

## Einfluß einiger Fremdkörper auf die Schwindung des Eisens.

Von F. Wüst in Düsseldorf<sup>1)</sup>.

(Neuer Schwindungsmesser. Einfluß von Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel, Nickel, Chrom auf die Schwindung.)

Für den Gießereifachmann ist die Kenntnis der wirklichen oder wahren Schwindung des zu vergießenden Metalles von großer Bedeutung. Es ist dies die Größe, welche angibt, um wieviel der Abguß kleiner wird als das formgebende Modell. Die zahlreichen, bisher vorliegenden Untersuchungen beschränkten sich in der Hauptsache auf die Schwindung von Gußeisen; dabei handelte es sich durchweg um Legierungen von verwickelter Zusammensetzung, so daß die Ergebnisse stets von mehreren Legierungszusätzen des reinen Eisens beeinflusst wurden. Dagegen fehlt bisher eine planmäßige Untersuchung des Einflusses der einzelnen Legierungsbestandteile auf die Schwindung des Eisens. Diese Lücke auszufüllen und die Wirkung der Hauptlegierungsbestandteile der technischen Eisen- und Stahlsorten auf die Schwindung des reinen Metalles zu verfolgen, ist der Zweck der vorliegenden Arbeit.

Um einen Einblick in den Zusammenhang zwischen den Längenänderungen des Gußstückes und den inneren Vorgängen in der erstarrenden und bis auf Raumtemperatur abkühlenden Legierung zu gewinnen, ist es notwendig, den zeitlichen Verlauf der Längenänderung möglichst gleichzeitig mit der Aenderung der Temperatur des Gußstückes zu verfolgen.

Die bisher zur Festlegung der Schwindung benutzten Schwindungsmesser lassen sich in zwei Hauptgruppen einteilen. Bei der ersteren, zu der die Apparate von Keep<sup>2)</sup>, Wüst<sup>3)</sup> und West<sup>4)</sup> zu rechnen sind, werden die Längenänderungen des Stabes an beiden Enden gemessen, während bei der zweiten Gruppe, zu welcher die Apparate von Turner<sup>5)</sup> und Diefenthaler<sup>6)</sup> gehören, die Schwindung nur einseitig aufgezeichnet wird; das andere Ende des Stabes ist dabei fest verankert. Mit Aus-

nahme von Keep haben sämtliche Forscher auch die Temperaturänderungen gleichzeitig mit der Schwindung verfolgt. Da die Temperaturkurve subjektiv aufgenommen wurde, ist es leicht möglich, daß schwache thermische Effekte, die während der Abkühlung auftreten, z. B. primäre Ausscheidung von Mischkristallen, der Beobachtung entgangen sind. Um diese Mängel auszuschalten, wurden die nachstehend beschriebenen Versuche mit der im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung vorhandenen Einrichtung nach Kurnakow<sup>7)</sup>, die eine selbsttätige Aufzeichnung von Schwindungs- und Temperaturkurven gestattet, ausgeführt. Diese besteht im wesentlichen aus einer mit lichtempfind-

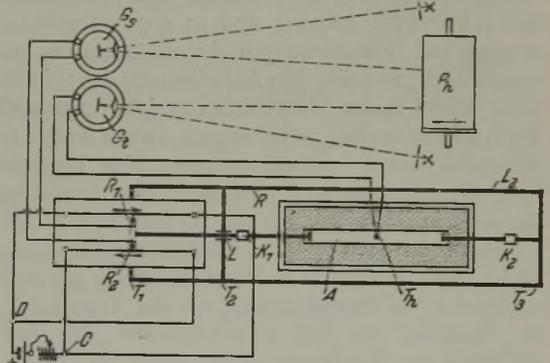


Abbildung 1. Schwindungsmesser, Modell II.

lichem Papier bespannten Schreibtrummel, die den Ausschlag eines Galvanometers als Funktion der Zeit photographisch aufnimmt. Die Einrichtung ist nach einem Vorschlage von Baikow<sup>8)</sup> durch Einbau eines zweiten Galvanometers vervollständigt worden. Sie gestattet die gleichzeitige Aufnahme des zeitlichen Verlaufes zweier Eigenschaften eines Körpers, die in Galvanometeraussschläge übersetzt werden können, im vorliegenden Falle der Temperatur durch die elektromotorische Kraft eines Thermoelements und der Schwindung durch die Verschiebung eines Schleifkontaktes auf einer elektrischen Meßbrücke. Der in Abb. 1 schematisch dargestellte Schwindungsmesser besteht im wesentlichen aus einem Rahmen, der das Schwindwerk trägt und den in einem Sand-

1) E'genbericht über den Vortrag auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, am 7. September 1922 zu Homburg v. d. H.; vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1492. Der ausführliche Bericht ist gemeinsam mit Dr. Ing. G. Schitzkowski veröffentlicht in den Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung 4 (1922), S. 105/24; Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

2) St. u. E. 15 (1895), S. 898.

3) Metallurgie 6 (1909), S. 769/92.

4) Thomas D. West: Metallurgy of Cast Iron. Cleveland 1912.

5) Metallurgie 3 (1906), S. 317/28.

6) St. u. E. 32 (1912), S. 1813/9.

7) Z. anorg. Chem. 42 (1904), S. 184.

8) Int. Z. f. Metallographie 6 (1914), S. 115.

Zahlentafel I. Vorversuche.

Nr.	Bezeichnung	Schwindung %	C %	Graphit %	Si %	Mn %	P %	S %	Gießtemp. °C	Bemerkungen
1	Hämatit . . . . .	1,21	3,68	3,05	2,28	1,25	0,19	0,025	1205	Stab dicht
2	Deutsch III. . . . .	1,05	3,77	3,06	1,91	0,57	0,64	—	1290	„ „
3	„ III. . . . .	1,23	3,54	2,77	1,64	0,85	1,01	—	1200	„ „
4	„ III. . . . .	1,17	—	—	—	—	—	—	1320	„ „
5	Hartguß . . . . .	1,28	3,44	2,65	1,23	0,60	0,41	—	1310	Im Stab ein gr. Gas-hohlraum
6	Maschinenguß . . . . .	1,17	3,59	2,86	1,93	0,52	0,54	—	1105	Stab dicht
7	Zylinderguß . . . . .	1,31	3,55	2,40	1,22	0,54	0,44	—	1110	„ „
8	„ . . . . .	1,31	—	—	—	—	—	—	1190	„ „

kasten gegossenen Stab A (Länge 350 mm, 30 mm  $\Phi$ ) in weitem Abstände umgibt. Die rechte Traverse  $T_3$  trägt in der Mitte eine Klemme  $K_2$ , in die ein etwa 4 mm starker Eisendraht eingespannt wird. Dieser Draht ragt 25 mm tief in die Form und ist an seinem freien Ende zu einer Flachspirale aufgewickelt. Er dient zur Verbindung des erstarrenden Probestabes mit dem Rahmen. In das linke Ende der Form ist ein gleicher Draht eingesetzt, der in die verschiebbare Klemme  $K_1$  gespannt wird und die Längenänderungen des Probestabes A auf die Schubstange L überträgt. An zwei gespannten Gefälldrähten gleiten zwei feine Schneiden  $R_1, R_2$  vorbei, die auf der Schubstange L isoliert befestigt sind. An den Klemmen C und D liegt die konstante Spannung des Akkumulators F; die Schleifkontakte  $R_1$  und  $R_2$  sind mit dem Schwindungsgalvanometer Gs in einen Stromkreis geschaltet. Der Schwindungsmesser ist mittels Rollen auf einem in der Höhe verstellbaren Rahmen leicht beweglich gelagert und so gegen Erschütterungen und Verschiebungen des Formkastens unempfindlich gemacht. Die Aufzeichnung der Schwindung erfolgt in der Weise, daß von dem Augenblick der Ausbildung einer geschlossenen starren Kruste an die auftretenden Längenänderungen eine Verschiebung der Schubstange L und damit eine Aenderung der an den Schneiden  $R_1$  und  $R_2$  liegenden Stromspannung bewirken. Die Längenänderungen des Probestabes werden so in einen Ausschlag des Galvanometers Gs umgesetzt und von der Trommel  $P_h$  als Funktion der Zeit aufgenommen. Die Aufzeichnung der Temperatur erfolgt durch ein Thermoelement  $T_h$  mit Quarzuhüllung, das in die Mitte des Probestabes dicht neben dem Einguß eingesetzt wird und mit dem Temperaturgalvanometer G<sub>t</sub> in Verbindung steht. Die Gefälldrähte und Schleifkontakte sind zum Schutz gegen Bestoßung und Verschmutzung staubdicht in einer Glasröhre eingeschlossen. Zur unmittelbaren Ueberwachung der Arbeitsweise des Apparates ist an der Schubstange eine Millimeterteilung mit Nonius-Ablesung angebracht. Auf dem Schaubild erhält man gleichzeitig die Darstellung der Schwindung und der Temperatur des Probestabes als Funktion der Zeit<sup>1)</sup>.

1) Um die Aufnahme von Schwindungskurven unter betriebsmäßigen Verhältnissen und ohne die umfangreiche Aufzeichnungs-Einrichtung des Instituts ausführen zu können, wurde ein zweiter Schwindungsmesser gebaut. An die Stelle des elektrischen Schwindwerkes trat eine einfache mechanische Uebertragung

Zunächst wurde nun eine Reihe von Vorversuchen mit diesem Apparat ausgeführt. Zur Untersuchung gelangten folgende Stoffe: Blei, Zinn, Zink, Antimon, Aluminium, Kupfer, eine angeblich schwindungsfreie Legierung mit 40 % Sn, 40 % Pb, 20 % Sb und Hartblei. Ferner wurden untersucht an Roheisensorten: Hämatit, Deutsch III und schwedisches Roheisen; an Gußeisensorten: Maschinenguß, Zylinderguß und Hartguß.

Abb. 2a—c gibt die mit dem Kurnakow-Apparat aufgenommenen Abkühlungs- und Schwindungskurven von Hämatit und Deutsch III wieder. Zahlentafel 1 enthält neben den gemessenen Schwindungswerten die chemische Zusammensetzung der untersuchten Eisensorten. Zu dem Kurvenverlauf für Hämatit Nr. 1 (Abb. 2a) ist folgendes zu bemerken: Die Abkühlungskurve läßt den Beginn der primären Kristallisation der gesättigten Mischkristalle nur sehr undeutlich erkennen, sie ist durch eine schwache Richtungsänderung angezeigt. Die Kristallisation des Graphiteutektikums und die Perlitbildung sind durch starke Verzögerungen der Abkühlung

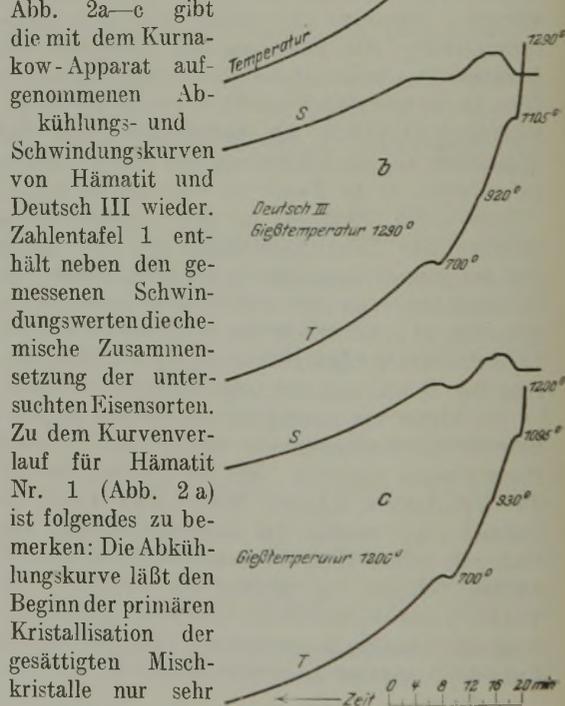
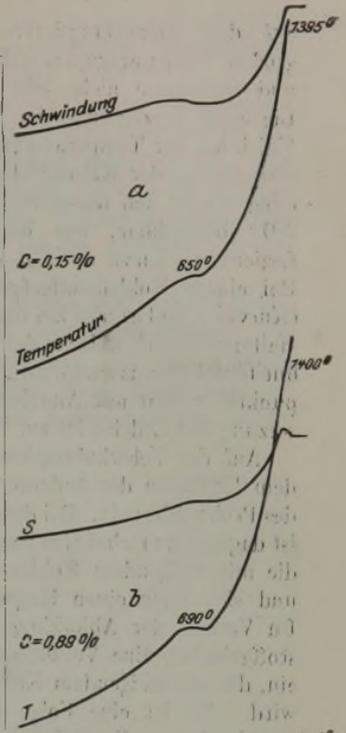


Abbildung 2a—c. Schwindungs- und Abkühlungskurven von verschiedenen Roheisensorten.

mit Schreibhebel und Drehtrommel. Die Temperatur muß entweder mit einem Temperaturschreiber oder subjektiv aufgenommen werden.

Zahlentafel 2. Schwindung in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt.

Nr.	C %	Wirkliche Schwindung %	Ausdehnung %	Gesamt schwindung %	Vorperlische Schwindung %	Nachperlische Schwindung %	Gießtemperatur °C	Abstichtemperatur °C	Bemerkungen
1	0,11	2,39	—	2,39	1,36	1,03	1385	—	starke Lunkerbildungen
2	0,15	2,32	—	2,32	1,27	1,05	1395	—	„
3	0,32	2,28	0,03	2,31	1,05	1,23	1375	—	„
4	0,63	2,17	0,12	2,29	1,20	0,97	1370	1650	Lunker geringer
5	0,89	2,02	0,12	2,14	1,05	0,97	>1400	1700	„
6	0,90	2,11	0,11	2,22	1,12	0,99	1408	1635	„
7	1,28	2,02	0,11	2,13	0,94	1,08	1375	1665	„
8	1,45	1,96	0,12	2,08	—	—	—	1620	„
9	1,55	1,99	0,10	2,09	0,81	1,18	1370	—	„
10	1,59	1,85	0,11	1,96	0,83	1,02	1325	1630	„
11	1,70	1,89	0,10	1,99	0,81	1,08	1318	—	„
12	1,88	1,92	0,12	2,04	0,88	1,04	1370	1650	kleinere Lunker
13	2,01	1,92	0,16	2,08	0,89	1,03	1400	1650	„
14	2,30	1,85	0,14	1,99	0,78	1,07	1360	1615	„
15	2,46	1,80	0,21	2,01	0,80	1,00	1420	1620	„
16	2,86	1,93	0,13	2,06	0,92	1,01	1352	1650	Stab porös
17	3,24	1,93	0,21	2,14	0,91	1,02	1325	1585	„
18	3,39	2,07	0,11	2,18	1,09	0,98	1275	1625	Stab dicht
19	3,53	2,07	0,07	2,14	0,95	1,12	1180	—	„
20	3,57	2,11	0,07	2,18	1,00	1,11	1170	—	„
21	3,72	2,14	0,03	2,17	1,15	0,99	1120	—	„
22	4,10	2,12	0,12	2,24	1,01	1,11	1300	1550	„



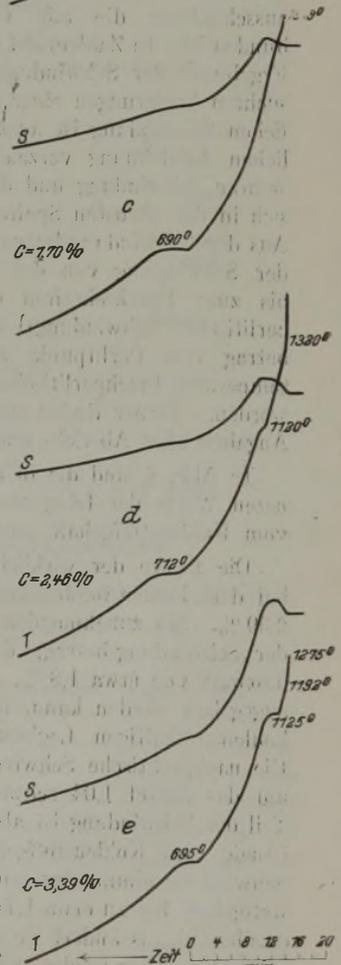
gekennzeichnet. Beide Haltepunkte weisen eine schwache Unterkühlung auf. Die Schwindungskurve zeigt, etwa dem Beginn der eutektischen Kristallisation entsprechend, eine starke Verlängerung des Stabes, die offenbar durch die Volumenzunahme bei der Graphitausscheidung hervorgerufen wird. Es folgt ein nahezu wagerechter Kurvenanteil, in dem Ausdehnung und Schwindung sich gerade aufheben. Dann setzt stärkere Schwindung ein, die nach einiger Zeit wieder verzögert wird und sogar in eine geringe Wiederausdehnung des Stabes umschlägt. Der Stab behält eine geraume Zeit eine unveränderte Länge bei und verkürzt sich dann stetig bis zur Raumtemperatur. Die Verzögerung der Schwindung und die Wiederausdehnung des Stabes ist die Folge der gleichzeitig vor sich gehenden Perlitabscheidung. Der Kurvenverlauf für das Roheisen Deutsch III Nr. 2, Abb. 2 b, ist ähnlich. Die anfängliche Ausdehnung ist etwas stärker. Bei der Perlitbildung wird die Verkürzung des Stabes stark verzögert, jedoch ohne Ausdehnung. Die Verzögerung auf der Abkühlungskurve bei 920° entspricht der Ausscheidung des Phosphideutektikums; dieser ist eine kleine Verzögerung auf der Schwindungskurve zugeordnet. Stärker ausgeprägt ist diese beim Roheisen Deutsch III Nr. 3, Abb. 2 c, das, dem höheren Phosphorgehalt entsprechend, auch auf der Abkühlungskurve eine stärkere Verzögerung bei der Temperatur der Ausscheidung des Phosphideutektikums zeigt. Sonst ist der Verlauf der Schwindungskurve dem für die beiden anderen Roheisensorten sehr ähnlich.

Nachdem die Brauchbarkeit der Apparate festgestellt war, konnte der Einfluß der wichtigsten Legierungsbestandteile des technischen Eisens: Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel, Nickel

und Chrom, auf die Schwindung untersucht werden. Die verschiedenen Legierungen wurden durch Zugabe von schwedischem Roheisen, Ferro-Silizium, Ferro-Mangan, Ferro-Phosphor, Schwefeleisen, Ferro-Chrom und Würfelnickel zu einem sehr reinen Weicheisen in einem Laboratoriumsofen mit Kryptolwiderstandsheizung<sup>1)</sup> erschmolzen.

I. Einfluß des Kohlenstoffes auf die Schwindung.

In Abb. 3 sind besonders kennzeichnende Schwindungskurven und die zugehörigen Abkühlungskurven reiner Eisen-Kohlenstoff-Legierungen verschiedener Zusammensetzung wiedergegeben. Die thermischen Effekte



<sup>1)</sup> Vgl. P. Goerens, Einführung in die Metallographie, 3. u. 4. Aufl., Halle: Wilhelm Knapp 1922, S. 121.

Abb. 3 a—e. Schwindungs- und Abkühlungskurven der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

auf den Abkühlungskurven treten wegen des großen Temperaturunterschiedes zwischen Stabmitte und Stabenden nicht sehr scharf in Erscheinung. Die erste Verzögerung der Abkühlung, die sich als Knick auf der Temperaturkurve ausprägt, entspricht dem Beginn der Kristallisation. Die Perlitausecheidung macht sich durch einen Haltepunkt bei etwa  $700^{\circ}$  bemerkbar, nur bei der kohlenstoffarmen Legierung (Kurve a) liegt dieser Punkt bei  $650^{\circ}$ . Bei einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 1,7% (Kurven d und e) tritt bei  $1120$  bis  $1125^{\circ}$  ein weiterer Haltepunkt auf, welcher der Ausscheidung des Ledeburiteutektikums entspricht. Die Dauer dieses Haltepunktes nimmt mit Annäherung an die Zusammensetzung des Ledeburits zu.

