkschaft Neurath, Gewerkschaft Prinzessin Viktoria 410 000 (0 t); 7. Gewerkschaft Maria Glück 190 000 (180 000 t); 8. Gewerkschaft Zukunft 230 000 (200 000 t); 9. Ribbertwerke 180 000 (146 043 t); 10. Berggeist A. G. 160 000 (136 487 t); 11. Brikettwerk Lukretia 110 000 (0 t); 12. Gewerkschaft Schallmauer 206 000 (155 165 t); 13. Gewerkschaft Lucherberg 130 000 (109 913 t); 14. Brikettfabrik Liblar 300 000 (143 675 t); 15. Gewerkschaft Düren 200 000 t; 16. Gewerkschaft Eschweiler 200 000 t, zusammen 8 410 000 (4 932 019) t. Die Beteiligungen der Mitglieder des Syndikats sind erheblich gestiegen; es ist indes zu berücksichtigen, daß einzelne Gruppen neue Gruben aufgenommen haben, so die Hubertus-Gruppe die Grube Kohlenquelle, die Wachtberg-Gruppe die Gewerkschaft Wildling. Als Mitglieder sind neu aufgenommen: Neurath, Prinzessin Viktoria und das Brikettwerk Lukretia; außerdem die Gewerkschaften Düren und Eschweiler, die aber beide den Betrieb noch nicht eröffnet haben. Nicht aufgeführt ist das Werk Türnich, das im eigenen Besitz des Syndikats ist und in der Liste des alten Syndikats mit einer Beteiligung von 48 000 t aufgeführt war. In der Organisation des Braunkohlen-Brikett-Verkaufsvereins ist insofern eine Aenderung eingetreten, als die Verwaltung des Werkes Türnich und der übrigen Vermögenswerte des Syndikats einer besonderen Gesellschaft mit dem Namen: „Vereinigungs-Gesellschaft rheinischer Braunkohlen-Bergwerke m. b. H.“ mit Gültigkeit vom 1. April 1915 ab übertragen ist. An dieser neuen Gesellschaft sind nur die bisherigen Mitglieder des alten Syndikats beteiligt, außer der Horremer Brikettfabrik und dem Liblarer Werk.

¹⁾ Wenn statt des Rostspates die zu seiner Herstellung erforderliche Menge Rohspat nach dem Umrechnungsverhältnis 100 : 130 eingesetzt wird.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 30. Okt., S. 1836; 18. Dez., S. 2128.

Aktiengesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmaterial zu Görlitz. — Die am 20. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals um 857 400 \mathcal{M} auf 3 000 000 \mathcal{M} . Die ab 1. Juli 1914 dividendenberechtigten neuen Aktien werden von einer Bankengruppe zu 160 % mit der Verpflichtung übernommen, einen Teilbetrag von 714 000 \mathcal{M} den alten Aktionären zu 165 % zum Bezug derart anzubieten, daß auf je 3600 \mathcal{M} alte Aktien eine junge Aktie über 1200 \mathcal{M} entfällt.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft zu Bochum. — In der am 20. d. M. abgehaltenen Aufsichtsratssitzung wurde der Vorstand ermächtigt, eine fünfprozentige, zu 103 % rückzahlbare, in 25 Jahren — beginnend mit dem Jahre 1917 — zu tilgende Schuldverschreibungsanleihe von 25 Mill. \mathcal{M} aufzunehmen. Die Anleihe soll auf die Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim a. d. Ruhr und die Zeche Kaiser Friedrich derartig hypothekarisch eingetragten werden, daß sie nach Tilgung der auf beiden Objekten befindlichen Voreintragungen an erster Stelle steht. Die Voreintragungen sind sogleich zu kündigen.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft in Dortmund. — Gewerkschaft Eisenzehrerzug in Eiserfeld. — Von der Verwaltung der Gewerkschaft Eisenzehrerzug wurde in einer kürzlich abgehaltenen Versammlung ein Verschmelzungsangebot des Eisen- und Stahlwerks Hoesch vorgelegt. Danach erhalten die Gewerke für jeden Kux Eisenzehrerzug entweder 10 000 \mathcal{M} bar oder nominell 3600 \mathcal{M} neue Aktien des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, die ab 1. Juli d. J. dividendenberechtigt sein sollen. Außerdem wird den Gewerken, die für ihre Kuxe neue Hoesch-Aktien beziehen, auf weitere neu auszugebende 4 000 000 \mathcal{M} Hoesch-Aktien zum Kurse von 225 % ein Bezugsrecht im Verhältnis von 6 zu 1 eingeräumt. Ein gleiches Bezugsrecht auf diese 4 000 000 \mathcal{M} Aktien soll auch den alten Aktionären von Hoesch zustehen. Das Eisen- und Stahlwerk Hoesch wird einer auf den 16. April einzuberufenden außerordentlichen Hauptversammlung die Erhöhung des Aktienkapitals um 8 000 000 \mathcal{M}