Auf der Schwindungskurve a setzt sofort nach dem Erstarren der äußeren Kruste die Verkürzung des Probestabes ein. Bei den höher gekohlten Proben ist dagegen zunächst eine Ausdehnung zu beobachten, die mit steigendem Kohlenstoffgehalt stärker wird und sich über einen längeren Zeitraum erstreckt. Im Verlauf der Abkühlung tritt bei allen Kohlenstoffgehalten eine Verzögerung der Stabverkürzung ein, die mit steigendem Kohlenstoffgehalt schwächer wird. Sie ist eine Folge der Ferrit- bzw. Perlitausecheidung, die mit Volumenausdehnung verbunden ist. In Zahlentafel 2 sind die zahlenmäßigen Ergebnisse der Schwindungsmessung für die untersuchten Legierungen eingetragen. Außer der wirklichen Schwindung ist auch die Größe der anfänglichen Ausdehnung verzeichnet. Als Summe der wahren Schwindung und dieser Ausdehnung findet sich in der nächsten Spalte die Gesamtschwindung. Aus den Schwindungskurven sind ferner die Größe der Schwindung von der beginnenden Erstarrung bis zum Durchschreiten des Perlitpunktes (vorperlitische Schwindung) und der Schwindungsbetrag vom Perlitpunkt abwärts bis zur Raumtemperatur (nachperlitische Schwindung) abgeleitet worden. Ferner finden sich noch in Zahlentafel 2 Angaben über Abstich- und Gießtemperatur.

In Abb. 4 sind die in der Zahlentafel verzeichneten Werte der Längenänderung in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt zeichnerisch dargestellt.

Die Kurve der wirklichen Schwindung beginnt bei dem kohlenstoffärmsten Flußeisen beim Werte 2,39%. Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt sinkt der Schwindungsbetrag, durchschreitet einen Mindestwert von etwa 1,8%, dessen Lage nicht sicher angegeben werden kann, und steigt bei den höher kohlenstoffhaltigen Legierungen wieder stark an. Die nachperlitische Schwindung zeigt unregelmäßig um das Mittel 1,04 schwankende Werte. Dieser Teil der Schwindung ist also im wesentlichen unabhängig vom Kohlenstoffgehalt. Die vorperlitische Schwindung nimmt dagegen mit steigendem Kohlenstoffgehalt bis zu etwa 1,7% C vorerst schnell ab; darüber hinaus ändert sie sich zunächst nur wenig, steigt dann aber wieder merklich an. Die Versuchsfehler lassen eine Entscheidung nicht zu, ob bei 1,7% C, der Zusammensetzung des gesättigten Mischkristalls, ein Knick auf der Kurve auftritt.

In diesem Falle müßte wegen der Unveränderlichkeit der nachperlitischen Schwindung auf der Kurve der wirklichen Schwindung bei 1,7% C ebenfalls ein Knick angenommen werden, doch kann man sich auch durch die Punkte der vorperlitischen Schwindung eine stetige Kurve ohne jeden ausgezeichneten Knickpunkt gelegt denken. Im Gebiete der Mischkristalle wird also die Schwindung verringert, durch Zutritt von Zementit im Ledeburit vergrößert.

Besondere Beachtung verdient die Abhängigkeit der anfänglichen Ausdehnung vom Kohlenstoffgehalt. Bei den kohlenstoffärmsten Legierungen fehlt dieselbe. Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt wächst sie und erreicht zwischen 2,5 und 3,25% C einen Höchstwert. Mit Annäherung an die Ledeburitzusammensetzung werden die Werte wieder kleiner, zeigen aber starke Schwankungen; bei 3,3% C beträgt die Ausdehnung nur 0,04%, wobei das matte Vergießen eine Rolle spielen kann, bei 4,1% C erreicht sie wieder 0,12%.

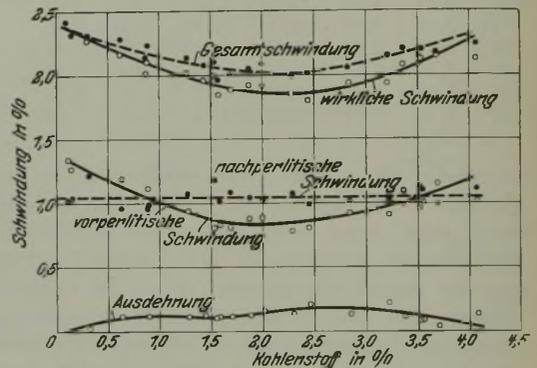


Abbildung 4. Schwindung in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt.

Die Größe dieser Ausdehnung steht bis zur Zusammensetzung des gesättigten Mischkristalles in Beziehung zu der des Erstarrungsintervalls, so daß folgende Erklärung naheliegend ist: Zu Beginn der Erstarrung scheidet sich aus der Schmelze zunächst ein Mischkristall aus, der weniger Kohlenstoff als diese enthält. Diese kohlenstoffarmen Mischkristalle bilden die äußerste feste Kruste des Stabes. Bei fortschreitender Erstarrung nimmt der Kohlenstoffgehalt der sich ausscheidenden Mischkristalle zu. Die Konzentrationsunterschiede gegen die zuerst erstarrte Kruste gleichen sich durch Diffusion aus; Kohlenstoff wandert in die feste Kruste hinein. Die Folge hiervon ist eine Vergrößerung des Volumens, die sich in der Verlängerung des Stabes am Schwindungsmesser ausprägt. Diese wird um so größer sein, je größer der Konzentrationsunterschied des zuerst ausgeschiedenen Mischkristalles gegen den zuletzt ausgeschiedenen ist. Aus dem Eisen-Kohlenstoff-Schaubild folgt, daß die Größe des Erstarrungsintervalls, von Null beim reinen Eisen beginnend, ansteigt, bei etwa 1,7% C einen Höchstwert durchläuft und mit Annäherung an die eutektische Konzentration (4,2% C) sich dem Nullwerte wieder nähert. Nach den in Zahlentafel 2 wiedergegebenen Meßergebnissen stimmt der Gang der Ausdehnung

hiermit zunächst befriedigend überein. Daß aber bei Kohlenstoffgehalten über 1,7 % die Werte der Ausdehnung nicht proportional mit der Menge des sich bildenden Ledeburits abnehmen, um bei 4,2 % C den Wert Null anzunehmen, deutet darauf hin, daß die Erstarrung des Ledeburits unter Volumenvergrößerung vor sich geht.

II. Einfluß des Siliziums auf die Schwindung.

Abb. 5 gibt eine Reihe kennzeichnender Kurven verschiedener Eisen-Silizium-Legierungen wieder. Die Abkühlungskurven der Legierungen mit niedrigem Siliziumgehalt zeigen bei 860° bzw. 750° eine schwache Verzögerung, die der  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwand-

eine Richtungsänderung im Umwandlungsgebiet zu beobachten, die mit weiter steigendem Siliziumgehalt immer schwächer hervortritt.

Zahlentafel 3 gibt die ermittelten Schwindungswerte wieder, und in Abb. 6 sind dieselben in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt aufgezeichnet. Ein geringer Siliziumzusatz erhöht hiernach die Schwindung des reinen Flußeisens. Weitere Siliziumzugabe wirkt stark verkleinernd auf die wirkliche Schwindung.

Die Ausdehnung zu Beginn der Kristallisation wächst etwa proportional dem Siliziumgehalt. Da mit steigendem Siliziumzusatz das Erstarrungsintervall größer wird, kann diese Ausdehnung in gleicher Weise wie bei der Kohlenstoffreihe durch

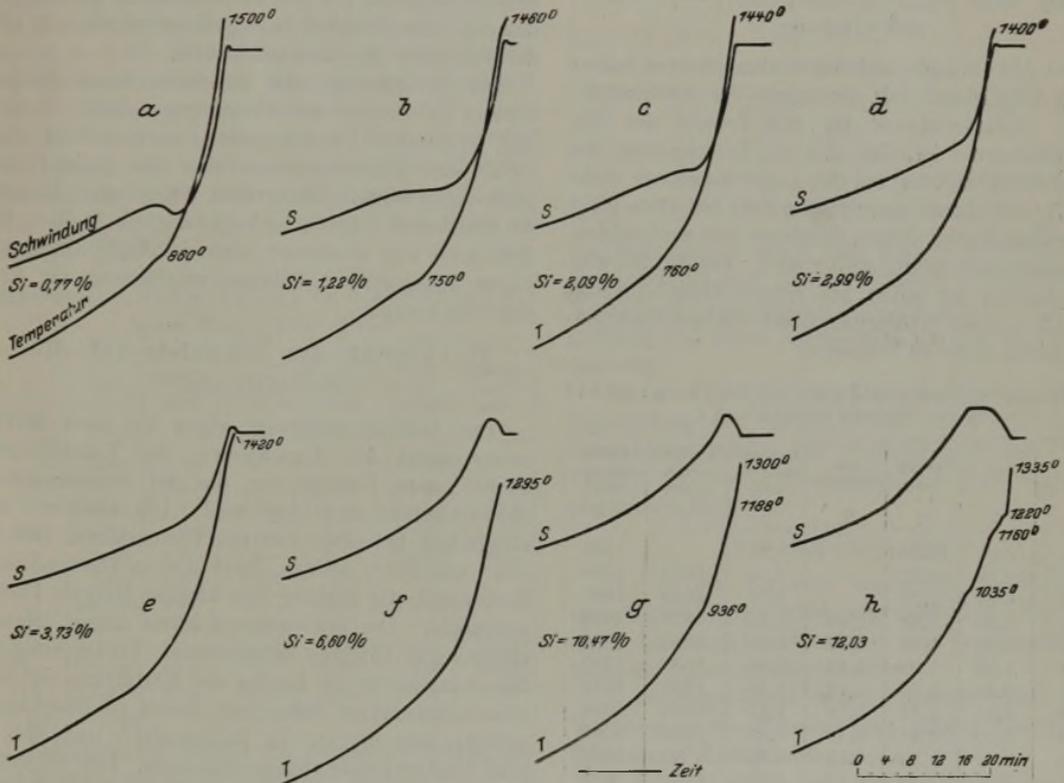


Abbildung 5 a—h. Schwindungs- und Abkühlungskurven der Eisen-Silizium-Legierungen.

lung bzw. der Ausscheidung geringer Perlitmengen zuzuschreiben ist. Mit steigendem Siliziumgehalt wird diese Verzögerung immer undeutlicher. Enthalten die Legierungen mehr als 10 % Si, so treten neue thermische Effekte auf den Abkühlungskurven auf, deren Ursachen nicht näher erörtert wurden.

Die Schwindungskurven zeigen zu Beginn der Erstarrung eine Ausdehnung, die mit steigendem Siliziumgehalt größer wird. Nach der anfänglichen Ausdehnung setzt bei allen Stäben starke Schwindung ein. Bei dem geringen Gehalt von 0,77 % Si zeigt sich eine Wiederausdehnung, wie sie auch bei reinem Flußeisen beobachtet worden ist. Diese Verzögerung der Schwindung, die auf die Umwandlung des Eisens zurückzuführen ist, wird mit steigendem Siliziumgehalt immer schwächer. Auf der Kurve d der Legierung mit etwa 3 % Si ist nur noch

Zahlentafel 3. Schwindung in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt.

Nr.	Si %	Schwindung %	Ausdehnung %	Gesamt-schwindung	Gießtemperatur °C	Abstichtemperatur °C
1	0,23	2,39	—	—	1385	—
2	0,77	2,48	0,02	2,50	1560	1650
3	1,22	2,42	0,04	2,46	1460	1610
4	2,09	2,31	—	2,31	1440	1610
5	2,99	2,17	0,03	2,20	1400	1590
6	3,73	2,06	0,07	2,13	1420	1650
7	4,82	2,00	0,06	2,06	—	1660
8	6,57	1,91	0,11	2,02	—	1625
9	6,60	1,88	0,14	2,02	1295	1640
10	10,47	1,70	0,23	1,93	1300	1635
11	10,67	1,68	0,12	1,80	1325	1610
12	12,03	1,66	0,31	1,97	1335	1700
13	18,24	1,70	0,38	2,08	1450	1669

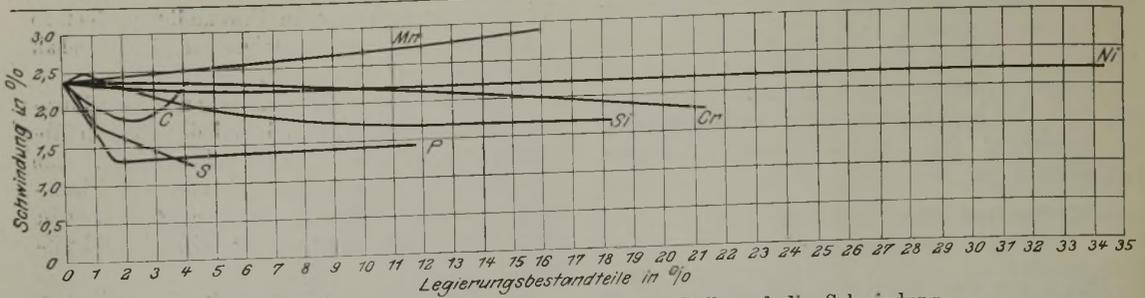


Abbildung 6. Der Einfluß der Legierungsbestandteile auf die Schwindung.

Hineindiffundieren von Silizium in die zuerst erstarrte siliziumärmere Kruste erklärt werden.

### III. Einfluß des Phosphors auf die Schwindung.

Die Abkühlungs- und Schwindungskurven haben große Ähnlichkeit mit denjenigen der Kohlenstoffreihe. Kennzeichnend für den Verlauf der Abkühlungskurven ist, daß sich die Ausscheidung des Phosphideutektikums bei den Legierungen mit mehr als 1,7 % P durch einen Haltepunkt bei etwa 990 ° bemerkbar macht, dessen Zeitdauer mit wachsendem Phosphorgehalt immer größer wird. Auf den Schwindungskurven ist schon bei einem Phosphorgehalt von 1,3 % die Verzögerung durch die  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwandlung nicht mehr zu erkennen.

Zahlentafel 4. Schwindung in Abhängigkeit vom Phosphorgehalt.

Nr.	P %	Schwindung %	Ausdehnung %	Gesamt-schwindung %	Abstichtemperatur °C	Gießtemperatur °C
1	0,01	2,39	—	2,39	—	1385
2	0,39	2,27	—	2,34	1660	1460
3	0,84	1,77	—	1,77	1630	1440
4	1,33	1,60	0,04	1,64	1675	1420
5	1,68	1,39	0,13	1,52	1640	1310
6	1,95	1,28	0,12	1,40	1630	1380
7	2,10	1,34	0,12	1,46	1650	1420
8	2,41	1,31	0,12	1,43	1650	1380
9	2,79	1,31	0,18	1,49	1685	1390
10	3,17	1,33	0,12	1,45	1630	1320
11	3,64	1,42	0,13	1,55	1650	1350
12	5,40	1,43	0,14	1,57	1670	1310
13	8,06	1,54	0,10	1,64	1650	1300
14	11,75	1,40	0,43	1,83	1638	1320

Zahlentafel 4 enthält die gefundenen Werte für die einzelnen Legierungen. Die Schwindungswerte sind gleichfalls in Abb. 6 in Abhängigkeit vom Phosphorgehalt zeichnerisch wiedergegeben. Mit zunehmendem Phosphorgehalt nimmt die Schwindung stark ab und erreicht bei einem Gehalt unter 2 % einen Mindestwert von etwa 1,3 %. Bei weiter zunehmendem Phosphorgehalt steigt die Schwindung wieder schwach an. Durch die gefundenen Punkte lassen sich zwei Gerade legen, deren Schnittpunkt bei etwa 1,7 % der Konzentration des gesättigten homogenen Eisen-Phosphor-Mischkristalles, liegt. Hieraus darf man schließen, daß im Bereich der homogenen festen Lösung die Schwindung mit steigendem Phosphorgehalt sehr stark abnimmt. In den stärker konzentrierten Legierungen tritt neben

dem gesättigten Mischkristall mit 1,7 % P ein Eutektikum dieses Mischkristalles mit der Verbindung  $Fe_3P$  auf. Die lineare Zunahme der Schwindung im Gebiete oberhalb 1,7 % P ist hiernach so zu deuten, daß das Eisenphosphid  $Fe_3P$  größere Schwindung als der gesättigte Mischkristall besitzt.

Die Ausdehnung, die sämtliche Schwindungskurven zu Beginn der Erstarrung zeigen, wächst mit steigendem Phosphorgehalt, entsprechend der Größe des Erstarrungsintervalles der Eisen-Phosphor-Legierungen. Die größte Ausdehnung besitzt die annähernd eutektische Legierung mit 11,75 % P. Man muß also annehmen, daß das Phosphideutektikum unter starker Volumenvergrößerung zur Erstarrung kommt.

### IV. Einfluß des Schwefels auf die Schwindung.

Die Abkühlungskurven zeigen bei etwa 950 °, entsprechend der Ausscheidung des Eutektikums Fe-FeS, eine Verzögerung, die mit zunehmendem Schwefelgehalt deutlicher wird. Die übrigen Verzögerungen bei etwas tieferen Temperaturen (900 °, 800 ° und 750 °) werden durch die  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwandlung bzw. durch die Bildung von kleinen Mengen Perlit veranlaßt. Die Schwindungskurven zeigen, diesen thermischen Effekten entsprechend, Verzögerungen. Die Ausdehnung zu Beginn der Erstarrung ist bei allen untersuchten Schmelzen, soweit sie überhaupt auftritt, sehr gering. In Zahlentafel 5 und Abb. 6 sind die Ergebnisse zusammengestellt. Der Schwefel wirkt hiernach sehr stark erniedrigend auf die Schwindung des reinen Eisens. Besonders stark ist die Wirkung kleiner Zusätze bis zu 1 %. Bei Zugabe weiterer Mengen Schwefel ist die Abnahme der Schwindung viel schwächer.

Zahlentafel 5. Schwindung in Abhängigkeit vom Schwefelgehalt.

Nr.	S %	Schwindung %	Ausdehnung %	Gesamt-schwindung %	Abstichtemperatur °C	Gießtemperatur °C
1	0,002	2,39	—	—	1650	1425
2	0,35	2,27	0,019	2,29	1625	1400
3	0,37	2,28	—	—	1630	—
4	0,43	2,23	—	—	1625	1420
5	0,89	1,86	—	—	1650	—
6	1,07	1,77	—	—	1625	—
7	1,66	1,69	0,06	1,75	1670	1450
8	3,67	1,34	0,028	1,36	1635	1340
9	4,28	1,23	—	—	1630	1325

## V. Einfluß des Mangans auf die Schwindung.

Die Verzögerung auf den Abkühlungskurven, die der Umwandlung von  $\gamma$ - in  $\alpha$ -Eisen entspricht, sinkt mit steigendem Mangangehalt zu tieferen Temperaturen und wird dabei immer undeutlicher. Bei 4,21 % Mn ist sie bei 490° noch zu erkennen, bei den höher legierten Proben mit 8 % Mn und mehr ist dagegen auf der Abkühlungskurve kein thermischer Effekt mehr zu sehen. Der  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwandlung entspricht eine Ausdehnung, die der Schwindung entgegenwirkt. Infolgedessen zeigen die niedrig legierten Proben im Umwandlungsgebiet eine deutliche Ausdehnung ähnlich dem Flußeisen. Mit steigendem Mangangehalt vollzieht sich diese in einem immer größer werdenden Zeitraum, während gleichzeitig die Temperatur, bei der die Umwandlung vor sich geht, sinkt. Bei einem Gehalt von 15,49 % Mn besitzt auch die Schwindungskurve in ihrem Verlauf bis zur Raumtemperatur keine Unregelmäßigkeiten mehr. Der Mangangehalt ist so hoch, daß die Temperatur der Umwandlung unter Raumtemperatur heruntergedrückt worden ist. Zu Beginn der Erstarrung zeigen die Schwindungskurven z. T. Ausdehnungen, z. T. fehlen diese, vermutlich wegen zu niedriger Gießtemperatur.