vorschlagen; hiervon dienen 3 600 000 \mathcal{M} zur Uebernahme der 1000 Kuxe der Gewerkschaft Eisenzehrerzug, 400 000 \mathcal{M} zur Bestreitung der sonstigen Kosten der Angliederung der Gewerkschaft und 4 000 000 \mathcal{M} zur Beschaffung neuer Betriebsmittel.

Siegen-Solinger Gußstahl-Aktien-Verein, Solingen. — In der Hauptversammlung vom 9. Juli v. J. war die Zusammenlegung der Aktien und die Beschaffung neuer Geldmittel¹⁾ beschlossen worden. Die Zusammenlegung der Aktien wurde inzwischen durchgeführt. Von den zusammengelegten Aktien blieb aber eine Anzahl im Betrage von 367 200 \mathcal{M} übrig, auf die keine Zuzahlungen durch Uebernahme von Vorzugsaktien geleistet wurden. Wie in einer neuen, am 23. März abgehaltenen Hauptversammlung beschloßen wurde, sollen diese Aktien nun, um ein einheitliches Kapital zu schaffen, im Verhältnis von 6 : 1 zusammengelegt werden. Das Aktienkapital wird dadurch von 1 466 000 \mathcal{M} auf 1 160 460 \mathcal{M} herabgesetzt, indem die nochmals zusammengelegten Stammaktien zu Vorzugsaktien im Betrage von 61 200 \mathcal{M} gemacht werden.

Oesterreichische Stahl-Industrie, G. m. b. H., in Brüx. — Unter vorstehendem Namen ist vor kurzem ein Unternehmen gegründet worden, dessen Gegenstand die Errichtung eines Stahl- und Walzwerks in Brüx, Böhmen, ist. Der Sitz der kaufmännischen Generaldirektion ist Pilsen, die technische Direktion befindet sich in Brüx. Das Stammkapital beträgt 1 530 000 K. Es sollen zunächst ein kleines Stahlwerk, eine elektrische Kraftzentrale, eine Gasgeneratoren-Anlage zur Vergasung der dortigen Braunkohle sowie ein kombiniertes Feisen- und Drahtwalzwerk errichtet werden. Der Bau der Anlagen soll so beschleunigt werden, daß möglichst im Herbst ein Teil derselben dem Betriebe übergeben werden kann.

United States Steel Corporation²⁾. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes belief sich am 28. Februar 1914 auf 5 106 863 t; er war damit um 419 364 t höher als am 31. Januar d. J. (4 687 499) t. Ende 1913 lagen an unerledigten Aufträgen 4 350 622 t vor.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1217.

²⁾ Nach The Iron Age 1914, 12. März, S. 697.

Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, stand die Gesellschaft während des größten Teils des Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1913 umfassenden Geschäftsjahres unter dem Einfluß der bekannten Verhältnisse auf dem Röhrenmarkte, die durch den hohen Zinsfuß und die hierdurch veranlaßte Zurückhaltung der Kundschaft noch verschärft wurden. Nach Verrechnung mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft auf Grund des Gemeinschaftsvertrages vom 3. Mai 1910¹⁾ ergibt sich ein Rohgewinn von 931 813,52 \mathcal{M} , der die Gesellschaft in den Stand setzt, 493 313,52 \mathcal{M} Abschreibungen von den Anlagewerten vorzunehmen und $\frac{7}{10}$ der von der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft zur Auszahlung gelangenden Dividende von 11 %, d. s. $\frac{77}{10}$ (i. V. 7) % Dividende auf das 5 000 000 \mathcal{M} betragende Aktienkapital der Düsseldorfer Röhrenindustrie oder 385 000 \mathcal{M} zu verteilen und 53 500 \mathcal{M} für Tantiemen und Belohnungen auszuwerfen.

Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Rhein-Elbe bei Gelsenkirchen. — Wie aus dem Berichte der Direktion hervorgeht, erzielte die Gesellschaft in dem am 31. Dezember 1913 abgeschlossenen Geschäftsjahre einen Rohgewinn von 64 724 501,86 \mathcal{M} ; hierzu kommen 1 881 443,45 \mathcal{M} Einnahmen aus Beteiligungen bei anderen Gesellschaften. Die Ausgaben bezifferten sich dagegen auf 42 465 107,11 \mathcal{M} , darunter 3 185 972,21 \mathcal{M} für Zinsen und Skonto, 2 766 069,60 \mathcal{M} für allgemeine Unkosten, 1 500 000 \mathcal{M} für Bergschäden, 200 000 \mathcal{M} für wohltätige Zwecke, 174 147,82 \mathcal{M} für freiwillige Zuwendungen an Arbeiter und deren Familien, 10 723 573,35 \mathcal{M} für Versicherungsbeiträge, Steuern usw. und 23 308 527 \mathcal{M} für Abschreibungen. Die Direktion beantragt, von dem ver-

bleibenden Reingewinn von 24 140 838,20 \mathcal{M} 600 000 \mathcal{M} der besonderen Rücklage und 450 000 \mathcal{M} dem Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds zuzuführen, 663 157,89 \mathcal{M} Tantiemen an den Aufsichtsrat zu vergüten, 19 800 000 \mathcal{M} Dividende (11 % gegen 10 % i. V.) von 180 000 000 \mathcal{M} zu verteilen und 2 627 680,31 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen. Während des Berichtsjahres wurden von dem gesamten Unternehmen 53 059 (i. V. 49 670) Arbeiter und 2435 (2294) Beamte beschäftigt. An Arbeitslohn wurden 93 263 156 (82 723 414) \mathcal{M} bezahlt. Die Kohlenförderung belief sich auf 10 353 050 (9 526 310) t, die Kokszeugung auf 2 430 268 (2 239 446) t und die Brikkettherstellung auf 242 626 (200 453) t. An Erzen wurden 3 986 644 (3 587 680) t gefördert. Ferner wurden von der Gesellschaft erzeugt bzw. hergestellt 1 581 070 (1 487 643) t Roheisen, 996 333 (795 497) t Rohstahl, 772 665 (634 492) t Walzerzeugnisse, 156 247 (148 740) t Gießereierzeugnisse, 213 809 (159 189) t Thomasphosphatmehl, 110 838 (72 902) t gebrannter Kalk, 4 365 600 (4 656 500) Hochofenschlackensteine, 34 559 (30 827) t schwefelsaures Ammoniak, 85 347 (79 160) t Teer, 9304 (8012) t gereinigte Benzole einschließlich Toluol, Xylol und Solventnaphtha, 35 884 000 (32 712 310) Ringfensteine und 55 937 (58 568) t Zement. Versandt wurden 10 004 105 (9 184 056) t Kohlen einschließlich Kokskohlen für eigene Kokereien, 2 546 183 (2 332 546) t Koks, 234 154 (196 297) t Brikketts, 560 241 (659 529) t Roheisen, 1 206 166 (971 114) t Fabrikate und Abfälle, 191 808 (173 825) t Minette und Abfälle, 3 225 700 (1 977 200) Hochofenschlackensteine, 137 578 (129 564) t Gießereierzeugnisse, 28 467 (28 380) t schwefelsaures Ammoniak, 85 801 (77 669) t Teer, 8191 (7640) t gereinigte Benzole einschließlich Toluol, Xylol und Solventnaphtha, 16 076 570 (20 951 745) Ringfensteine und 50 777 (58 068) t Zement. — Wie der Bericht bezüglich der Bergwerks- und Hütten-Abteilung bemerkt, waren