Zahlentafel 6. Schwindung in Abhängigkeit vom Mangangehalt.

Nr.	Mn %	Schwin- dung %	Aus- dehnung %	Gesamt- schwin- dung %	Gieß- tempe- ratur ° C	Abstich- tempe- ratur ° C
1	0,07	2,39	—	—	1385	—
2	1,1	2,46	—	2,46	1450	1640
3	2,13	2,42	0,06	2,48	1450	1625
4	4,21	2,50	—	2,50	1435	1620
5	6,33	2,50	—	2,50	1440	1675
6	7,09	2,53	0,02	2,60	—	—
7	8,00	2,59	—	2,59	1450	1625
8	9,3	2,70	0,07	2,77	—	—
9	10,81	2,71	0,05	2,76	1395	1660
10	12,20	2,78	—	2,78	1450	1650
11	15,49	2,86	0,11	2,97	1450	1650

Zahlentafel 6 enthält die Zusammenstellung der Zahlenwerte für die Schwindung. In Abb. 6 sind die Werte für die wirkliche Schwindung eingezeichnet. Die Schwindung steigt mit zunehmendem Mangangehalt nahezu geradlinig an. Entsprechend dem kleinen Kristallisationsintervall sind die Ausdehnungen beim Erstarrungsbeginn nur gering.

## VI. und VII. Einfluß des Nickels und Chroms auf die Schwindung.

Die Abkühlungs- und Schwindungskurven der Nickel- und Chromlegierungen zeigen fast dieselben Erscheinungen wie die Kurven der Manganlegierungen. Die gefundenen Schwindungswerte sind in Zahlentafel 7 und 8 wiedergegeben und in Abb. 6 in Abhängigkeit vom Nickel- bzw. Chromgehalt eingezeichnet. Nickel hat einen schwach verkleinernden Einfluß auf die Schwindung des reinen Eisens. Von 6 % Ni an sind deren Aenderungen mit steigendem Nickelgehalt sehr gering. Bei etwa 25 % erreicht

Zahlentafel 7. Schwindung in Abhängigkeit vom Nickelgehalt.

Nr.	Ni %	Schwin- dung %	Aus- dehnung %	Gesamt- schwin- dung %	Abstich- tempe- ratur ° C	Gieß- tempe- ratur ° C
1	1,54	2,43	—	—	1660	1500
2	2,42	2,34	—	—	1670	1500
3	4,34	2,31	—	—	1680	1500
4	6,45	2,23	—	—	1650	1500
5	10,78	2,26	—	—	1690	1500
6	23,91	2,17	0,057	2,22	1660	1500
7	34,78	2,25	0,057	2,30	1650	1425

Zahlentafel 8. Schwindung in Abhängigkeit vom Chromgehalt.

Nr.	Cr %	Schwin- dung %	Aus- dehnung %	Gesamt- schwin- dung %	Abstich- tempe- ratur ° C	Gieß- tempe- ratur ° C
1	1,11	2,39	0,028	2,41	1640	—
2	1,24	2,44	—	2,44	1625	—
3	2,87	2,39	—	—	1620	1245
4	4,71	2,46	0,020	2,48	1660	1370
5	8,14	2,29	0,057	2,39	1670	1450
6	14,06	2,10	0,21	2,31	1675	1420
7	21,39	1,80	0,086	1,88	1680	1410

die Schwindung einen sehr flachen Niedrigstwert. Entsprechend dem kleinen Erstarrungsintervall der Eisen-Nickel-Legierungen besitzen die Kurven zum größten Teil keine Ausdehnung zu Beginn der Erstarrung.

Chrom wirkt gleichmäßig erniedrigend auf die Schwindung des reinen Eisens. Die anfängliche Ausdehnung wächst mit steigendem Gehalt bis zu 14,06 % Cr; bei der Legierung mit 21,39 % Cr ist sie wieder kleiner.

## Zusammenfassung.

1. Für die Versuche wurde ein Schwindungsmesser gebaut, der selbsttätig sowohl die Aufzeichnung des zeitlichen Verlaufes der Temperatur als auch der Schwindung gestattet.

2. Die Brauchbarkeit der Apparate wurde durch Vorversuche an Metallen und einigen technischen Eisensorten nachgeprüft.

3. Der Einfluß der wichtigsten Legierungselemente der technischen Eisensorten auf die Schwindung des reinen Eisens wurde untersucht.

Kohlenstoff verringert die Schwindung des reinen Eisens, die sich auf 2,39 % beläuft. Bei einem Gehalt von 1,7 bis 2 % erreicht die Schwindung mit etwa 1,9 % einen kleinsten Wert. Bei weiterer Konzentrationserhöhung nimmt die Schwindung langsam zu.

Aehnlich wie Kohlenstoff wirkt Phosphor. Einer Abnahme der Schwindung bis zu 1,3 % bei etwa 1,7 % Phosphor folgt ein Wiederanstieg mit weiter erhöhtem Phosphorgehalt.

In beiden Legierungsreihen stehen die gefundenen Schwindungswerte in Beziehung zu dem Zustandschaubild. Die Bildung von Mischkristallen verringert die Schwindung; sobald jedoch die Grenze der Löslichkeit überschritten ist und zu den Mischkristallen noch Eisenkarbid (Ledeburit) bzw. Eisen-

phosphid (Phosphideutektikum) hinzutritt, wird die Schwindung vergrößert.

Bei den Eisen-Kohlenstoff-Legierungen erleidet nur die vorperlische Schwindung mit wechselndem Kohlenstoffgehalt Änderungen, während die Schwindung, die nach dem Perlitpunkt erfolgt, unabhängig von der Konzentration von Kohlenstoff ist und sich ungefähr auf den Betrag von 1 % stellt.

Silizium wirkt, von geringen Zusätzen abgesehen, verkleinernd auf die Schwindung; dieselbe sinkt von 2,39 % auf 1,7 % bei einem Gehalt von 18,24 % Silizium.

Mangan ist der einzige der untersuchten Zusätze, der eine erhöhende Wirkung hat. Bei dem höchsten untersuchten Mangangehalt von 15,5 % ist die Schwindung auf 2,89 % gestiegen.

Schwefel wirkt bis zu einem Gehalt von 1 % stark erniedrigend auf die Schwindung. Bei weiterer

Steigerung des Schwefelgehaltes wird der Einfluß auf die Schwindung geringer. Kleine Schwefelzusätze wirken ebenso stark erniedrigend wie entsprechende Phosphorgehalte. Während aber weiterer Phosphorzusatz über 1,7 % die Schwindung wieder vergrößert, wirkt Schwefelzusatz bis zu den höchsten untersuchten Gehalten weiter erniedrigend.

Nickel verringert die Schwindung des reinen Eisens nur sehr schwach. Bei einem Gehalt von 25 % Ni scheint die Schwindung einen kleinsten Wert zu durchlaufen.

Chrom wirkt gleichfalls erniedrigend auf die Schwindung des Eisens. Diese nimmt ziemlich gleichmäßig bis zum Werte 1,80 % bei 21,4 % Cr ab.

Auch die graphitfreien Eisenlegierungen zeigen zu Beginn der Erstarrung eine Ausdehnung, deren Größe etwa der des Erstarrungsintervalles der betreffenden Legierung entspricht.

## Die Beziehungen zwischen Zugfestigkeit, Härte und gebundenem Kohlenstoff beim Gußeisen.

Von Dr.-Ing. Emil Schüz in Leipzig-Großschocher.

(Mitteilung aus dem Prüfamte der Eisen- und Stahlwerke Meier & Weichelt, Leipzig - Lindenau.)

(Formel für das Verhältnis der Brinellhärte zur Festigkeit. Beziehung zum Gefüge.)

Beim schmiedbaren Eisen besteht zwischen Zugfestigkeit und Härte folgende angenäherte Beziehung:

$$K_z \sim 0,344 \cdot H \quad (\text{bei } H > 175),$$

$$K_z \sim 0,362 \cdot H \quad (\text{bei } H < 175).$$

Für Gußeisen ist keine Formel bekannt. Wenn auch die Höhe des Gesamtkohlenstoffs und die Form, in welcher er sich im Gußeisen befindet, die Gültigkeit einer bestimmten Beziehung nicht immer als zutreffend erscheinen läßt, so ist zu beobachten, daß in gewissen Grenzen doch immerhin eine gesetzmäßige Abhängigkeit beider Eigenschaften vorhanden ist. Da in der Praxis vom Abnehmer sehr häufig sowohl die Festigkeit als auch die Härte für den Guß vorgeschrieben wird und die Kenntnis dieser Beziehung zur Erzielung bestimmter Höchstwerte für den Erzeuger von großer Wichtigkeit ist, so wurde eine Versuchsreihe aufgestellt, deren Ergebnisse im folgenden besprochen werden sollen.

Als Ausgangswerkstoff wurden Gußeisensorten gewählt, wie sie im laufenden Betriebe einer Gießerei erzeugt werden, und zwar Zylinder-eisen, Kolbenringeisen und Feinguß. Von jedem Abstich wurde ein Probestab hergestellt von 11,3 mm  $\Phi$  und 50 mm Länge, dessen Zugfestigkeit bestimmt und dessen Kopfquerschnitt zu einem Schlißflächchen verarbeitet wurde. Auf der Schlißfläche wurde die Brinellhärte festgestellt (1000 kg, 10 mm  $\Phi$ , 15 sek).

Dem Stabe selbst wurden die Bohrspäne zur Bestimmung des gebundenen Kohlenstoffs als Differenz zwischen Gesamtkohlenstoff und Graphit entnommen. Die Ergebnisse wurden auf kolorimetrischem Wege überwacht.

Abb. 1 enthält die bei den Versuchen erhaltenen Ergebnisse in schaubildlicher Darstellung. Man erkennt, daß die Härte mit sinkender Festigkeit annähernd geradlinig abnimmt.

Es ergibt sich danach für Gußeisen zur Umrechnung der Härte in die Festigkeit folgende Formel:

$$K_z \sim \frac{H - 40}{6} \text{ kg/mm}^2,$$

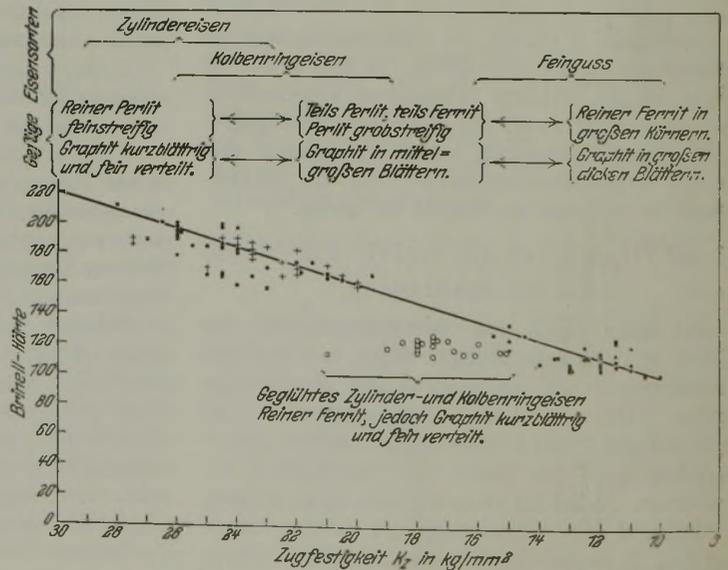


Abbildung 1. Beziehung zwischen Zugfestigkeit und Härte.

wobei die Grenzen für H zwischen 100 und 220, die für  $K_z$  zwischen 10 und 30 liegen.

Zur Beantwortung der Frage, von welchen Gefügebestandteilen die Härte- und Festigkeitseigenschaften beeinflusst werden, hat man sich zu vergegenwärtigen, daß Gußeisen von hoher Festigkeit ( $28 \text{ kg/mm}^2$ ) aus feinstreifigem Perlit als Grundmasse besteht, in der neben keinem oder wenig Ledäburit und wechselnden Mengen von Phosphideutektikum der freie Kohlenstoff als kurzblättriger Graphit in feinsten Verteilung vorhanden sein muß. Leichtest bearbeitbarer Feinguß von hoher Weichheit dagegen ( $10 \text{ kg/mm}^2$ ) soll womöglich nur Ferrit und Graphit enthalten. Durch die Art der Darstellung läßt sich hier aber die Bildung von größeren Graphitblättern nicht vermeiden. Alle Zwischenstufen enthalten Gemische von Perlit und Ferrit, und zwar sind diese desto härter und fester, je mehr Perlit und je gröberblättrigen Graphit sie enthalten. Es ist also offensichtlich, daß hier zwei Einflüsse nebeneinander hergehen: die Menge des Perlits und die Form, in der sich der Graphit abgeschieden hat.

Die Härte des Gußeisens ist in erster Linie abhängig von seinem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff und wird durch den Graphit nur wenig beeinflusst. Für die Festigkeit dagegen ist der wichtigste Punkt der Graphit und die Form seiner Abscheidung. Dies wird durch Abb. 2 und 3 verdeutlicht. In Abb. 2 ist der gebundene Kohlenstoff zur Zugfestigkeit in Beziehung gesetzt. Freilich ist hier ebenfalls wie beim unterperlitischen Stahl die fallende Tendenz der Zugfestigkeit vom perlitischen zum ferritischen Eisen zu beobachten. Aber von einer scharfen Gesetzmäßigkeit kann nicht gesprochen werden, da dieselbe Zugfestigkeit von  $24 \text{ kg/mm}^2$  z. B. mit  $0,5\%$  geb. C und mit  $1,0\%$  geb. C erreicht werden kann. Setzt man jedoch (in Abb. 3) den gebundenen Kohlenstoff zur Härte in Beziehung, so weichen die Einzelergebnisse von einer geraden Linie nicht allzuviel ab.

Beide verschiedenen Ursachen gehen aber bis zu einem gewissen Grade nebeneinander her infolge der Darstellung des perlitischen und ferritischen Gußeisens, indem ersteres meist feinblättrigen, letzteres meist grobblättrigen Graphit enthält, so daß also bei normaler Herstellung die Faustformel gerechtfertigt erscheint.

Zur Beweisführung wurden noch folgende Versuche angestellt. Von verschiedenen Abstichen von Zylindereisen wurden mehrere Probestäbe hergestellt. Einige davon wurden 3 st bei  $650^\circ$  geglüht,

so daß sie im Gefüge nur Ferrit und Graphit aufwiesen. Alsdann wurde der Zugversuch ausgeführt, die Härte und die gebundene Kohle bestimmt. Die Ergebnisse der geglühten Proben sind in den Abb. 1 bis 3 als Kreise eingezeichnet. Die zugehörigen ungeglühten Proben sind durch Kreuze kenntlich gemacht, so daß die durch das Glühen veränderten Eigenschaften deutlich hervortreten. Obgleich die geglühten Proben die geringe Härte des ferritischen Feingusses besitzen, weisen sie sämtlich eine höhere Festigkeit auf als diese. Abb. 2 läßt erkennen, daß die geglühten Proben bei höherer Festigkeit noch

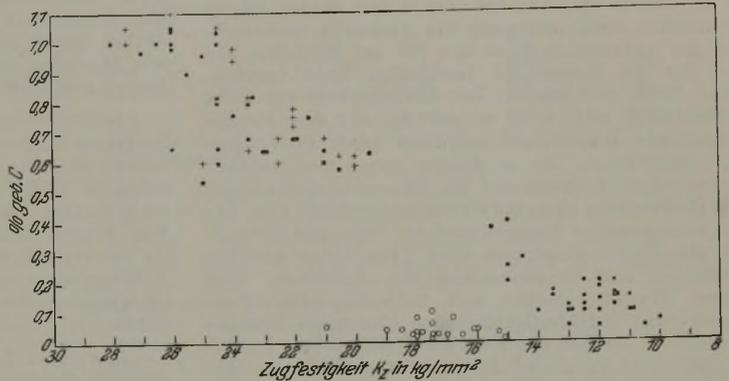


Abbildung 2. Beziehung zwischen Zugfestigkeit und gebundenem Kohlenstoff.

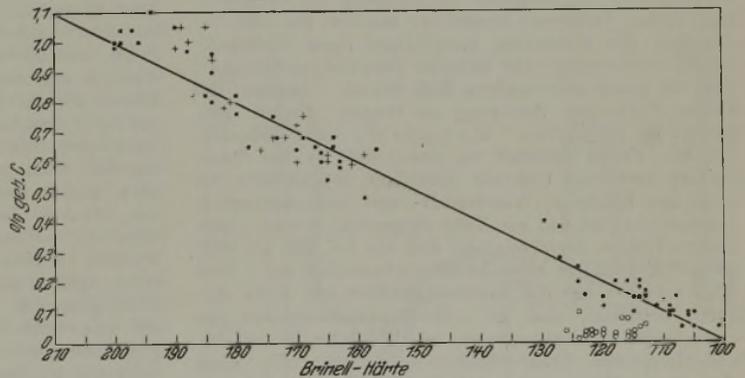


Abbildung 3. Beziehung zwischen Härte und gebundenem Kohlenstoff.

etwas weniger gebundene Kohle (also Perlit) enthalten als die des Feingusses, und Abb. 3 zeigt, daß die geglühten Proben trotz ihrer niedrigen gebundenen Kohle noch etwas härter sind als die des Feingusses. Die Erscheinung ist wohl auf die verschiedene chemische Zusammensetzung von Zylindereisen und Feinguß zurückzuführen.

Zusammenfassung: Zur angenäherten Bestimmung der Zugfestigkeit mittels der Brinellschen Härteprobe wird für Gußeisen die Faustformel aufgestellt:  $K_z \sim \frac{H - 40}{6} \text{ kg/mm}^2$ . Die Ursachen der Schwankungen dieser Beziehung werden besprochen. An Hand von Versuchen wird festgestellt, daß die Größe der Graphitblätter (neben dem Verhältnis von Perlit zu Ferrit) für die Zugfestigkeit die Hauptrolle spielt, während für die Härte die Größe der

Graphitblätter von untergeordneter Bedeutung, das Verhältnis von Perlit zu Ferrit dagegen allein maßgebend ist. Die Auswertung für die Praxis läßt falsche Vorschriften für Härte und Zugfestigkeit ver-

meiden und zeigt, daß Prüfungen auf Zugfestigkeit an fertigen Stücken, wo kein ZerreiBversuch möglich ist, mit der Kugeldruckprobe ausgeführt werden können.

## Umschau.

### Ueber die Bestimmung und Ursachen der Leichtverbrennlichkeit von Koks<sup>1)</sup>.

(Aus der Analytischen Abteilung des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Kohlenforschung.)

Auf Grund der Arbeiten von Wüst, Howland und Koppers hat sich in den letzten Jahren bekanntlich mehr und mehr die Ansicht<sup>1)</sup> entwickelt, daß die Anforderungen an den für den Hochofen und den für den Kuppelofen bestimmten Koks verschiedener Natur sein müssen: Der Hochofenkoks soll leicht verbrennlich sein, d. h. er soll die vor den Formen entstehende Kohlensäure möglichst rasch in Kohlenoxyd überführen, um in diesem „vergastem Zustand“ in indirekter Reaktion auf die Eisenerze einzuwirken; der Gießereikoks aber soll schwer verbrennlich sein, damit sein gesamter Energieinhalt im Ofen zum Schmelzen des Eisens ausgenutzt wird. Die bisher üblichen Verfahren zur Unterscheidung der Koksarten nach ihrem Wasser-, Asche- und Schwefelgehalt, ihrer Druck- und Stückfestigkeit lassen aber keine Schlüsse darüber zu, ob sich ein Koks auf Grund seiner Leichtverbrennlichkeit besser für den Hochofen oder auf Grund seiner Schwerverbrennlichkeit besser für den Kuppelofen eignet.

Daher mußte sich mit dem neuen Stande der Erkenntnis über die Vorgänge im Hochofen das Verlangen nach einem Verfahren bemerkbar machen, das schärfer zwischen den Koksarten hinsichtlich ihrer Verbrennlichkeit und damit ihrer besseren Verwendungsfähigkeit für den einen oder andern Fall schied. Ansätze, um diesem Verlangen Rechnung zu tragen, finden sich bereits im Schrifttum. Koppers<sup>2)</sup> sucht bekanntlich die Frage dadurch zu lösen, daß er die Temperatur bestimmt (Abgabe flüchtiger Bestandteile bei erneutem Erhitzen; Wasserstoff- und Sauerstoffgehalt des Kokses), bei der ein Koks dargestellt wurde, unter Zugrundelegen der Annahme, daß ein bei 650 bis 800° dargestellter Koks stets leicht verbrennlich sei. Und Thörner<sup>3)</sup> hat die Verbrennlichkeit von Koks dadurch bestimmt, daß er seine Gewichtsabnahme im Luft- bzw. Kohlesäurestrom bei Weißglut in aufeinanderfolgenden Zeitschnitten ermittelte. Ob diese Verfahren die an sie gestellten Anforderungen an sicherem und raschem Arbeiten gewährleisten, scheint nicht sicher. Denn einmal setzt die Bestimmung nach Koppers voraus, daß die Verbrennlichkeit eines Kokses von der Höhe der Darstellungstemperatur, nicht aber von der Art, wie er dargestellt wurde, abhängt, andererseits scheint die Arbeitsweise nach Thörner recht zeitraubend zu sein, da erst durch nachträgliches Wägen festgestellt werden kann, ob ein Gewichtsverlust durch die Reaktion  $C + CO_2 = 2 CO$  eingetreten ist<sup>4)</sup>.

Es schien daher zweckmäßiger, diejenige Eigenschaft des Kokses zur Grundlage des Verfahrens zu

machen, die letzten Endes seine Verbrennlichkeit bedingt: seine Fähigkeit, Kohlensäure zu Kohlenoxyd zu reduzieren. Wie bereits erwähnt, wird der Koks am leichtesten verbrennlich sein, der am raschesten und bei möglichst tiefen Temperaturen Kohlensäure zu reduzieren vermag. Kennt man so die Temperaturen der beginnenden Verbrennlichkeit, so kann man die Koks hinsichtlich ihres Reduktionsvermögens auf Kohlensäure miteinander vergleichen und den Begriff der Verbrennlichkeit schärfer bestimmen. Auf diesen Gedanken wurde unter Anwendung bekannter Apparate, wie Marsofen und Azotometer, ein Bestimmungsverfahren ausgebaut.

Sein Grundgedanke beruht darauf, daß man einen luftfreien Kohlensäurestrom von konstanter, gemessener Geschwindigkeit durch ein Porzellanrohr über fein gepulverten Koks streichen läßt und ihn in einem mit 50prozentiger Kalilauge gefüllten Azotometer auffängt. Man steigert dann die Temperatur allmählich so lange, bis das erste durch Kalilauge nicht mehr absorbierbare Kohlenoxydgas entsteht. Diese Temperatur ist die „Temperatur der beginnenden Verbrennlichkeit“ eines Kokses.

Aus Abb. 1 ist die zur Ausführung der Bestimmung erforderliche Apparatur ersichtlich: Der feingepulverte, auf gleiche Korngröße gebrachte Koks befindet sich in einem Schiffchen, dessen Inhalt und Oberfläche bekannt und bei allen Versuchen gleichzunehmen sind, im Porzellanrohr 1, das auf der einen Seite mit dem Azotometer d, gefüllt mit 50prozentiger Kalilauge, und auf der andern Seite mit einem Kippschen Apparat und dem Kohlensäurebehälter g verbunden ist. Durch die luftfrei gemachte und auf Gasdichte geprüfte Apparatur läßt man einen Kohlensäurestrom von konstanter Geschwindigkeit (1 l Kohlensäure in 5 st) aus dem Behälter g über den Koks im Schiffchen streichen und beobachtet unter Steigern der Temperatur des Ofens a die im Azotometer auftretenden Gasbläschen, die anfangs völlig von der Kalilauge absorbiert werden, bei einer bestimmten Temperatur aber als Kohlenoxydgas, allmählich größer werdend, emporsiegen. Man geht alle 10 Minuten mit der Temperatur um 50° höher und liest dabei das aus dem Behälter g ausgestretene Kohlensäure- und das im Azotometer d angesammelte Kohlenoxydgasvolumen genau in cm<sup>3</sup> ab. Aus diesen Zahlen kann man einerseits rein qualitativ an der Volumenzunahme des Kohlenoxydgases feststellen, wann die Kohlenoxydentwicklung, also die Verbrennlichkeit des Kokses einsetzt, und ferner mehr quantitativ aus dem Verhältnis von angewandtem Kohlensäure- zu erhaltenem Kohlenoxydvolumen die Größe der Umsetzung, die Größe der Verbrennlichkeit des betreffenden Kokses. Da es zur ausführlichen Beschreibung der Apparatur und der Ausführung der Bestimmung hier an Raum mangelt, muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

In Zahlentafel 1 sind auszugsweise die bei einigen Bestimmungen (Holzkohle, Anthrazitkoks, dicht gewalzter Halbkoks und Hüttenkoks) erhaltenen Zahlen zusammengestellt. Ein gutes Bild der obwaltenden Verhältnisse bekommt man, wenn man die gewonnenen Ergebnisse in ein Koordinatensystem einzeichnet, auf dessen Horizontalachse die Temperaturen und auf dessen Vertikalachse die Volumenzunahme des Kohlenoxydgases während der Ablesungseinheit eingetragen sind. So ist aus Abbildung 2 zu ersehen, daß die bei verschiedenen Temperaturen dargestellten Koks sich auch stark in den Temperaturen der beginnenden Verbrennlichkeit voneinander unterscheiden: Daß der bei hohen Temperaturen dargestellte Hüttenkoks am schwersten (Ein-

<sup>1)</sup> Selbstbericht von Franz Fischer, P. K. Breuer und Hans Broche nach Brennstoff-Chemie 4 (1923), S. 33/9.

<sup>2)</sup> St. u. E. 42 (1922), S. 569/73.

<sup>3)</sup> St. u. E. 6 (1886), S. 71/83.

<sup>4)</sup> In der Originalabhandlung [Brennstoff-Chemie 4 (1923), S. 33/9] wurde eine Arbeit von K. Bunte und A. Kilmel „Ueber Entzündungstemperaturen von Entgasungsprodukten“ [Gas Wasserfach 65 (1922), S. 592] nicht erwähnt, auf die hier hingewiesen sei; ferner siehe dazu Fußnote 1) in Brennstoff-Chemie 4 (1923), S. 90, zum Referat „Entzündungstemperaturen von Entgasungsprodukten“.

Zahlentafel 1. Verbrennlichkeit von Holzkohle, Anthrazitkoks, Hüttenkoks und dicht gewalzttem Halbkoks.

Zeit	Temperatur des Ofens in °C	CO <sub>2</sub> -Gasometer				Azotometer			Zusammensetzung des CO-Gases in Vol.-%	
		Temp. °C	Wassersäule in cm	mittl. Barometerstand in mm	Stand des Sperrwassers in cm <sup>3</sup>	angew. cm <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> in 10 min	Temp.	Gesamtmenge in cm <sup>3</sup>		erhaltene cm <sup>3</sup> in 10 min
<b>A. Holzkohle</b>										
10 <sup>25</sup>	550	14,8	31	764	140	35	15,3	0,3	0,1	CO: 70 H <sub>2</sub> : 8 Rest: 22
10 <sup>35</sup>	600	14,8	32		173	33	15,3	0,5	0,2	
10 <sup>45</sup>	650	14,8	32		205	32	15,5	1,0	0,5	
10 <sup>55</sup>	700	15,0	31		239	34	15,5	1,8	0,8	
<b>B. Anthrazitkoks</b>										
4 <sup>35</sup>	600	17,2	36	763	125	28	17,8	0,3	0,1	CO: 72,5 H <sub>2</sub> : 5,0 Rest: 22,5
4 <sup>45</sup>	650	17,2	36		154	29	17,9	0,4	0,1	
5 <sup>05</sup>	700	17,3	38		186	31	18,0	1,0	0,6	
5 <sup>15</sup>	750	17,3	38		216	30	18,0	2,0	1,0	
<b>C. Hüttenkoks</b>										
10 <sup>50</sup>	700	15,8	33	764	449	31	16,4	0,45	0,15	CO: 70 H <sub>2</sub> : 5,8 Rest: 24,2
11 <sup>00</sup>	750	15,8	33		480	31	16,5	0,60	0,15	
11 <sup>10</sup>	800	15,8	33		511	31	16,5	1,1	0,5	
11 <sup>20</sup>	850	15,8	32		539	28	16,6	2,0	0,9	
<b>D. Dicht gewalzte Halbkoks</b>										
4 <sup>40</sup>	600	17,3	37	751,7	353	40	18,7	0,1	0,1	CO: 75,5
5 <sup>00</sup>	650	17,3	37		389	36	18,7	0,2	0,2	
5 <sup>10</sup>	700	17,3	37		417	28	18,9	0,6	0,4	
5 <sup>20</sup>	750	17,5	37		451	34	19,5	1,5	0,9	

satz der Reduktionsfähigkeit 800°), die bei sehr niedrigen Temperaturen gewonnene Holzkohle sehr leicht (Temperatur der beginnenden Verbrennlichkeit 650°) verbrennt, ist aus den unten angegebenen Gründen leicht verständlich. Aus dem gleichen Grunde ist aber auch die Gleichheit von Anthrazitkoks und dicht gewalzttem Halbkoks hinsichtlich ihrer Verbrennlichkeit zu verstehen; wurde doch dieser Halbkoks bei 500°, also in plastischem Zustand, dicht gewalzt und dadurch seine Oberflächenentwicklung verkleinert, während der Anthrazitkoks keine Veränderung seiner anfänglichen Oberfläche erhielt, da der Anthrazit keinen Teer abzugeben imstande ist und somit überhaupt kein Anlaß zur Verschlechterung der Oberfläche des anfallenden Kokes vorliegt. Hieraus geht ferner hervor, daß man lediglich durch Bestimmen der Darstellungstemperatur eines Kokes nicht auf den Grad seiner Verbrennlichkeit schließen kann; denn dann müßte man den bei 900° gewonnenen Anthrazitkoks als sehr schwer verbrennlich, den bei 500° erhaltenen Halbkoks als sehr leicht verbrennlich bezeichnen, während sie tatsächlich beide gleich große Verbrennlichkeit besitzen, der Anthrazitkoks eine bessere, der dichtgewalzte Halbkoks eine schlechtere, als man nach Koppers annehmen sollte.

Von großem Interesse war die Feststellung, daß man einen Koks durch nachträgliche hohe Erhitzung nicht mehr totbrennen kann. Glühte man die oben untersuchten Koksproben 10 min lang bei 1100° im gedeckten Platintiegel und untersuchte sie aufs neue mit dem angegebenen Verfahren, so waren ihre Verbrennlichkeiten unverändert geblieben, wie aus Abbildung 3 hervorgeht. Hierdurch wird gleichzeitig bewiesen, daß ihr Gehalt an flüchtigen Bestandteilen für den Grad der Verbrennlichkeit nicht ausschlaggebend ist, da diese ja durch das nachträgliche Glühen völlig ausgetrieben werden. Man muß aus der Tatsache, daß bei 900° dargestellter Anthrazitkoks und bei 500° gewonnener Halbkoks gleiche Verbrennlichkeit besitzen, und daß leicht verbrennlicher Koks durch nachträgliches Glühen nicht totgebrannt werden kann, schließen, daß die Höhe der Darstellungstemperatur nicht ausschlaggebend für die Verbrennlichkeit der anfallenden Koke ist, vielmehr wird man die diese Eigenschaft beein-

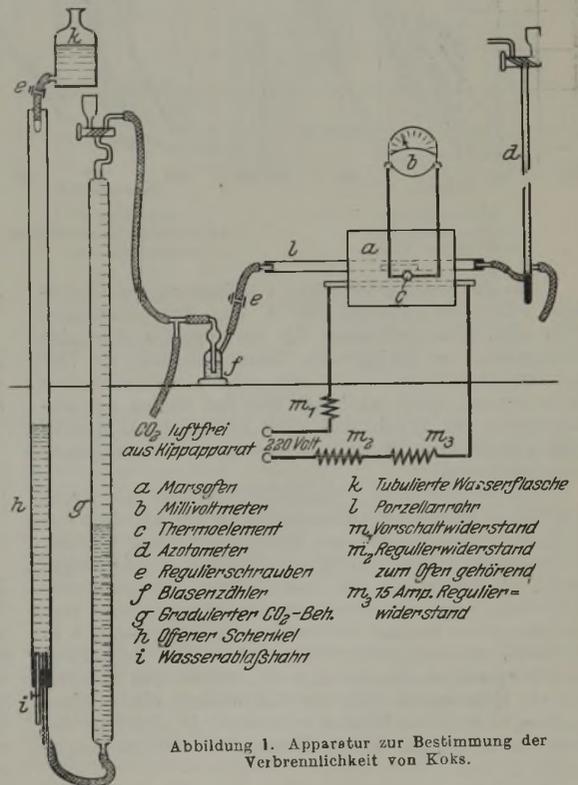


Abbildung 1. Apparatur zur Bestimmung der Verbrennlichkeit von Koks.

flussenden Umstände in Vorgängen während der Verkoksung selbst, in der Art der Verkoksung suchen müssen. Dies wird dadurch bewiesen, daß man einen als leicht verbrennlich dargestellten und bewiesenen Koks zwar nicht durch Glühen allein, wohl aber durch Vermengen mit rohem Urteer und neues Verkoken bei 1100° totbrennen kann (Abbildung 4).

Daß allerdings im allgemeinen ein Koks um so leichter verbrennen wird, je niedriger seine Darstellungstemperatur ist, geht aus einer Versuchsreihe hervor, die mit Koksproben angestellt wurde, welche durch Verkoken einer Steinkohle „Unser Fritz“, die der Analytischen Abteilung des Institutes für Kohlenforschung zur Beurteilung übersandt war, bei 700, 830, 900 und 1000° erhalten waren und deren Ergebnisse in Abbildung 5 zusammengestellt sind. Dennoch machen es die oben angeführten Beobachtungen im Verein mit den Arbeiten von Sutcliffe und Evans<sup>1)</sup> sehr wahrscheinlich, daß nicht die Darstellungstemperatur selbst, sondern mehr die Art und Weise der Verkokung die Größe der Verbrennlichkeit ausschlaggebend beeinflussen. Von der Darstellungstemperatur des Kokses auf den Grad seiner Verbrennlichkeit zu schließen, wird daher nicht ohne weiteres angängig sein; zweckmäßiger ist es wohl, die Koksarten nach den Temperaturen der beginnenden Verbrennlichkeit zu beurteilen, etwa nach folgendem Satz: „Die Koksarten sind als leicht verbrennlich und für den Hochofen als geeignet anzusprechen, die bei einer gegebenen Kohlensäure-Strömungsgeschwindigkeit, bestimmtem Rohrquerschnitt und gegebener Koksfläche unterhalb einer gewissen Temperatur Kohlenoxyd bilden.“

den Fall nicht ausschlaggebend. Auf Grund der Tatsache, daß einerseits ein bei sehr hoher Temperatur (900°) dargestellter Anthrazitkoks verhältnismäßig sehr leicht, andererseits ein bei niedriger Temperatur (500°), aber unter Dichtwalzen gewonnener Halbkoks verhältnismäßig schwer verbrennt, und endlich, daß ein leicht verbrennlicher Koks, durchtränkt mit Urteer und durch erneutes Verkoken, bei 1100° sehr schwer verbrennlich wird, muß man die Gründe für die Unterschiede, mit der die Koksarten auf Kohlensäure einwirken, in der Art und Weise und den Bedingungen suchen, unter denen sie dargestellt wurden, und kann sich etwa folgendes Bild von den Vorgängen machen: Eine der Verkokung unterworfenen Kohle wird mit steigender Erwärmung Teer abgeben. Dieser entweicht dampfförmig aus den Kohlepartikelchen, schlägt sich auf kälteren nieder, destilliert bei fortschreitender Erwärmung weiter, bis er schließlich die gesamte Kohlenmasse durchwandert und dann verlassen hat; dabei hinterläßt er stets Koksstückchen und kleine pechartige Reste, die die Poren und offenen Zellen der Koksfläche verkleben und verstopfen, also die Oberfläche verkleinern. Ein anderer Vorgang ist durch nachstehendes Beispiel angedeutet: Bringt man eine Kohle in einen so hoch erhitzten Ofen, daß sie, während der Teer noch aus dem

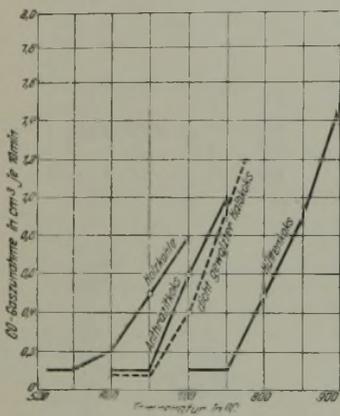


Abbildung 2. Verbrennlichkeit verschiedener Kokse.

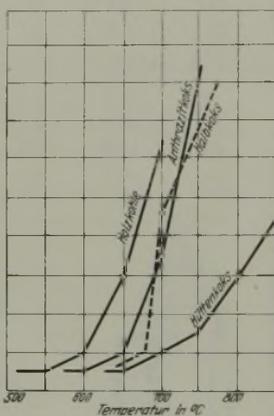


Abbildung 3. Verbrennlichkeit nachträglich geblühter Kokse.

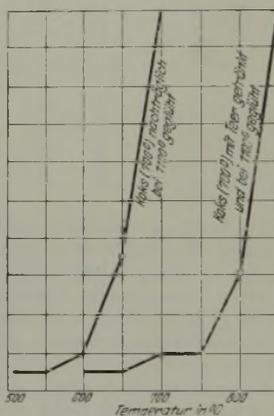


Abbildung 4. Verbrennlichkeit nachträglich teils allein, teils nach Tränken mit Teer geblühter Kokse.

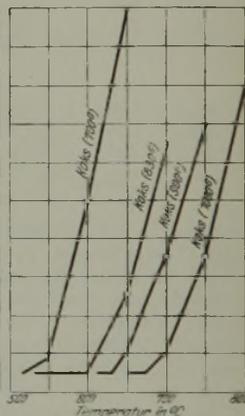


Abbildung 5. Verbrennlichkeit nachträglich geblühter Kokse.

Für den vorliegenden Fall (Strömungsgeschwindigkeit: 1 l Kohlensäure in 5 st; Rohrquerschnitt: 1,76 cm<sup>2</sup>; Koksfläche: 7,5 cm<sup>2</sup>) könnte man eine Temperatur der beginnenden Verbrennlichkeit von 700° als Grenze zwischen leicht und schwer verbrennlichem Koks setzen; leicht wird sich hier auf Grund der Erfahrungen der Praxis und nach Einigung auf gleiche und gemeinsame Versuchsbedingungen eine Regelung erzielen lassen.

Um endlich noch festzustellen, ob man mit Recht die Temperaturen der beginnenden Verbrennlichkeit von Koksen benutzen kann, um ihre Geeignetheit für den Hochofen oder Kuppelofen zu ermitteln, wurde untersucht, ob Koks, die bei verschiedenen Temperaturen Kohlensäure zu reduzieren begannen, entsprechend verschieden große Beträge Kohlensäure in Kohlenoxyd, z. B. bei 900°, umzusetzen imstande waren. Die Ergebnisse, in Zahlentafel 2 zusammengestellt, zeigen, daß tatsächlich ein Koks um so mehr auf Kohlensäure einzuwirken vermag, also um so leichter verbrennt, je niedriger die Temperatur ist, bei der er Kohlensäure zu reduzieren beginnt.