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1910, 1. Juni, S. 934/5.

die Absatzverhältnisse in Kohlen im ersten Halbjahre so günstig, daß das Syndikat die Förderung für diese Zeit freigab. Die Gesellschaft konnte 114,92 % ihrer Kohlenbeteiligung zum Versand bringen gegen 107,74 % Durchschnittsbeschäftigung beim Syndikat. Dadurch stieg vom 1. Juli 1913 ihre Verkaufsbeteiligungsziffer um 1 297 700 t auf 9 995 700 t und ihre Verbrauchsbeteiligungsziffern um 78 800 t auf 802 800 t. Ab Juli zeigte sich auf dem Kohlenmarkte eine Abschwächung, die sich im Oktober so verschärfte, daß die Gesellschaft wegen Absatzmangels $16\frac{3}{4}$ Feierschichten einlegen mußte. In den übrigen Monaten hatte das Unternehmen unter Feierschichten nicht zu leiden; namentlich war die Wagengestellung im ganzen Jahr durchaus regelmäßig. Von dem Rückgang im Koksabsatz des Syndikats würde die Gesellschaft auch schwer getroffen worden sein, wenn sie neben den Lieferungen für das Syndikat nicht auch noch den großen Koksbedarf der eigenen Werke zu decken hätte. Dadurch konnte sie ihre Koksarbeiten voll betreiben und noch 116 468 t von ihren Zechenlagern versenden, die dadurch auf rd. 124 000 t am 31. Dezember 1913 zurückgingen. In Ammoniak konnten im Frühjahr die Lager annähernd geräumt werden. Von da ab mußte, wie alljährlich, ein Teil der Erzeugung wieder gelagert werden. Teer und Benzole fanden schlanken Absatz. Der Absatz in Schalker Roheisen war in der ersten Hälfte des Berichtsjahres überaus günstig, so daß die Hochofenwerke alles daransetzen mußten, um ihren Lieferungsverpflichtungen nachzukommen. Ab Juli machte sich jedoch auf dem Inlands- und Auslandsmarkte auch bei Roheisen ein Abflauen bemerkbar. Die Abrufe ließen bis Dezember hin immer mehr nach. In Gelsenkirchen standen bis Ende August sechs Oefen im Feuer; am 1. September mußte Ofen VI ausgeblasen werden, da die Erzeugung vollen Absatz nicht mehr gefunden hätte. Auch in Duisburg wurde am 7. August, bis zu welchem Tage drei Oefen im Feuer standen, Ofen I zwecks Neuzustellung ausgeblasen. Der Inlandsabsatz in Gußröhren war zu Beginn des Berichtsjahres recht lebhaft, erfuhr aber im Laufe des Jahres eine nicht unerhebliche Abschwächung. Die Preise, die sich während der ersten vier Monate noch behaupten konnten, waren später und bis in die letzte Zeit rückläufig. Aus dem Auslande konnte die Gesellschaft im Herbst umfangreiche Gußrohraufträge hereinnehmen, die der Gießerei für längere Zeit ausreichende Beschäftigung, wenn auch zu mäßigen Preisen, sichern. Den übrigen Gießereibetrieben standen während des ganzen Jahres genügende Arbeitsmengen bei annehmbaren Preisen zur Verfügung. Die Nachfrage nach Tübbings ließ in den letzten Monaten zu wünschen übrig. Radiatoren und Abflußröhren fanden befriedigende Aufnahme. Die Zementfabrik war während des ganzen Jahres in regelmäßigem Betrieb. Der Zement konnte bis Ende September glatt abgesetzt werden, im letzten Vierteljahr ließ der Absatz infolge der Unsicherheit wegen Neubildung des Zement-syndikates sehr nach. Bezüglich der Abteilung Aachener Hütten-Verein teilt der Bericht mit, daß die im Jahre 1912 in Betrieb gesetzten großen Neuanlagen, die Adolf-Emil-Hütte in Esch an der Alzette und das Blechwalzwerk in Rothe Erde, sich planmäßig weiter entwickelt haben. Ende 1913 konnten fast sämtliche A-Erzeugnisse auf der Adolf-Emil-Hütte hergestellt werden. Mit der Walzung von schweren und mittleren B-Erzeugnissen wurde begonnen, und die Erzeugung einer Reihe neuer Profile, wie Rillenschienen, breitflanschtige Träger