Die hier mitgeteilten Beobachtungen gestatten es, sich ein Bild über die Vorgänge zu machen, welche die Verbrennlichkeit von Koks beeinflussen. Der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und die Darstellungstemperatur sind, wie oben gezeigt, für den vorliegen-

Zahlentafel 2. Verbrennlichkeit und Reduktion der Kohlensäure durch Koks.

Koksart	Temperatur der beginnenden Verbrennlichkeit	Bei 900° erhaltenes CO-Gas in Vol.-% bezogen auf angewandte cm <sup>3</sup> CO, bei 0° u. 760 mm
Holzkohle . . .	650°	14,6
Anthrazitkoks. .	700°	47,5
Hüttenkoks . . .	800°	16,5

Innern der Kohlepartikelchen herausdestilliert, über die Zersetzungstemperatur der Teerdämpfe hinaus erhitzt wird, so wird sehr rasch Zersetzung und Pechabscheidung innerhalb der kleinen Teilchen erfolgen und der Koks schwer verbrennlich werden. Würde man aber die Kohle bei der Destillation zwar auf die gleiche Temperatur bringen, aber nur langsam, so langsam, daß aller Teer aus den Teilchen herausdestilliert ist, bevor seine Zersetzungstemperatur erreicht oder überschritten ist, so würde der Koks ebenfalls leicht verbrennlich sein.

Die Verbrennlichkeit eines Kokses ist also nicht so sehr von der Höhe der Darstellungstemperatur, als vielmehr von der Art der Verkokung abhängig. Allerdings wird man unter Anwendung gleicher Verkokungsbedingungen, aber unter Benutzung verschiedener Koken, nicht Koksarten von gleicher Beschaffenheit erhalten, denn

<sup>1)</sup> Journ. Soc. Chem. Ind. 41 (1922), S. 496, und Brennst.-Chemie 4 (1923), S. 43.

die Oberflächenentwicklung eines Kokes ist durch das Gefüge der Ausgangskohle gegeben. Dies geht auch daraus hervor, daß man z. B. den Grad der Verbrennlichkeit von Holzkohle durch wechselnde Verkokungsbedingungen bei verschiedenen Temperaturen und ferner durch Tränken mit Teer und erneutes Verkoken bei 1100° zwar in gewissen Grenzen, aber bei weitem nicht so stark beeinflussen kann, wie z. B. den von Steinkohlenkoks unter gleichen Bedingungen, da das Gefüge von Holz- und Steinkohle bereits grundverschieden ist.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, daß man mit Recht großen Wert auf die Eigenschaften des Kokes legen muß. Die Art der Darstellung von Hochofen- und Gießereikoks muß sich voneinander unterscheiden, will man mit den anfallenden Koksen wirtschaftlich arbeiten: Der Hochofenkoks bedarf einer allmählichen Verschmelzung der Kohle nach Art der Tieftemperaturverkokung, während der Gießereikoks seine erforderliche Schwerverbrennlichkeit durch eine trockene Destillation der Kohle bei hohen Temperaturen erhält.

**Zusammenfassung.**

1. Es wurde ein Verfahren ausgearbeitet, bei dem durch die Bestimmung des auftretenden Kohlenoxyds die Reaktionsfähigkeit des Kokes gegenüber Kohlensäure, damit also seine sogenannte Verbrennlichkeit, ermittelt wird, und das gestattet, die verschiedenen Koksarten hinsichtlich ihrer Verbrennlichkeit zu bestimmen.

2. Es wurde festgestellt, daß ein leicht verbrennlicher Koks lediglich durch Glühen bei 1100° in neutraler Atmosphäre nicht schwer verbrennlich wird.

3. Ein leicht verbrennlicher Koks wird aber schwer verbrennlich, wenn man ihn mit Teer vermischt und aufs neue bei 1100° verkockt.

4. Es muß angenommen werden, daß die Leichtverbrennlichkeit durch die Oberflächenentwicklung des Kokes bedingt wird. Alle Umstände, die zur Verkleinerung der Oberflächenentwicklung durch nachträgliche Verklebung derselben mit Verkokungsrückständen des Teeres führen, setzen die Leichtverbrennlichkeit herab.

Hans Broche.

**Aus Fachvereinen.**

**American Foundrymen's Association.**

(Fortsetzung von Seite 570.)

Arnold Lenz, Saginaw, Mich., berichtete über bemerkenswerte Fortschritte bei der

**Ausstattung von Formkästen für Rüttelformmaschinen<sup>1)</sup>.**

Beim Arbeiten auf Rüttelformmaschinen entstehen die großen Zeitverluste durch das Einlegen von Sandhaken. Durch sachgemäße Anordnung von Zwischenwänden lassen sich Sandhaken völlig vermeiden. Das ist aber nur auf Grund genauer Kenntnis der Rüttelwirkungen zu erreichen. Während bei der Verdichtung des Formsandes durch Handstampfung der Sand fest an die Flächen des Formkastens und der Zwischenwände gepreßt wird, bildet sich beim Rütteln infolge der Erschütterungen des Formkastens eine feine Fuge zwischen dem Sande und den Wänden. Genaue Untersuchungen weisen das einwandfrei nach. Gute Befestigung des Kastens auf der Modellplatte und genaue Regelung der Wucht und der Anzahl der Rüttelstöße, entsprechend dem Gewichte der Form, vermögen diese Fugen einzuschränken; völlig ungefährlich werden sie aber erst durch besondere Gestaltung der Zwischenwände, wodurch man zugleich der Notwendigkeit entzogen wird, den Sand unterhalb derselben von Hand zu verdichten.

Vor allem ist es wichtig, den Zwischenwänden nach unten und nach dem Modelle zu eine gewisse Verjüngung zu geben. Bei Ausführung einer 8 mm starken Zwischenwand nach Abb. 1 wird sich der Formsand unter ihr völlig ausreichend verdichten, wenn sie bis

auf 3 mm Stärke verjüngt wird und mindestens 6 mm vom Modelle entfernt bleibt. Bei Verringerung des Abstandes auf 4,7 mm erfolgt noch eine Verdichtung, die für Formflächen oberhalb von Kernmarken oder von Teilungsflächen ausreicht, nicht aber für unmittelbar dem flüssigen Eisen ausgesetzte Teile der Form. Um gutes Haften des Sandes an den unteren seitlichen Flächen der Zwischenwand zu sichern, muß der Anzug von 8 mm auf 3 mm min-

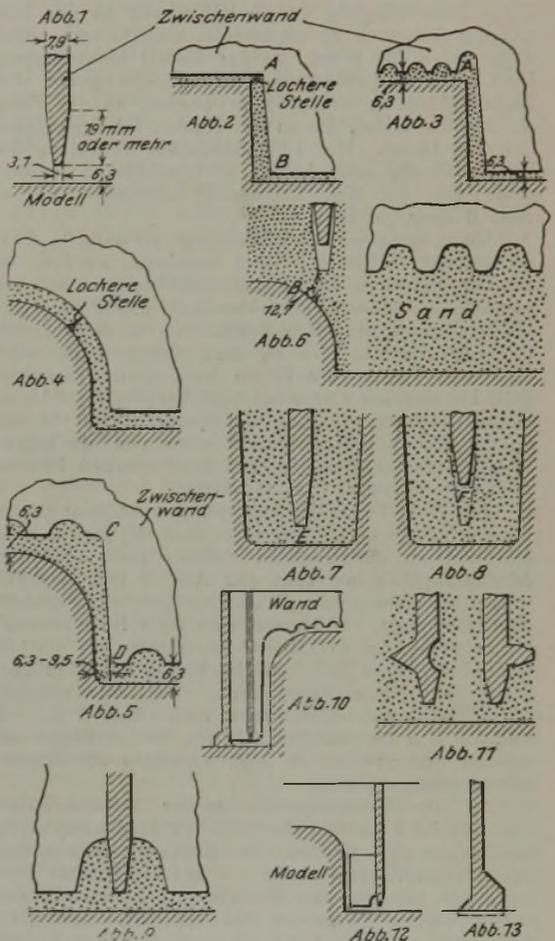


Abbildung 1—13.

Abb. 1: Richtig bemessene Formkastenzwischenwand. Abb. 2: Mangelhafte Ausführung einer Zwischenwand in scharfer Ecke. Abb. 3: Richtig angeordnete Zwischenwand in scharfer Ecke. Abb. 4: Mangelhafte Ausführung einer Zwischenwand über einem Modellbogen. Abb. 5: Richtig angeordnete Zwischenwand über einem Modellbogen. Abb. 6: Zwischenwand, quer zu einer Modellkrümmung angeordnet. Abb. 7 und 8: Falsch (7) und richtig (8) angeordnete Zwischenwand in einem hohen Sandballen. Abb. 9: Aussparung an einer Kreuzungsstelle. Abb. 10: Zwischenwand mit Seitenleiste. Abb. 11: Zwischenwände mit Rille und mit gerader Seitenleiste. Abb. 12: Zwischenwand mit teilweise ausgesparter Seitenleiste. Abb. 13: Bearbeitungsstufe für die Sandleiste.

destens 19 mm lang sein. Die untere Zwischenwandkante muß mindestens 13 mm vom Modelle abstehen.

Die Abb. 2 und 3 zeigen die Anordnung einer Zwischenwand in einer nahezu rechtwinkligen Modellecke. Um Abbröckelungen bei B zu vermeiden, muß die Zwischenwand möglichst knapp an das Modell herangeführt werden. 13 mm haben sich als ausreichend erwiesen, um den Sand zu sichern und zugleich Schwierigkeiten beim Ausleeren der Form zu vermeiden. Bei Anordnung der Zwischenwand nach Abb. 2 entsteht bei A eine lose Stelle in der Form, wenn nicht der Sand dort besonders festgedrückt wird. Der Sand setzt sich infolge der Rüttelwirkung von A nach B zusammen, so daß schließlich unterhalb A nicht mehr genügend Sand zur vollen Raumauffüllung zur Ver-

<sup>1)</sup> Foundry 50 (1922), S. 632/3.

fügung steht. Die Lockerstelle läßt sich durch Ausrundung bei A, wie es Abb. 3 zeigt, vermeiden. Es bleiben zwar die gleichen Vorbedingungen bestehen, die lose Stelle bildet sich aber im oberen Teile der Ausbuchtung von A, wo sie unschädlich ist. Die Ausbuchtung der Zwischenwand kann bei flachen Modellen mit 12 mm, bei höheren mit 25 mm bemessen werden.

Aehnliche Vorbedingungen bestehen bei der Anordnung einer Zwischenwand parallel mit einer Modellkrümmung (Abb. 4). Hier besteht aber keine Gefahr, durch Näherbringung der Zwischenwand an das Modell das Ausleeren zu erschweren, weshalb man unbesorgt auf 6 bis 9 mm an das Modell herankommen kann. Die Zwischenwand braucht nicht genau der Modellkrümmung angepaßt zu werden, da die Form ein Gewölbe bildet, das an den Kanten bei C genügend Stützung findet. Man kann darum zur Verhütung der bei Anordnung nach Abb. 4 unvermeidlichen Lockerstelle von der Modellkrümmung abweichen, wie es Abb. 5 erkennen läßt.

Quer zu einer Modellwölbung verlaufende Zwischenwände sollten möglichst vermieden werden, da man sie, um ausreichende Sandverdichtung zu sichern so weit vom Modelle abrücken muß, daß ihre Wirksamkeit, als Stütze eines Sandballens zu dienen, sehr in Frage kommt. Wo sie aber unvermeidlich sind, bogen man ihre untere Kante nach Abb. 6 aus und gebe ihr zugleich eine ausgiebige Verjüngung. Unter dieser Voraussetzung kann die Kante bis auf 13 mm an das Modell herangebracht werden, da die bogenförmigen Ausschnitte genügend Sand aus den höheren Teilen der Form niederrutschen lassen.

Sämtliche Zwischenwände sollten stets ihrer ganzen unteren Länge nach ausgebogen und verjüngt werden. Die dadurch erwachsenden Vorteile treten bei dem Ausführungsbeispiele nach den Abb. 7 und 8, wobei es sich um einen großen hängenden Sandballen handelt, deutlich zutage. Läßt man eine volle Zwischenwand bis zu 6 mm an das Modell herantreten, so entsteht leicht bei E eine Art Spalt im Sande, der Abbröckelungen zur Folge haben kann. Bogen man dagegen die Zwischenwand-Unterkante nach Abb. 8 aus, so schließt sich der Sand bei F von beiden Seiten zusammen und gewinnt so auch unterhalb der Bogen spitzen genügend Halt.

An der Kreuzungsstelle zweier Zwischenwände (Abb. 9) ist stets eine der beiden Wände auszubogen, sonst bildet sich unterhalb der Kreuzung ganz unvermeidlich eine lockere Stelle. — Bei recht hohen Formen, die während des Wendens zu Abbröckelungen neigen, werden oft an die Zwischenwände dreikantige Seitenleisten (Abb. 10) angegossen. Man hat sich davor zu hüten, diese Seitenleisten allzu nahe an das Modell zu rücken, da sie sonst eher trennend als stützend wirken würden. An Stelle der Seitenleisten können Rinnen in den Zwischenwänden angebracht werden (Abb. 11 links), die wesentlich besser wirken und der guten Verdichtung des Sandes weniger im Wege sind als dreieckige oder gar noch weiter ausladende Leisten (Abb. 11 rechts). Solche Rinnen bieten auch den Vorteil einer Verminderung des Kastengewichtes.

Mitunter ist es nicht nötig, eine solche Seitenleiste der ganzen Zwischenwandhöhe entlang verlaufen zu lassen. Man kann sie oft im oberen Teile weglassen (Abb. 12) und stellt beim Einformen des Kastens die Aussparung durch Auskernung her. Dadurch lassen sich gleichfalls erhebliche Gewichtsersparnisse erzielen.

Rings um den inneren Formkastenrand laufende Sandleisten sind von bester Wirksamkeit, wenn sie möglichst scharf auslaufen. Um sie dadurch nicht in einem ihre Bearbeitbarkeit schädigenden Maße hart werden zu lassen, empfiehlt es sich, sie zunächst etwas stärker zu gießen (Abb. 13) und das überschießende Eisen später abzarbeiten.

Für Formkasten bis zu etwa 610 x 1220 mm lichter Weite reichen Wandstärken von 6 bis 10 mm gut aus. Niedrigere Kästen erhalten 6 mm, höhere 10 mm Wandstärke mehr der für ausreichenden Anzug erforderlichen

Verstärkung. Jeder Formkasten ist an der Teilungsfläche mit einem Verstärkungsflange zu versehen, so daß dort die Gesamtwandstärke 22 bis 32 mm beträgt,

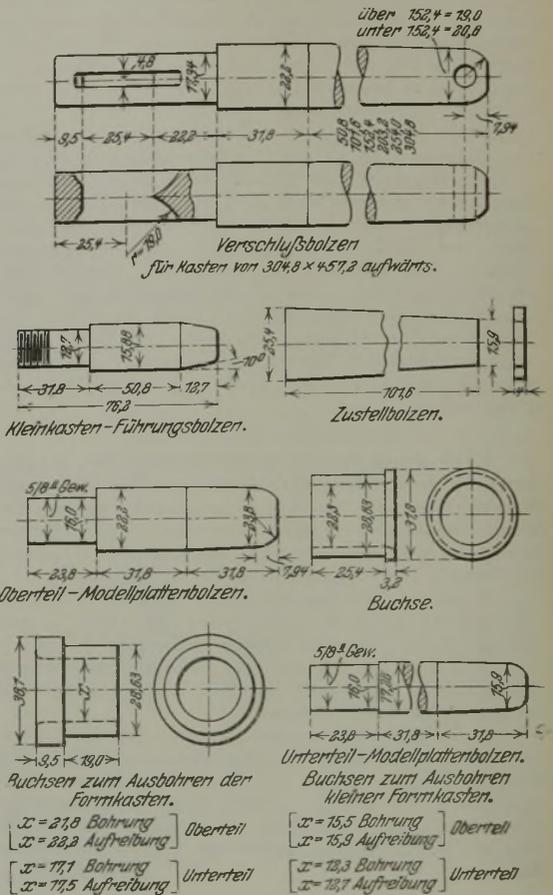


Abbildung 14. Bolzen und Bohrbuchsen für größere und kleinere Formkasten.

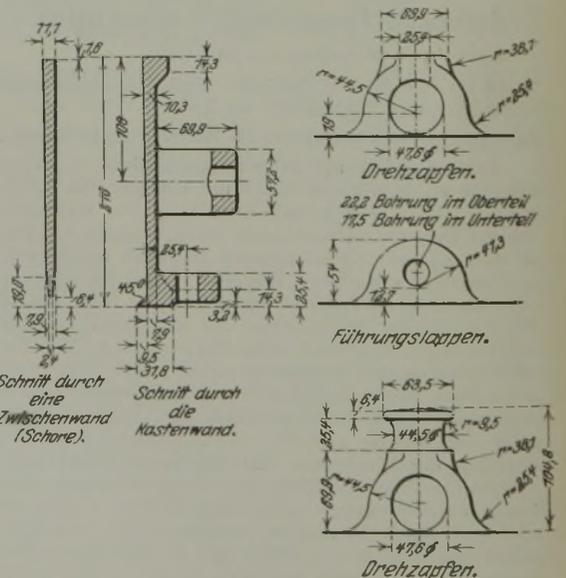


Abbildung 15. Anordnung der Kastendrehzapfen.

je nachdem das betreffende Kastenteil verstärkt werden soll.

Sämtliche Formkasten sind vor dem Bohren ihrer Führungen, das durchaus mit Leihen erfolgen muß, die genau kalibrierte Bohr- und Aufreibebüchsen aus Stahl enthalten müssen, an den Teilungsflächen zu bearbeiten.

Die Bohrlehren sollen dann nicht nach den Außenrändern der Formkasten ausgerichtet werden, sondern nach bestimmten Punkten ihrer Zwischenwände, wodurch größere Sicherheit erreicht wird, diese Wände genau an die richtigen Stellen oberhalb des Modells gelangen zu lassen.

Selbst in großen Gießereien, die Gußwaren mittleren Gewichts verschiedenster Art erzeugen, wird man mit zwei Größen von Führungsbolzen zurecht kommen können. Abb. 14 zeigt die Abmessungen der Bolzen für größere und kleinere Formkasten, nebst zugehörigen Führungs- und Bearbeitungsbüchsen, die sich auf dem Werke des Vortragenden, der Saginaw Products Co., gut bewährt haben.

Die Handhabung der Formkasten ist wesentlich bequemer, wenn die Führungen in der Längsmittelachse des Kastens angebracht werden in Gegensatz zu deren Anbringung an den Kastenseiten. Bei Formkasten, die mit einem Hebezeuge gehandhabt werden, könnten Drehzapfen und Führungsstift einander im Wege sein. Darüber läßt sich durch Anordnung beider Teile nach Abb. 15 gut hinwegkommen. Der in dieser Abbildung rechts oben eingezeichnete Drehzapfen dient für federnde Steckbügel, während der unten gezeichnete Drehzapfen zum Anheben mittels einer Schlinge oder eines Hakenbügels geeignet ist. Federnde Steckbügel werden ihrer einfacheren Handhabung halber immer mehr den anderen Bügelformen vorgezogen.

J.

J. D. Hoffmann und R. E. Wendt von der Purdue Universität in La Fayette, Ind., machten weiterhin Ausführungen über

#### Gießereien an technischen Schulen.

Sie beginnen mit dem Hinweis auf die Notwendigkeit des sparsamen Umgehens mit den natürlichen Bodenschätzen des Landes nach den langen Zeiten des Raubbaues. Die wichtigste Rolle dabei spielen die technischen Schulen mit ihrer chemischen und physikalischen Laboratorien und ihren Forschern. Ihre Aufgabe ist es, den praktischen Erfahrungen die wissenschaftlichen Grundlagen zu geben und einen Nachwuchs für die Industrie heranzubilden, der das erforderliche theoretische Rüstzeug besitzt, um die Entwicklung der Technik zu fördern. Wenn auch die Bestrebungen, das theoretische Wissen durch physikalische Versuche und Arbeiten im Festigkeitslaboratorium, im Zeichensaal und in der Schulwerkstatt praktisch zu vertiefen, als erfolgreich anerkannt werden können, so werden doch die praktische Ingenieurfähigkeit im Werkstattbetriebe und die Herstellungsverfahren als Ergänzung des Studiums noch zu wenig geübt, in erster Linie wohl deshalb, weil es den Anstalten an ausreichenden Mitteln zur Einrichtung solcher Betriebe fehlt. Namentlich trifft das auf das Gießereiwesen zu. Im industriellen Leben ist die Gießerei der Ort, wo große Verluste auftreten bzw. große Ersparnisse gemacht werden können. Den wirtschaftlichen Schaden, den die Industrie durch schlecht geleitete Gießereien erleidet, hat man neuerdings erkannt, und daher setzen neuerdings starke Bestrebungen ein zur Entwicklung der wissenschaftlichen Seite des Gießereiwesens.

Nachdem zunächst mit den technischen Schulen ein reger Briefwechsel über die Maßnahmen, die sie für das Gießereistudium getroffen hatten, aufgenommen war, zeigte sich bald, daß die Antworten meist allgemeiner Natur waren und ein klares Bild über den Stand der Fachausbildung nicht gewinnen ließen. Um daher zunächst einmal genau festzustellen, in welchem Umfang das Gießereiwesen bei den Schulen überhaupt berücksichtigt wird, wurde ein Fragebogen an 71 technische Schulen versandt. 50 Fragebogen kamen ausgefüllt zurück. Danach besaßen 30 Schulen Gießereien, und zwar 10 vollständig eingerichtete Gießereibetriebe, 20 nur einen Teilbetrieb. Die 30 Schulen hatten während des Schuljahrs 1920/21 zusammen 4742 Zöglinge des Gießereifachs. Die Höchstzahl in einer Schule war 593, die niedrigste 12. Der Arbeit in der Gießerei waren in

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Schulgießerei.

Nr. der Schule	Zahl der Hitzen	Chargiertes Metall kg	Brauchbarer Guß kg	Wrackguß kg	Trichter und Steiger kg	Metallüberrest kg	Schmelzverlust kg	Schmelzverhältnis
2	30	26 300	20 000	3560	2 490	—	544	7
3	30	22 600	13 600	6810	1 360	—	908	7,5
5	24	39 900	16 800	4990	10 420	3640	3950	9
8	28	19 600	11 400	1350	1 930	2940	1980	5,5
9	20	13 600	10 000	454	1 190	681	1275	5,5
12	3	2 460	910	—	—	—	—	4
15	30	26 400	10 300	3420	7 900	3400	1380	6,5
17	28	37 200	28 200	1410	4 660	1870	1068	5,4
18	30	28 500	15 100	895	8 750	1460	2285	4,8
22	8	3 810	1 930	152	740	762	226	3
23	6	10 820	2 720	3630	—	—	—	4
25	13	9 450	6 240	544	1 770	728	168	3,2
28	10	3 625	1 806	454	227	136	1002	9
29	12	10 810	4 040	2120	(3900)	—	741	—
30	10	7 250	6 590	317	317	—	—	8

den einzelnen Schulen 20 bis 144 st gewidmet. Die Zöglinge arbeiteten in den Schulgießereien einen bis drei Tage in der Woche 2 bis 4 st hintereinander. 8 bis 72 arbeiteten in einer Klasse, und auf eine Lehrkraft kamen durchschnittlich 18 Zöglinge.

Die meisten Schulen stellten Grauguß, Messingguß und Aluminiumguß her. Nur eine einzige Schule erzeugte Stahlguß. Der lichte Durchmesser der benutzten Kuppelöfen schwankt zwischen 381 bis 1372 mm, am beliebtesten scheinen bei den Schulen 610 mm  $\phi$  zu sein. Zum Schmelzen der Nichteisenmetalle sind bis auf den Elektroofen sämtliche Metallschmelzöfen in Gebrauch. Indessen planen einige Schulen auch die Aufstellung eines Elektroofens, sobald ihre Mittel es ihnen erlauben. Kleine und mittlere Gußstücke werden von allen Schulgießereien angefertigt, ihre Gewichte schwanken zwischen einigen Gramm und 545 kg.

In der Zusammenstellung Zahlentafel 1 sind die Betriebsergebnisse der 30 Schulgießereien verzeichnet. Fünf Schulen haben überhaupt keine Angaben über ihre Schmelzungen und Erzeugnisse gemacht. 15 haben es nur teilweise getan, während zehn vollständige Betriebsberichte gegeben haben. Hieraus scheint hervorzugehen, daß die meisten Schulen ihre Gießereien bisher noch nicht auf wissenschaftlicher Grundlage betreiben. Die Zahlentafel zeigt ferner die Zahl der Hitzen während des Jahres, die gesamte geschmolzene Metallmenge bei jeder Schule, die kg-Zahl der gewonnenen guten und schlechten Gußstücke, die in Eingüssen und Steigern enthaltene Metallmenge, das übriggebliebene Metall, den Schmelzverlust und das Schmelzverhältnis.

Die Angaben weisen große Unterschiede bei den Schmelzverlusten und Schmelzverhältnissen auf. Man glaubte, daß wahrscheinlich die betreffenden Fragen von einigen Schulen nicht richtig verstanden worden seien; so wurde hierüber nochmals geschrieben, um festzustellen, ob die Annahme stimmte oder nicht. In allen Fällen ergab sich aber, daß die Fragen doch richtig aufgefaßt waren. Trotzdem scheint aber das Schmelzverhältnis in vielen Fällen nach dem Verhältnis von Eisengicht zu Koks nicht angegeben worden zu sein, anstatt nach dem Verhältnis von geschmolzenem Eisen zu verbranntem Koks. Ein Schmelzverhältnis von drei zu eins erscheint etwas niedrig und ein solches von neun zu eins etwas hoch für kleine Öfen, besonders bei wenig Hitzen.

In Zahlentafel 2 sind die Ergebnisse der zehn Schulen zusammengestellt, die einen vollständigen Betrieb durchführen. Die Prozentsätze sind auf die Gesamtmenge des aufgeschütteten Metalls bezogen. Eine Schule führt 75% guter Gußstücke an und eine nur 39,1%. Die Ausschussziffer ist sehr verschieden. Ein Bericht gibt nur 3,1% Ausschuss an und einer sogar 13%. Die Zahlen für Eingüsse und Steiger schwanken von nur 6,2% bis 30,8%. Die Restmetallmenge ist mit 3,8% am niedrigsten und mit 27,5% am höchsten. Der

Zahlentafel 2. Prozentzahlen, bezogen auf die Gesamtmetallschmelzung.

Nummer der Schule	Brauchbarer Guß %	Wrackguß %	Eingüsse und Steiger %	Metallüberschuß %	Schmelzverlust %
3	60,0	30,0	6,0	—	4,0
5	42,0	12,5	27,3	9,1	9,1
8	57,7	6,9	9,8	15,0	10,6
9	74,0	3,3	8,7	5,0	9,0
15	39,1	13,0	30,2	12,9	4,8
17	75,8	3,8	12,6	5,0	2,8
18	53,4	3,1	30,8	5,1	7,6
22	51,0	4,0	19,5	20,0	5,5
25	66,5	5,8	18,8	7,7	1,2
28	50,0	12,5	6,2	3,8	27,5

Schmelzverlust weist sehr große Verschiedenheiten auf, am niedrigsten ist er mit nur 1,2% angegeben, während seine Höchstziffer 27,5% beträgt. Es ist ja bekannt, daß der Schmelzverlust sehr schwankt, aber die gemachten Angaben über seine Prozentsätze scheinen doch nicht einwandfrei zu sein.

Zahlentafel 3 gibt die Gesamt-kg-Zahlen guter und schlechter Gußstücke wieder, die von den zehn letztgenannten Schulgießereien hergestellt wurden, sowie die entsprechenden Prozentsätze. Letztere beziehen sich auf das Gesamtgewicht des erzeugten Gusses.

Die Frage: „Ziehen sie als Lehrer Praktiker oder Vollakademiker vor?“ wurde von 34 Schulen beantwortet. 23 davon geben den Praktikern den Vorzug, acht halten Vollakademiker mit praktischer Gießereifahrung für geeignet und drei sprechen sich für Vollakademiker aus.

Oft wird die Frage gestellt: „Kann eine technische Schule einem jungen Mann eine Ausbildung vermitteln, die der eines Lehrlings in einem Werksbetriebe gleichwertig ist?“ Sie kann es nicht, aber sie kann ihm Kenntnisse vermitteln, die einen wertvollen Ersatz der Lehre darstellen. Was den Gießereikursus z. B. angeht, so schwankt die auf praktisches Arbeiten verwendete Zeit in den Schulen zwischen 20 und 144 st. Legt man einen achtstündigen Arbeitstag zugrunde, so entspricht die höchste praktische Tätigkeit in einem Schuljahr etwa 18 Arbeitstagen. Diese Zeit wird dem praktischen Gießereimann viel zu kurz erscheinen; dem kann man wohl beipflichten, aber es muß auch darauf hingewiesen werden, daß ein Studiengang von vier Jahren, der sämtliche wichtigen Grundlagen der Ingenieurwissenschaft umfaßt, an sich schon viel zu kurz ist, um einem jungen Menschen ein gründliches Eindringen in dieselben zu ermöglichen. Indessen kann er in der kurzen Zeit doch lernen, wie man die Dinge anfassen muß und in Verbindung damit das logische Denken ausbilden, das ihn befähigt, die Dinge auf Grund logischer Schlüsse durchzudenken und mit der Zeit selbst neue Gedanken zu fassen und sie für seine Zwecke zu entwickeln.

Da es schwierig ist, die den mechanischen Vorgängen gewidmete Stundenzahl der Schulen weentlich zu vergrößern, so muß der Lehrplan für jede Werkstatt so gestaltet werden, daß er recht vielseitig ist. Gründlichkeit und Genauigkeit der Arbeit müssen der Schnelligkeit vorgezogen und die Wiederholung von Arbeitsverfahren zwecks Erwerb von Handgeschicklichkeit zuunsten der Mannigfaltigkeit vermieden werden. Das will sagen, wenn ein Arbeitsverfahren vernünftig und hinreichend gut beherrscht wird, so muß ein neues behandelt werden, das andere Ausbildungszwecke verfolgt als das vorhergehende.

Die Bedeutung, die heutzutage dem Gießereiwesen beizumessen ist, stellt die Schulen vor neue Aufgaben. In Verbindung mit praktischer Tätigkeit in der Gießerei wie Formen, Kernmachen und Gießen, müssen Unterweisungen und Übungen abgehalten werden, die sich auf das Entwerfen und Einrichten von Gießereien beziehen. Studien am Kuppelofen müssen durch chemische

Zahlentafel 3. Betriebsergebnisse.

Nummer der Schule	Gesamterzeugung kg	Brauchbarer Guß kg	Wrackguß kg	Prozente	
				Brauchbar %	Wrack %
3	20 410	13 600	6810	66,6	33,4
5	21 790	16 800	4990	77,0	23,0
8	12 750	11 400	1350	89,3	10,7
9	10 454	10 000	454	95,7	4,3
15	13 720	10 300	3420	75,0	25,0
17	29 610	28 200	1410	95,2	4,8
18	15 995	15 100	895	94,4	5,6
22	2 082	1 930	152	92,7	7,3
25	6 784	6 240	544	92,0	8,0
28	2 260	1 806	454	80,0	20,0

Analysen unterstützt werden, die wirtschaftliche Erzeugung der Gußwaren muß durch Besprechung der Bedeutung der Formmaschinen, der Auswahl der Kerne und Kernsande und anderer Fragen, die der Hebung des Wirtschaftsfaktors dienen, in das richtige Licht gesetzt werden. Die Frage der Ausbildung der Gießereifachleute muß jetzt gelöst werden. Die Schulen beginnen daran zu arbeiten, und die Lösung wird sicher kommen. Vieles würde in dieser Hinsicht vervollkommen werden können, wenn die Gießereien bedenken würden, daß die technischen Schulen ihnen jedes Jahr junge Leute ausbilden, die von Grund aus geeignet sind, ihnen bei ihrer Entwicklung zu helfen. Die heutige Zeit verlangt einen Geist der Arbeitsgemeinschaft. Die Gießereien tun im eigenen Nutzen ihrer Zukunft gut daran, wenn sie in innige Verbindung mit der Schularbeit treten und Vorschläge für die Ausgestaltung der Kurse und die Art der Ausbildung machen. Auf der anderen Seite sind die Lehrkräfte meistens Männer von großer praktischer Erfahrung, die zweifellos jede Anregung begrüßen, die aus zuverlässigen Quellen stammt. U. Lohse.

(schluß folgt.)

## Patentbericht.

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

14. Mai 1923.

Kl. 12e, Gr. 2, E 27 784. Verfahren zur elektrischen Gasreinigung. Elektrische Gasreinigungs-G. m. b. H., Charlottenburg, und Dr. H. Rohmann, Saarbrücken, Viktoriast. 11a.

17. Mai 1923.

Kl. 7c, Gr. 20, G 54 880. Vorrichtung zum Aufordnen der Stbolzen von Lokomotivkesseln u. dgl. Gustav Grözing, Stuttgart-Wangen.

Kl. 24c, Gr. 8, M 73 594. Gasfeuerung für Muffelöfen. Märkisch-Westfälischer Bergwerks-Verein, Letmathe, und Carl Gerhard, Letmathe-Oestrich i. Westf.

Kl. 24c, Gr. 10, V 16 647. Regelung von Gasfeuerungen. Wilhelm Vedder, Beckum.

Kl. 24e, Gr. 12, C 32 203. Gaserzeuger mit umlaufendem Schacht. Dipl.-Ing. Ernst Gotel, Krompach-Eisenwerk, Tschechoslowakei.

Kl. 31b, Gr. 2, H 91 573. Von einer ständig umlaufenden Welle angetriebene Formmaschine. Heintz Herring & Sohn, Milspe i. Westf.

Kl. 31b, Gr. 5, B 107 085. Doppelt wirkende Stampfmaschine mit mehreren, in zwei Gruppen unterteilten Stampfern. Bayerisches Bergärar, vertreten durch die Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke, München.

Kl. 31c, Gr. 27, K 83 593. Vorrichtung zum Anheben von Verschlußstopfen in gasdicht verschließbaren Schmelzgefäßen. Ernst Herbert Kühne, Dresden, Nürnberger Str. 32.

Kl. 31c, Gr. 30, B 108 816. Mit einem Hebe-, Senk- oder Fördergehänge gekuppelte Vorrichtung zum

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

Erfassen eines Tiegels o. dgl. Wilhelm Bueß, Aplerbeck i. W.

## Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

14. Mai 1923.

Kl. 1b, Nr. 845 441. Elektromagnetscheider mit eingebautem Einankerumformer. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk, und Paul Henke, Köln-Deutz, An der Bastion 9.

Kl. 10a, Nr. 845 260. Fahrbarer Kippbehälter zum Trockenkühlen von Koks. Heinrich Frohnhäuser, Dortmund, Burggrafenstr. 6.

Kl. 10a, Nr. 845 269. Selbsttätiges Ventil für trockene Kokskühlung. Heinrich Frohnhäuser, Dortmund, Burggrafenstr. 6.

Kl. 12e, Nr. 845 301. Elektrische Niederschlagsvorrichtung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 31a, Nr. 845 154. Tiegelofen für Gasfeuerung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Gr. 17, Nr. 310 614, vom 1. Februar 1918. Fritz Döhle in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von bearbeiteten Werkstücken.*

Nach der Erfindung wird das unbearbeitete Werkstück in einer bearbeiteten Form mit Feinmetall unter Druck umgossen, um es sofort auf genaue Abmessungen und scharfe Umriss zu bringen, ohne wie bisher das rohe Werkstück durch Drehen, Hobeln, Fräsen und dgl. zu bearbeiten. Das Werkstück wird also zunächst in geringeren Abmessungen hergestellt, und erst nachträglich werden die scharfen Konturen durch Auftragen einer Feinmetallschicht erzielt.

Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 353 964, vom 8. Oktober 1921. Dipl.-Ing. Jakob Leber in Koblenz. *Hilfsvorrichtung für Formmaschinen.*

Die Vorrichtung dient zum Heben, Abheben, Wenden, Senken und Wegsetzen der Formkasten sowie zum Ausheben und Durchziehen der Modelle und besteht aus einem um eine senkrechte Achse a schwenkbaren, um eine wagerechte Achse drehbaren und längs einer senkrechten Achse verschiebbaren,

feststehenden oder verfahrbaren Arm b, der mit einer Klemmbacke oder einer ähnlichen Einrichtung, wie sie bei Beschickungsmaschinen von Martinöfen üblich sind, versehen ist, durch welche der Formkasten oder die Modellplatte ergriffen, von der Formmaschine c abgehoben und in jeder erforderlichen Weise bewegt werden kann.

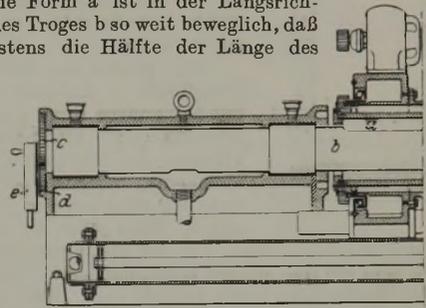
Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 353 790, vom 27. Januar 1921. Christian Kliffmüller in Ludwigshafen a. Rh. *Formmaschine mit selbsttätiger Füllung des Formkastens.*

Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung von Sandformen für Massenartikel in Gießereien, die nach vollendeter Füllung des Sandformkastens und Pressung der Form ihre Tätigkeit selbsttätig einstellt und für den Weiterbetrieb nur einen einfachen Hebelhub erfordert. Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführung wird der Schlitten a mit dem Tisch b und dem Sandformkasten c sowie der Preßdeckel h durch Kurvenstücke auf einer sich mit einer Welle i drehenden Trommel k abwechselnd vor- und zurückgeschoben, wobei sich

zunächst der Formkasten c mit Sand füllt, worauf der Preßdeckel h auf den Sand im Formkasten c niedergedrückt wird, wieder hochgehoben und so das Abformen des auf der Modellplatte liegenden Modells bewirkt.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 354 091, vom 10. April 1920. Dimitri Sensaud de Lavaud in Toronto, Canada. *Maschine zur Herstellung von Hohlkörpern, besonders von Röhren, durch Schleuderguß.*

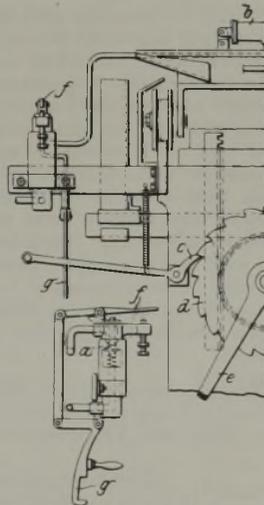
Die Form a ist in der Längsrichtung des Troges b so weit beweglich, daß mindestens die Hälfte der Länge des



Gießtroges b freigelegt wird und geschmolzenes Metall an einem Zwischenpunkte zwischen den Enden des Troges, und zwar vorzugsweise in der Mitte, eingegossen werden kann, wobei ein Getriebe c d e vorgesehen ist, um den Trog zu drehen und seinen Inhalt in die Form auszukippen, nachdem diese in eine Lage gebracht ist, daß sie den Trog überlappt.