und Spundwandisen, aufgenommen. Im Blechwalzwerk in Rothe Erde kam im Februar die $4\frac{1}{2}$ -m-Reversierstraße und im März die Brammenstraße in Betrieb, wodurch die Gesellschaft in der Lage war, die Herstellung von Blechen bis zu den größten Abmessungen für Marine-, Schiffbau-, Kesselbau- und Konstruktionszwecke auf der breitesten Grundlage aufzunehmen. Auch wurde der Betrieb in dem dem Blechwalzwerk angegliederten Preßbau eröffnet. Unter dem Druck der Geschäftslage konnten die Anlagen indessen nicht voll ausgenutzt werden. Die alten Abteilungen arbeiteten zufriedenstellend unter leichter Erhöhung der Herstellungsziffern. In Esch wurde am 31. Mai Ofen I zwecks Neuzustellung ausgeblasen; er ist jetzt wieder in Betrieb. Deutsch-Oth arbeitete bis zum 1. August mit vier Oefen; dann wurde Ofen II zwecks Neuzustellung ausgeblasen. Auf der Adolf-Emil-Hütte waren alle sechs Hochöfen während des Berichtsjahres in Betrieb. In Luxemburger Roheisen war das Geschäft in den ersten vier Monaten zufriedenstellend. Von Mai ab wurden die Abrufe weniger dringend; infolgedessen wuchsen die Bestände, die im April stark zurückgegangen waren, wieder an. In Rothe Erde wurde Ende Februar der sechste Martinofen dem Betriebe übergeben. Als Ersatz für die mehr und mehr nach Esch verlegten A-Erzeugnisse richtete man sich in Rothe Erde für die Walzung einer großen Anzahl neuer B-Erzeugnis-Profile, namentlich solcher für den Schiffbau, ein. In Eschweiler war die neue Drahtstraße das ganze Jahr hindurch in Betrieb, sie konnte jedoch wegen der nach dem Berichte zu geringen Beteiligung im Walzdrahtverbande nicht voll ausgenutzt werden. Die alte Drahtstraße wurde in eine Bandisen- und Röhrenstreifen-Straße umgebaut und kam im Dezember wieder in Betrieb. Der Bericht geht dann noch weiter auf die Gestaltung des Marktes im Berichtsjahre ein. Ueber die Neuanlagen teilt der Bericht u. a. noch mit, daß auf der Hochofenanlage Gelsenkirchen die neuen Gichtgasgebläse Nr. 6 und 7 Anfang Oktober bzw. Ende Dezember in Betrieb genommen wurden. Auf dem Vulkan Duisburg wurde die neu errichtete Benzolfabrik am 13. Januar 1914 dem Betriebe übergeben. In Rothe Erde wurde im Thomaswerk ein Elektroofen zum Schmelzen von Ferromangan aufgestellt. Im Walzwerk I wurde eine alte Blockstraße mit Maschine durch eine neue ersetzt. In der Drahtfabrik Eschweiler wurde eine außer Betrieb befindliche Drahtstraße umgebaut und zur Erzeugung von Röhrenstreifen und Bandisen hergerichtet. Der Umbau der Verzinkerei für dünne Drihte ist im Bau begriffen. Auf dem Röhrenwerk Düsseldorf-Eller wurde das Wellrohrwalzwerk erweitert. Eine neue Vier-Walzen-Biegemaschine und eine Schweißstraße sind im Bau begriffen. Ein neues amerikanisches Gasrohrwerk wurde dem Betriebe übergeben. Mit dem Umbau des Walzwerks für nahtlose Rohre wurde begonnen. Auf der Adolf-Emil-Hütte wurde in der Gaszentrale der Hochofenanlage ein neues Gasgebläse aufgestellt und dem Betriebe übergeben. Im Stahl- und Walzwerk wurde der zweite 750-t-Mischer fertiggestellt und in Betrieb genommen. Der Bau einer zweiten Blockstraße nebst zugehöriger Maschine geht der Vollendung entgegen. Das Thomasstahlwerk wurde mit einem Elektroofen zum Schmelzen von Ferromangan ausgestattet. In Esch wurde die Trockengasreinigung fertiggestellt und in Betrieb genommen. Im Bau befindet sich eine neue Gießerei. Für Neuanlagen wurden von der Gesellschaft zusammen 24 608 763,57 M . verausgabt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Beck, P., Direktor u. techn. Vorstandsmitglied der Geisweider Eisenw., Geisweid.
 Driesen, Wilhelm, M. E., Fa. H. Bacharach, M. E., Pittsburg, Pa., U. S. A., 1009 Hartje Building.