Kl. 31 c, Gr. 17, Nr. 354 248, vom 6. Juli 1920. Leadizing Company in Chicago, V. St. A. *Verfahren zum Ausgießen von Bronzelagern mit Babbittmetall.*

Nach der Erfindung wird eine sehr gute Verbindung des Babbittmetalls mit den Bronzelagern mit Hilfe einer Zwischenschicht aus reinem Blei oder einer Legierung von Blei mit etwa 10 % Zinn, Kadmium oder Wismut erreicht, wenn man das Babbittmetall auf die Zwischenschicht aufgießt, während diese noch flüssig ist.



Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 355 324, vom 14. September 1921. Rheinisch-Westfälisches Gußwerk Alfred Eberhard & Cie. in Sangerhausen. *Steuerung an Formmaschinen.*

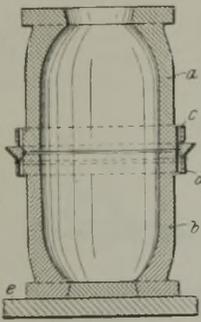
Die Betätigung des Luftventils a für die Rüttelvorrichtung b und die des Gesperres c d für die Abhebevorrichtung e erfolgt nacheinander durch ein und denselben Hebel f, indem durch Bewegung dieses das Luftventil a öffnenden Handhebels ein Riegel g zurückgezogen wird, der das Einfallen einer unter Federwirkung h stehenden Sperrklinke c

in das Sperrrad d eines die Abhebebewegung sichernden Gesperres c d hindert.

Kl. 31 c, Gr. 1, Nr. 355 881, vom 29. Mai 1921. Fritz Kripke, Chemische Fabrik, G. m. b. H. in Neukölln. *Verfahren zur Herstellung von Formsand.*

Dem Formsand wird nach der Erfindung an Stelle des allgemein üblichen Steinkohlensatzes ein Zusatz von Braunkohlenpulver gegeben, das billiger ist, und zwar wird an Stelle gewöhnlicher Braunkohle, die sich schwer mit dem feuchten Sande mischt, eine wenig oder gar nicht wasserabstoßende Braunkohle, der auf irgend eine Weise die Eigenschaft, wasserabstoßend zu sein, genommen ist, verwendet, z. B. eine weitgehend in Alkalien lösliche Braunkohle, die sogenannte Huminsäure. Auch kann

man der Braunkohle Wachs entziehen oder sie mit hygroskopischen Stoffen, wie Glycerin, Chlorkalzium oder Chlormagnesium, mischen.



**Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 355 326**, vom 18. Oktober 1916. Anton Bratke in Eggenberg b. Graz. *Gußform, die in der Mitte in wagerechter Ebene teilbar ist, zur Herstellung blasenfreier und lunkerverbesserter, tonnenförmiger Blöcke.*

Die gemäß der Erfindung ausgeführte Außenblockform, welche vermöge ihrer günstigen Setzungs- und Abkühlungsverhältnisse der Blasen- und Lunkerbildung begegnen soll, besteht aus zwei gleichen Teilen a und b, deren jeder die Gestalt

einer Halbtonne aufweist. An den zusammenstehenden Flächen sind die Hälften mit Ringflanschen c d versehen, durch die Verbindungsbolzen geführt sind. Eine Grundplatte e dient zur Aufnahme der Form beim Guß.

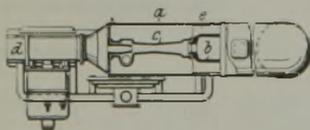
**Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 355 882**, vom 9. Dezember 1920. Franz Melaun in Neubabelsberg. *Verfahren zum Gießen von Formstahlblöcken in wagerechten Formen.*

Das Verfahren bezweckt, die während des Gießens, der Abkühlung und Erstarrung eines Blocks sich bildenden Mängel zu vermeiden, indem die Blöcke durchweg aus demselben, in beliebiger Weise hergestellten Stahl gegossen werden, jedoch derart, daß zunächst eine untere Lage in einer schnellen Abkühlung und Erstarrung bewirkenden liegenden Form gegossen und mit dem weiteren Abgießen so lange gewartet wird, bis diese erstgegessene Lage unten erstarrt, aber oben noch flüssig bis teigig ist, worauf dann erst die Gießform vollgegossen wird.

**Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 356 438**, vom 20. Mai 1921. Zusatz zum Patent 266 303. Eduard Schürmann in Dresden. *Kuppelofen mit Windvorwärmung.*

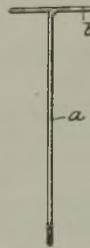
Bei einer gewissen Breite der Schmelzzone wird der vorgewärmte Wind beim Durchgang durch die Schmelzzone derart in der Höhe der Temperatur verändert, daß an der Austrittsseite des Kuppelofens der vorgewärmte Wind oder die vorgewärmte Luft leicht zu Kohlendioxyd verbrennt, das aber bei seinem weiteren Durchgang unter Kohlenstoffaufnahme zerfällt und als Kohlenoxyd- und Stickstoffgemisch auf der anderen Seite austritt. Um diesem Nachteil zu begegnen, wird nach der Erfindung dem abwechselnd von der einen oder anderen Seite zugeführten vorgewärmten Wind zusätzlicher Brennstoff in Gestalt von gasförmigem oder staubförmigem Brennstoff (Teeröl, Magnesium- oder Aluminiumstaub) beigemischt. Dies hat auch eine Verminderung des Koksverbrauches und Verringerung des Schwefelgehaltes in dem erzeugten Eisen zur Folge.

**Kl. 31 a, Gr. 4, Nr. 356 439**, vom 9. April 1921. George Keith, George Smith Teggin und David Balfour Bain in London. *Heiz- und Trockenvorrichtung für Gußformen.*



Zum Trocknen von Formen für Metallguß oder auch in Verbindung mit Heizöfen, Backöfen, Kerntrockenöfen wird nach der Erfindung im Innern

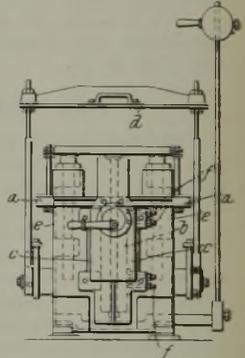
eines rohrartigen Gehäuses a ein Brenner b angebracht, um den das zu heizende Medium entlangstreicht. Der in der Mittellinie des Rohres angeordnete Brenner b wird durch das Mischrohr c gespeist, dem durch ein Gebläse d Luft und durch eine besondere Leitung Gas zugeführt wird. Der Brenner b besteht aus einem schalenartigen Körper, der mit feuerfester Masse ausgekleidet ist und außen wärmeausstrahlende Rippen e besitzt, die sich bis zur inneren Wandung des Rohres a erstrecken.



**Kl. 31 c, Gr. 7, Nr. 356 041**, vom 17. Juni 1920. Adolf Schock in Göppingen. *Aus Draht hergestellter Formstift.*  
Ein aus einem einzigen Drahtstück bestehender Formstift wird dadurch hergestellt, daß das eine Ende des Drahtes a zu einem Kopf b um- und ausgebogen wird. Es ergibt sich dadurch unter erheblicher Drahtersparnis ein nur einteiliger Schaft, der gegen Lockern dadurch gesichert werden kann, daß der Kopf zu einer möglichst großen Anlagefläche ausgebildet ist.

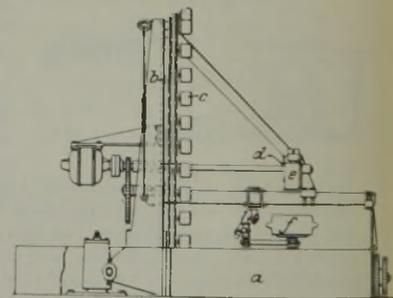
**Kl. 31 b, Gr. 2, Nr. 356 440**, vom 3. April 1921. Heiner Herring & Sohn in Milspe, Westf. *Formpresse für Handbetrieb mit Pressung von unten und mit Abhebevorrichtung.*

Die Führung für den das Armkreuz a der Abhebevorrichtung tragenden Schlitten b und dessen Kurbelgetriebe ist in einem flachen, mit Schmieröffnungen versehenen gußeisernen Kasten c angeordnet, welcher die beiden, je eine Führungsstange der Formenplatte d umschließenden, freistehenden Säulen e verbindet, wobei die Schrauben f zur Nachstellung der Schlittenführung durch eine seitliche Kastenwand nach außen geführt sind. Das Armkreuz a ist dabei oberhalb der Schlittenführung durch die hier offene Rückwand des flachen Kastens c mit dem Schlitten b verbunden, wobei der Kasten zweckmäßig bis dicht unter die Formplatte reicht.



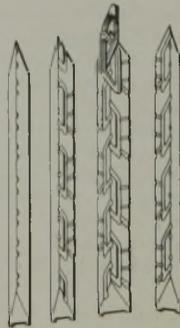
**Kl. 31 b, Gr. 2, Nr. 356 525**, vom 16. Juni 1920. Elmer Oskar Beardsley und Walter Francis Piper in Chicago. *Maschine zur Füllung von Formkästen mit Sand mit in einer Kreisbahn beweglichen Fördervorrichtung.*

Die in der Kreisbahn bewegliche Vorrichtung ist als ein unmittelbar über dem Boden drehbarer Schlitten a ausgebildet, der das Sandhebewerk b c trägt, durch welches während der Bewegung des Schlittens über den Boden hin der Sand der Schleudervorrichtung d e zugeführt wird. Durch den drehbaren Schlitten wird auch der Formkasten f bewegt, während er mit Sand gefüllt wird, um den Einwurf des Sandes an allen Stellen des Kastens möglich zu machen.



**Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 356 710**, vom 22. Juli 1921. Fritz Körner in Wittenberg, Bez. Halle. *Mehrteilige Gußform zum Gießen von Ketten mit geschlossenen, freieinander greifenden Gliedern.*

Die Gießräume von zwei Gruppen werden von mindestens je vier Formteilen gebildet, die an der Kreuzungsstelle der geraden und ungeraden Kettenglieder aneinanderstoßen und derart ausgebildet sind, daß je ein Formteil jeder Gruppe von den gegossenen Kettengliedern frei abgehoben werden kann.



## Zeitschriftenschau Nr. 5<sup>1)</sup>.

### Allgemeines.

V. Engelhardt: Zum 100. Geburtstag von Wilhelm Siemens. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 14, S. 457/8.]

Mannesmann. Kurze Lebensbeschreibung. [Förder-techn. 16 (1923) Heft 9, S. 104/6.]

William D. Harkins: Die Stabilität des Atomkerns, die Abscheidung von Isotopen und das Gesetz der ganzen Zahlen.\* (Ergänzung.) [J. Frankl. Inst. 195 (1923) Nr. 4, S. 553/74.]

### Geschichte des Eisens.

Martin W. Neufeld: Anschauungen von Stahl und Eisen im Wandel der Zeiten. Bedeutung der Bezeichnungen von den Griechen bis zur Neuzeit, mit zahlreichen Literaturangaben. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4<sup>1)</sup> (1922), S. 1/9.]

### Brennstoffe.

Allgemeines. Jos. A. Doyle: Die Wahl des Brennstoffs für industrielle Wärmezwecke.\* Flammentemperatur. Vollständigkeit der Verbrennung. Zusammensetzung des Gases und der Rauchgase. Kennzeichnung von Brennstoffen. Fortschritte in der Gas-erzeugung und der Brennstoffausnutzung. Gegenüberstellung in Sankey-Diagrammen. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 3, S. 156/60.]

### Brennstoffvergasung.

Betrieb. R. T. Haslam u. L. Harris: Generatorgas aus Kohlenstaub.\* Die Frage, Generatorgas aus Kohlenstaub zu erzeugen, ist praktisch noch nicht gelöst. Beschreibung von Laboratorienversuchen mit auf 1000° vorgewärmter Luft. [Ind. Engg. Chem. 15 (1923) Nr. 4, S. 355/7.]

Urteergewinnung. H. A. Curtis u. W. J. Chapman: Die Tieftemperaturverkokung der Kohle.\* Entwicklung des „Carbocoal-Prozesses“ der International Coal Products Corporation in Irvington (vgl. St. u. E. 43 (1923) Nr. 13, S. 442). [Chem. Met. Engg. 28 (1923), Nr. 1, S. 11/7.]

E. Fromm u. H. Eckard: Ueber Braunkohlen-Urteer. Untersuchung zweier Teere, gewonnen in einem Drehrohrfen aus rheinischen Braunkohlen. [Ber. D. Chem. Ges. 56 (1923), Nr. 4, S. 948/53.]

Franz Schütz, Wilh. Buschmann, Heinr. Wissebach: Zur Kenntnis des Urteeres (II. Abhandlung). Untersuchung der unter 75° siedenden Bestandteile des sogenannten Benzins der Steinkohle. [Ber. D. Chem. Ges. 56 (1923) Nr. 4, S. 869/74.]

### Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. Ueber Schamottesteine aus Ton-Karborundum-Gemischen. Nach der Arbeit von M. F. Peters.<sup>2)</sup> [Sprechsaal 56 (1923) Nr. 16, S. 163/4.]

Prüfung und Untersuchung. E. Steinhoff: Untersuchungen über Silikasteine.\* I. Bericht. Untersuchung von der Praxis verschieden bewerteter Steine zeigten in Analyse und Segerkegel keine Unterschiede. Grad der Quarzumlagerung ziemlich unvollständig. Neue Prüfverfahren. [Mitt. Versuchsanst. Dortmunder Union 1 (1922) Nr. 2, S. 61/7.]

R. M. Howe, S. M. Phelps u. R. F. Ferguson: Die Einwirkung der Schlacke auf Silika-, Magnesit-, Chrom-, Diaspor- und Schamotte-Steine.\* Steine und Schlacken wurden gepulvert und der Erweichungspunkt des Gemenges bestimmt. Magnesit scheint widerstandsfähiger als Chromstein, bei Silika- und Schamottesteinen ist die Art der Schlacke von beträchtlichem Einfluß. [J. Am. Ceram. Soc. 6 (1923) Nr. 4, S. 589/95.]

A. T. Green: Wärmeleitfähigkeit feuerfester Materialien bei hohen Temperaturen. Mit

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), Nr. 17, S. 571/9.

<sup>2)</sup> J. Am. Ceram. Soc. 5 (1922), Nr. 4, S. 181/208.

steigender Temperatur nimmt die Leitfähigkeit bei Silika und Schamotte zu, bei Magnesit ab. Starke Abhängigkeit vom Porenvolumen. Neueinführung der „Wärmeverteilungsgeschwindigkeit“ (Diffusivity) als Temperaturanstieg in 1 cm<sup>3</sup> durch 1 kal. sek. cm Weglänge, wenn zwischen den Würfelflächen 1° Temperaturdifferenz herrscht. [Gas World 76 (1922), S. 554/8; nach Chem. Zentrabl. 94 (1923) Nr. 15 II, S. 846.]

Schamottesteine. Die Herstellung von Schamottesteinen. Kurze Zusammenstellung nach ausländischen Arbeiten. [Metallbörse 13 (1923) Nr. 15, S. 689/90.]

### Baustoffe.

Eisen. Bräunung: Ueber Beobachtungen am Eisenbahnoberbau. [Verkehrstechn. Woche u. Eisenbahntechn. Zeitschr. (Oberbau) (1923), S. 20/3.]

Jaehn: Beiträge zur wirtschaftlichen Ausgestaltung des Oberbaues.\* Wirtschaftlichste Schienenformen. (Vergleich von Kopf- und Rillenschienen auf Standfestigkeits- und Nutzungszahl. Kopfschienen mit hoher Nutzungszahl.) Schweißen im Oberbau. (Anwendung des Schweißverfahrens zur Wiederherstellung von Laschen. Herstellung von Uebergangsschienen. Auffrischung von eisernen Querschwellen. Ausnutzung des Schweißverfahrens zur Verbesserung der Schienenbefestigung. Herstellung einer Verbundschwelle. Vervollkommnung der Schienenstoßverbindung. Einfluß der Einführung des Schweißverfahrens auf Formgebung für Schienen und Schwellen.) [Verkehrstechn. Woche u. Eisenbahntechn. Zeitschr. (Oberbau) (1923), S. 9/20.]

Stierl: Oberbautechnische Aufgaben der Gegenwart.\* Einführung neuer einheitlicher Oberbau- und Weichenformen. Der neue Reichs-Oberbau. Die neue Schienenform. Die neuen Schwellen. Schienenbefestigung. Der neue Reichs-Oberbau auf Holzschwellen. Einheitliches Weichensystem. Aufbesserung alter Oberbau- und Weichteile. Ausbildung zweckmäßiger Geräte und maschineller Hilfsmittel für den Bau und die Unterhaltung der Gleise. Oberbauversuchswesen. Grenzlehrensystem für die Abnahme der Oberbau- und Weichenstoffe. [Verkehrstechn. Woche u. Eisenbahntechn. Zeitschr. (Oberbau) (1923), S. 4/9.]

Kurth: Ziele und Organisation im Oberbauwesen der Deutschen Reichsbahn.\* Oberbaukonstruktionswesen. Bedarfsermittlung. Pflege des Gleises und der einzelnen Gleisteile. Ausbildung und Beschäftigung des Personals für die Ueberwachung und Ausführung der Gleispflege. [Verkehrstechn. Woche u. Eisenbahntechn. Zeitschr. (Oberbau) (1923), S. 1/4.]

Saller: Schwedischer und Norwegischer Eisenbahnoberbau.\* [Organ Fortschr. Eisenbahnwesen 78 (1923) Heft 2, S. 31/3.]

Blume: Oberbau in scharfen Krümmungen.\* (Regelspuriges Bogengleis „Deutschland.“) Allgemeine Bedeutung. Grundgedanken. Konstruktive Durchbildung. Einführung in die Praxis. Beanspruchung der Fahrzeuge und des Oberbaues im Bogengleis. Anwendungsgebiet. [Verkehrstechn. Woche u. Eisenbahntechn. Zeitschr. (Oberbau) (1923), S. 43/6.]

W. Kaempf: Verkürzende Kreuzungsweiche „Bauart Vögele“.\* [Verkehrstechn. Woche u. Eisenbahntechn. Zeitschr. (Oberbau) (1923), S. 46/8.]

Walther Borchart: Der Oberbau bei Steilbahnen.\* Verkehrstechn. Woche u. Eisenbahntechn. Zeitschr. (Oberbau) (1923), S. 48/53.]

### Feuerungen.

Kohlenstaubfeuerung. G. Petri: Eine neue Kohlenstaubfeuerung.\* Kombination einer Kohlenstaubfeuerung mit einer Wanderrostfeuerung an einem Humboldt-Kessel. Verwendung minderwertigen oder schwer zündenden Brennmaterials. Erhöhung der Kesselleistung. [Archiv Wärmewirtsch. 4 (1923) Heft 4, S. 65/6.]

Die Beförderung von Staubkohlen in den elektrischen Kraftwerken von Milwaukee.\* Transportsystem Fuller-Kinyon. [Génie civil 82 (1923) Nr. 15, S. 357.]

**Dampfkesselfeuerung.** Unterschubfeuerung für Dampfkessel.\* Empfehlung der bekannten Schrägrostunterschubfeuerungen nach amerikanischem Muster. [Génie civil 82 (1923) Nr. 15, S. 354/6.]

Alfred Schack: Zur Berechnung der Strahlung bei Dampfkesselfeuerungen. Aussichtslosigkeit der Ermittlung der Rosttemperatur durch Berechnung. [Feuerungstechn. 11 (1923) Heft 13, S. 148/9.]

### Wärm- und Glühöfen.

**Allgemeines.** Wärmetechnische Untersuchungen an Schmiedeofen.\* Vorwärmung der Luft, Versuche an offenen Schmiedefeuern. [Archiv Wärmewirtschaft. 4 (1923) Heft 4, S. 75/8.]