- Friedrichs, Ernst, Ingenieur, Duisburg, Manteuffelstr. 6.
 Hartner, Fritz, Fabrikdirektor a. D., Bad Homburg v. d. H., Hölderlinweg 8.
 Otte, Franz, Direktor u. Teilh. d. Fa. Both & Tilmann, G. m. b. H., Dortmund, Markgrafenstr. 42.
 Pardun, Carl, Dipl.-Ing., Frankenthal (Pfalz), Kanalstraße 32.

Georg Crusius †.

Wieder ist einer der Besten aus unserer Mitte geschieden: am 7. März d. J. starb nach schwerem Leiden der verdienstvolle Direktor der IJseder Hütte, Georg Crusius.

Der Entschlafene war am 23. Oktober 1859 in Kaiserslautern geboren, wo er auch die Schule besuchte. Wohl vorbereitet bezog er 1878 die Universität Heidelberg, um sich dem Studium der Chemie zu widmen. Von dort siedelte er 1879 nach Straßburg über, genügte hier neben seinen Studien seiner Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger beim Ulanen-Regiment Nr. 15 und war ferner Angehöriger des Corps „Suevia“. Im Herbst des Jahres 1880 kam Crusius zur Technischen Hochschule in München, an der er zwei Jahre studierte und den Entschluß faßte, Hüttenmann zu werden. Zu diesem Zwecke besuchte er zwei weitere Jahre die Bergakademie zu Leoben und legte an ihr auch sein Examen ab.

Seine praktische Tätigkeit begann der Heimgegangene bei der Heinrichshütte in Hattingen. In den Jahren 1885 und 1886 war er sodann Hochofenassistent in Creuzthal bei dem Cöln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein. Darauf folgte eine mehrjährige Wirksamkeit auf dem Hochofenwerke der Gutehoffnungshütte in Oberhausen. In diese Zeit fällt auch eine Reise nach Nordamerika, die Crusius mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute unternahm, um die Betriebsverhältnisse in der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten kennen zu lernen. Bald nach seiner Rückkehr trat er als Hochofeningenieur bei den Buderusschen Eisenwerken in Burgsolms ein, um sodann 1895 die Stellung als Betriebsleiter der Hochofen der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen zu übernehmen.

Am 1. Januar 1899 wurde er als Nachfolger des Direktors H. Spamer zum Leiter der IJseder Hütte berufen. Hier bot sich ihm ein reiches Feld der Arbeit. Bei seinem Eintritt stand noch keine einzige Gasmachine auf der IJseder Hütte. Mit großem Erfolge führte er die Verwertung des Hochofengases durch, so daß heute auf dem Schwesterwerk der IJseder Hütte, dem Peiner Walzwerke, kein Dampfkessel mehr im Betrieb ist, sondern

alle Anlagen durch elektrischen Strom, den IJsede liefert, angetrieben und auch die Erzgruben der Hütte mit elektrischem Strome versorgt werden. Die Koksöfen wurden sämtlich erneuert und mit Anlagen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse eingerichtet. Die Leistung der Hochofen wurde beträchtlich erhöht. Als geradezu bahnbrechend müssen zudem des Heimgegangenen Bestrebungen auf dem Gebiete der Erzbrikettierung bezeichnet werden. In richtiger Auffassung seiner Stellung sah er seine Tätigkeit nicht damit erschöpft, die Einrichtungen des Werkes zu erneuern und den Betrieb zu leiten, sondern ganz besonders lag ihm am Herzen die soziale Fürsorge für die ihm unterstellten Beamten und Arbeiter. Zahlreich sind die Schöpfungen, die er für diese Zwecke geschaffen hat. Als Mitglied des Gemeinde-, Kirchen- und Schulvorstandes hat Crusius eckensreich gewirkt, ebenso als Vorsitzender des IJseder Knappschaftsvereins, und noch bei zahlreichen anderen Körperschaften hat er Beweise seiner Arbeitsfreudigkeit geliefert, die es schwer erscheinen lassen, die Lücke auszufüllen, die sein Scheiden dort gerissen hat.

Die hervorragenden Leistungen des Verewigten wurden auch von behördlicher Seite anerkannt; er war nicht nur Inhaber des Roten Adlerordens IV. Klasse, sondern es wurden ihm auch noch ein Braunschweigischer und ein Lippischer Orden verliehen.

Bevor wir diesen kurzen Lebenslauf des Heimgegangenen schließen, müssen wir noch seines glücklichen, innigen Familienlebens gedenken. Crusius hinterläßt eine trauernde Witwe und zwei blühende Söhne. Seine zahlreichen Freunde — er hatte keine Feinde — und alle, die ihn näher gekannt haben, werden seinen frühen Tod aufrichtig beklagen und ihm ein dauerndes Andenken bewahren. Ebenso wird man im Verein deutscher Eisenhüttenleute, dem Crusius lange Jahre als hochgeschätztes Mitglied angehörte, sich gern der Tätigkeit erinnern, die er im Arbeitsausschusse der Hochofenkommission entfaltet hat, helfend und anregend, wo immer seine reichen Fachkenntnisse und seine umfassenden Erfahrungen in technischen Fragen zum Nutzen der Hochofenindustrie in Anspruch genommen wurden.



Schreiber, Max, Betriebsleiter der Mondgasanlage der Oesterr. Mannesmannröhrenw., G. m. b. H., Komotau i. Böhmen, Am Juliuschacht 1305.

Söwy, Ernst, Chemiker, Westend bei Charlottenburg, Fredericiastr. 14/15.

Neue Mitglieder.

Artuso, Francesco, Ingenieur, Düsseldorf, Wagnerstr. 16.

Bender, Adolf, Ingenieur, Geisweid.

Hirakawa, Dr. 三ツ. Yoshihiko, Hochofening. der Kaiserl. Japan. Stahlw., Oberhausen i. Rheinl., Hoffnungstr. 80.

Jahn, Franz, Dipl.-Ing., Ing. der Elektrometallurg. Werke, A. G., Horrem, Bez. Cöln.

Kjeldsen, Wiggo, Ingenieur, Hagen i. W., Fleyerstr. 86 b.

Linnell, Arthur E., Works Manager, Kettering Iron & Coal Co., Ltd., Kettering, England, Glean Neath, Kingsley Ave.

Schilling, Robert, Stahlwerkschef der Howaldtswerke Kiel, Dietrichsdorf, Kirchenstr. 1.

Schulte, Karl, Ing., Chef der Konstruktionsabt. der Priv. Oesterr.-Ungar. Staats-Eisenbahn-Ges., Resieza, Ungarn

Verstorben.

Großberger, Ludwig, Kaiserl. Kommerzienrat, Generaldirektor, München. 21. 3. 1914.

Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wird am Sonntag, den 3. Mai d. J., in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abgehalten.

Am Vorabend der Hauptversammlung, am Samstag, den 2. Mai 1914, findet, ebenfalls in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf, die

21. Versammlung deutscher Gießereifachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien freundlichst eingeladen sind.