W. C. Buell jun.: Wärmewiedergewinnung bei kleinen Öfen.\* Beispiel für Rekuperatoren für kleine Öfen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 14, S. 638/41.]

**Elektrische Glühöfen.** F. A. Hansen: Schnelle Ausbreitung der elektrischen Heizung. Als Vorteile werden angeführt Wirtschaftlichkeit, Reinhaltung und Einfachheit der Ueberwachung. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 7, S. 512/4.]

### Wärmewirtschaft, Krafterzeugung und -verteilung.

**Abwärmeverwertung.** H. Frey: Abhitzekessel.\* Zusammenstellung einiger deutschen Bauarten: M-A-N, Thyssen & Co., Rodberg, Petersen, Humboldt, Wasserrohrkessel. [Archiv Wärmewirtschaft. 4 (1923) Heft 4, S. 67/9.]

**Kraftwerke.** M. Emanaud: Die Dampfspeicher.\* Arbeitsweise der Dampfspeicher. Auswahl für verschiedene Verwendungszwecke. Notwendigkeit der Anpassung an die örtlichen Verhältnisse. [Techn. mod. 15 (1923) Nr. 7, S. 193/7; Nr. 8, S. 237/41.]

Wilhelm Pape: Kritische Betrachtungen über Anlagen mit Wärmespeichern.\* Vor- und Nachteile der Speicher in bezug auf Schwankungen im Heizdampfverbrauch. Verbesserungsvorschläge für Dampfspeicher und deren Einbau. Verwendung allzu großer Speicheranlagen. [Brennstoff- und Wärmewirtschaft 5 (1923) Nr. 4, S. 48/56.]

**Dampfkessel.** Schönfeld: Beitrag zur Heizkunst.\* Gute Handfeuerung gibt billigsten Dampf. Wert gleichförmiger Brennschicht, regelmäßiger Schlackenlockerung, Doppeltür-Feuergeschränk. Bedeutung des Flammraumes. Zündgewölbe auch in Flammrohren. Hohe Brenntemperatur ergibt niedrige Abgastemperatur. Empfehlung von Heizerprämien. [Wärme 46 (1923) Nr. 17, S. 165/7.]

Hoher Kesselwirkungsgrad mit geringen Verbrennungstemperaturen.\* Kurze Besprechung eines Vorschlages von Stromeyer einer absatzweisen Durchführung der Verbrennung bei entsprechender Ausführung des Kessels. [Power 57 (1923) Nr. 17, S. 655.]

H. Karg: Eine Dampfkesselanlage mit Wanderrost und Gasfeuerung.\* [Ind. Techn. 4 (1923) Heft 4, S. 81/2.]

Verminderung des Kohlenverbrauchs um die Hälfte durch Umbau eines Kesselhauses.\* Beschreibung des Kesselhausumbaus der Keasbey & Mattison Company Boiler Plant in Ambler, Pa. [Power 57 (1923) Nr. 15, S. 546/52.]

**Dampfkesselzubehör.** Richard Hänchen: Neuzeitige Kesselbekohlung und -entäschung.\* Entladung und Lagerung der Kohle. Bekohlung der Dampfkessel. [Archiv Wärmewirtschaft. 4 (1923) Heft 5, S. 81/6.]

**Sonstige elektrische Einrichtungen.** E. Caspari u. F. W. Wüthrich: Die Phasenverschiebung in Wechselstromnetzen.\* Wirtschaftlichkeit der Kompensationssysteme. [B B C-Mitteilungen 10 (1923) Heft 3/4, S. 31/7.]

H. M. Towne: Schutz gegen Ueberspannung auf Hüttenwerken. Ursachen der Ueberspannung. Mittel gegen die einzelnen Arten dieser Ueberspannungen. [Association of Iron and Steel Electrical Engineers 5 (1923) Nr. 3, S. 49/86.]

Landsmann: Die selbsttätige Parallelschaltvorrichtung Bauart B B C.\* Bedeutung des Parallel-

schaltens. Wirkungsweise des B B C-Parallelschaltapparates. Anwendung und Schaltung des Parallelschaltapparates. [B B C-Mitteilungen 10 (1923) Heft 1/2, S. 20/5.]

**Maschinenelemente.** Neues einstellbares Rollenlager für schwere Belastung.\* Doppelrollenlager mit tonnenförmig gewölbten Rollen und hohlkugeligartig ausgeschliffenem äußeren Lauftring. [Iron Age 111 (1923) Nr. 10, S. 687.]

**Schmierung.** Winslow H. Herschel: Reibungsprüfung von Schmierölen.\* Die Reibungsprüfmaschine mit Lagern ist kein brauchbares Meßinstrument für Messung der Schmierfähigkeit, weil das Lagerspiel sich durch die Abnutzung verändert. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 13, S. 594/8.]

Winslow H. Herschel: Güteprüfung von Schmierölen.\* Eigenschaften der Schmiermittel, spezifisches Gewicht, Farbe, Flammpunkt, Viskosität, Schmierfähigkeit, Emulsionsprobe, Säuregehalt, Rückstandsprobe, Wassergehalt. [Proceedings of the Engineers' Soc. of Western Pennsylvania 38 (1923) Nr. 10, S. 503/18.]

T. E. Stanton: Einige neuere Versuche über Schmierung.\* Kurzer Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung des Problems. Aufbau der neueren Untersuchungen hauptsächlich auf Arbeiten deutscher Forscher, wie Sommerfeld und Gümbel. Bestätigung der Ergebnisse von Reynolds. [Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers 2 (1922) S. 1117/45.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Gebläse.** P. Ostertag: Versuchsergebnisse an einem Turbogebälse Bauart Escher, Wyss & Cie.\* Beschreibung des Gebläses. Regelung des Gebläses. Vermeidung des labilen Betriebes. [Schweiz. Bauz. 81 (1923) Nr. 14, S. 165/8.]

**Bearbeitungsmaschinen.** Lundgren: Schnellreißsägen — zahnlose Kaltsägen. Kurzer Ueberblick über die Fortschritte im Bau zahnloser Kaltsägen mit elektrischem Antrieb. [Masch.-B. 2 (1923) Heft 15, S. 593/4.]

### Materialbewegung.

**Krane.** E. Altschul: Die BBC-Steuerung für Laufkrane mit Einphasen-Kommutator-Motoren.\* Eigenschaft des Dérimotors und seine Verwendung für Laufkrane. Beschreibung der B B C-Bürstensteuerung. Ausführungsbeispiel. [Fördertechn. 16 (1923) Heft 9, S. 103/4.]

### Werkseinrichtungen.

**Heizung.** L. Finckh: Der Lufterhitzer in der Wärmewirtschaft des Fabrikbetriebes.\* Erhöhte Wärmeleistung eines Fabrikbetriebes durch Umleitung des Wärmefflusses unter Einschaltung eines Lufterhitzers. Beschreibung des Lufterhitzers, seine Arbeitsweise und Ergebnisse eines Abnahmeversuches. Erhöhte Aufmerksamkeit für Erzeugung und Verwendung von Warmluft. [Wärme 46 (1923) Nr. 18, S. 185/8.]

### Roheisenerzeugung.

**Hochofenprozeß.** Magnus Tigerschiöld: Thermodynamische Betrachtung über die Oxyde des Eisens.\* Aufstellung einer Formel zur Berechnung der Gleichgewichtslage bei Gasreaktionen. Aufstellung des vollständigen Schaubildes über die Reaktionen zwischen Fe O und Fe<sub>2</sub> O<sub>4</sub> einerseits und CO und H<sub>2</sub> andererseits. Berechnung der Dissoziationsdrucke von Fe O, Fe<sub>2</sub> O<sub>4</sub> und Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>. Nachweis, daß Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> in Gegenwart von CO oder H<sub>2</sub> stets reduziert wird. Berechnung der Bildungswärme von Fe O, Fe<sub>2</sub> O<sub>4</sub> und Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>. [Jernk. Ann. 107 (1923) Nr. 3, S. 67/105.]

**Gichtgasreinigung und -verwertung.** B. Osann: Beiträge zur Kenntnis des Filterstaubes der Trockengichtgasreinigung. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 14, S. 466/7.]

**Elektorroheisen.** Elektrische Eisenerzeugung.\* Zuschriftenwechsel über im Auftrage der norwegischen Regierung eingeleitete Versuche in Eis-

kaa zur elektrischen Verhüttung von Eisenerzen, bei denen die Söderberg-Elektrode zur Anwendung kommt. Die Ausführungen bringen sachlich nichts Neues. [Tek. Ukeblad 70 (1923) Nr. 4, S. 37; Nr. 8, S. 72/5; Nr. 11, S. 103; Nr. 13, S. 123.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Gießen.** Fritz Wüst u. Peter Stühlen: Einfluß der Anordnung und der Zahl der Eingußtrichter auf die Erstarrung und die Festigkeitseigenschaften eines Gußstückes.\* Ein Einfluß ließ sich nur bei 24 mm Wandstärke feststellen, wobei die Festigkeitswerte mit zunehmender Zahl der Eingüsse stiegen. Die Festigkeit von aus dem Gußstück gearbeiteten Proben liegt höher als die der in besonderer Form gegossenen. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 145/63.]

**Grauguß.** Hubert Vogl: Die Eignung des Elektrofluß zur Herstellung von Stahlwerkstoffkoken und Temperguß.\* Hochwertiger Grauguß und Temperguß mit guten Qualitätswerten lassen sich im Elektrofluß herstellen. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 3 (1922) Heft 2, S. 77/98.]

brenner und Preßgasflamme. Verbrennungstemperaturen verschiedener Gase unter verschiedenen Verhältnissen. Versuchsmartinofen von 3 t mit Preßgasheizung. Betriebsergebnisse. Meinungsaustausch. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 17, S. 558/64.]

Eduard Maurer u. Siegfried Schleicher: Ueber die chemische und thermische Veränderung der Herdofenheizgase beim Vorwärmen, insbesondere in Gegenwart von Teerdämpfen.\* [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 3 (1922) Heft 2, S. 57/76.]

Ragnar Byman: Reduktion chromhaltiger Martinschlacken mittels Ferrosiliziums.\* Verfasser kommt auf Grund von Versuchen zu dem Ergebnis, daß Chrom mit Hilfe von Ferrosilizium aus chromhaltigen Martinschlacken reduziert werden kann. Die Reduktionsmöglichkeit nimmt mit steigendem Kieselsäuregehalt ab; bei etwa 60 % SiO<sub>2</sub> hört die Reduktionsmöglichkeit auf, bzw. es beginnt die Rückoxydation. Aus diesem Grunde wird für saure Martinschlacken Silikomangan empfohlen, zumal da auch Mangan eine Reduktionswirkung in gleichem Sinne ausübt. [Jernk. Ann. 107 (1923) Nr. 3, S. 106/18.]

Um die Sie interessierende Notiz wiederzufinden, muß sie auf eine Karte aufgezogen und in eine Kartei eingeordnet werden. Diese Arbeit wird durch die vom Verlag Stahleisen zu beziehende einseitig bedruckte Zeitschriftenschau erleichtert.

### Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Elektrolyseisen.** W. E. Hughes: Untersuchungen über die elektrolytische Abscheidung von Eisen. Ergebnisse der Abscheidung in Sulfat-, Chlorid-, Sulfatchlorid- und anderen Bädern. [Trans. Am. Electrochem. Soc. 40 (1921), S. 185/229; nach Chem. Zentralbl. 94 (1923) I, Nr. 13, S. 1006.]

**Direkte Eisenerzeugung.** Carl Svensson: Direkte Erzeugung von Stahl aus Erz. Bericht über Versuche zur Erzeugung von Stahl aus Erz unter Umgehung des Roheisens. Das Verfahren besteht darin, in einem zylindrischen Niederschachtofen aus reichen Erzen ein Eisen mit 1,0 bis 1,5 % C herzustellen, das dann in einem Elektrostahlofen weiterverarbeitet wird. Der Stromverbrauch betrug in einem 250-kW-Ofen etwa 2600 kWst je Tonne Rohstahl. Die Versuche bringen nichts grundsätzlich Neues. [Tek. Ukeblad 70 (1923) Nr. 4, S. 8/10.]

Assar Grönwall: Herstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege. Stellungnahme zum vorerwähnten Aufsatz von Svensson. Grönwall führt aus, daß der Vorschlag Svenssons nichts Neues bringe, daß unter besonderen Verhältnissen das Verfahren zweckmäßig sei, im allgemeinen jedoch große Schwierigkeiten mit sich bringe und unzuweckmäßig sei. Er führt ein Beispiel der Erzeugung von Roheisen im Niederschachtofen an und berührt die Verwendungsmöglichkeiten von Koks im Elektrometallofen. [Tek. Ukeblad 70 (1923) Nr. 6, S. 53/4.]

**Flußeisen (Allgemeines).** H. D. Hibbard: Heizwerte der Elemente bei der Stahlerzeugung. Rolle des Siliziums beim Bessemer- und Martinverfahren. Aluminium und Magnesium als Desoxydationsmittel (vgl. St. u. E. 43 [1923] Nr. 17, S. 574). Verhalten von Phosphor, Mangan, Titan, Chrom, Schwefel, Vanadin, Nickel, Arsen, Kupfer. [Iron Age 111 (1923) Nr. 3, S. 211/3; Nr. 5, S. 347/9.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** F. J. Denk: Heizgase in der Stahlindustrie.\* Die Wirksamkeit eines Gases ist nicht abhängig von seinem Heizwerte, sondern von seinem pyrometrischen Wirkungsgrad, der Abgasmenge und der Gasgeschwindigkeit im Herdraum. Verbrennungskurven von Naturgas, „Duo-Gas“ (Mischung aus Generator- und Wassergas), Koksofengas und Wassergas. Abhitzeverwertung. [Iron Age 111 (1923) Nr. 6, S. 401/5, 451.]

Gerhard Donner: Versuche mit Preßgasbeheizung von Siemens-Martin-Oefen.\* Bunsen-

**Elektrostahlerzeugung.** Carl Hering: Elektrodynamische Kräfte in elektrischen Oefen. Mechanische Kräfte elektrischen Ursprungs bei Induktionsöfen. [Trans. Am. Electrochem. Soc. 39 (1921), S. 313/23; nach Chem. Zentralbl. 94 (1923) II, Nr. 13, S. 734.]

Der elektrische Metallschmelzofen, Bauart Brown-Boveri.\* Metallurgische Verhältnisse. Betriebsangaben über das Schmelzen verschiedener Metalle (vgl. St. u. E. 43 [1923] Nr. 17, S. 574). [Centralbl. Hüttenw. 27 (1923) Nr. 9, S. 133/6.]

**Mischer.** Fahrbare Mischer-Bauart.\* Auf einigen amerikanischen Werken erfolgt der Transport flüssigen Roheisens vom Hochofen zum Stahlwerk, zur Gießerei oder zur Gießmaschine in großen mischerförmigen Pfannen von 70 bis 100 t Inhalt. Das Mischergefäß hat elliptische Form mit oberem Einguß, der auch als Ausguß dient. [Iron Age 111 (1923) Nr. 5, S. 353.]

### Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzen.** M. E. Poncelet: Walzgeschwindigkeit und Ausbringen. Verfasser empfiehlt geringe Walzgeschwindigkeit und große Walzendurchmesser. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2874, S. 461.]

Ausbeute und Wirkungsgrad von Walzwerken. [Metallbörse 13 (1923) Nr. 14, S. 641/2.]

**Walzwerksantrieb.** F. R. Burt: Schwungräder für Walzenstraßenantriebe.\* Erörterung der Anwendungsgrenzen auf Grund der Walzcharakteristik. [Blast Furnace 11 (1923) Nr. 3, S. 201/4.]

**Schmiedeanlagen.** W. R. Ward: Ueber Bauart und Aufstellung von hydraulischen Schmiedepressen. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 3, S. 143/6.]

F. Beleke: Wirtschaftlichkeit des Lufthammers.\* Zur Beleuchtung der Wirtschaftlichkeit des Lufthammers wird seine günstigste Gestaltung entwickelt und gezeigt, für welche Verhältnisse sich der Lufthammer besonders eignet. Berechnung des wirtschaftlichen Wirkungsgrades. Konstruktion der Firma J. Banning A.-G., Hammer i. W. [Masch.-B. 2 (1923) Heft 15, S. 596/8.]

Georg Bock: Neues vom Lufthammer.\* Wirtschaftlichkeit, Steuermöglichkeiten, große Schmiedehöhe, klebender Schlag, Schlagkraft, Meßmethoden, Deformationszeit und Ausweichung der Schabotte. Ausführung der Vulkanhammer Maschinenfabrik, Neukölln. [Masch.-B. 2 (1923) Heft 15, S. 593/4.]

Landsberg: Versuche an Schmiedefeuern.\* Ermittlungen von Wärmebilanzen als Durchschnittswerte aus Beobachtungen an einer größeren Zahl von Stücken gleicher Art. Außerordentlicher Einfluß der Bedienung der Schmiedefeuer. [Archiv Wärmewirtsch. 4 (1923) Heft 5, S. 89/91.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Ziehen.** Hermann Jäger: Kraftbedarf zum Ziehen.\* Ableitung von Abminderungszahlen für Draht und Rohre gegenüber Bestimmung der Ziehkraft durch das Grundgesetz Ziehkraft = Fläche  $\times$  Fließgrenze. Ausblick auf Formänderungen außerhalb des Ziehloches. [Werkst.-Techn. 17 (1923) Heft 7, S. 193/7.]

**Sonstiges.** Herbert R. Simonds: Die Herstellung gepreßter Händgriffe aus Flacheisen.\* Die Herstellung erfolgt mit Hilfe besonderer Preßwerkzeuge in 12 Arbeitsgängen. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 7, S. 505/7.]

### Wärmebehandlung d. schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** M. J. Merten: Die Verwendung geschmolzener Salze bei der Wärmebehandlung.\* Bedeutung des Schutzes von Fertigstücken bei der Glühbehandlung vor oxydierenden Gasen. Besprechung der einzelnen Salzäder und ihrer Vorzüge. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 3, S. 148/50.]

**Zementieren.** W. Oertel: Die Rückfeinung (Regenerierung) des Kernes von eingesetztem Flußeisen.\* Verfahren zur Kern-Rückfeinung. Einfluß der Rückfeinung auf das Gefüge und die Eigenschaften; abweichendes Verhalten des Ermüdungswiderstandes. Einfluß von Einsatztemperatur und -dauer. Entstehung körnigen Perlits. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 15, S. 494/502.]

### Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** E. E. Thum: Behälter. Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile genieteter und geschweißter Behälter. Sechs Arten von Nietungen. Die moderne Schweißnaht hat etwa die Festigkeit des Blechs. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 15, S. 679.]

**Elektrisches Schweißen.** Fr. W. Achenbach: Die Lichtbogenschweißung bei der Fabrikation von Behältern und Dampfkesseln.\* Aus Erfolgen bei Ausbesserungen und Erprobungen wird die Berechtigung zur Anwendung der Lichtbogenschweißung im Herstellungsverfahren gefolgert. Erläuterung der Serienfabrikation von Behältern und kleinen Dampfkesseln. Bewahrung des in St. u. E. 41 (1921), S. 1654/8, behandelten Kessels. Nachweis wirtschaftlicher Herstellung. Verwendung von Schweißungen bei Lokomotivkesseln. Die Angaben über eiserne Lokomotivfeuerbüchsen in Deutschland sind unrichtig. [Wärme 46 (1923) Nr. 16, S. 161/4; Nr. 17, S. 177/8.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Kalorisieren.\*** Anwendungsgebiete, Begriffsbestimmung, Temperaturgrenzen, Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften. Beispiele. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 15, S. 368/70.]

### Sonderstähle.

**Dreistoffstähle.** W. Freytag und W. Jenge: Ueber Bor-Kohlenstoff-Stähle.\* Frühere Arbeiten. Die Haltepunkte der untersuchten Stähle werden durch Borzusatz nicht beeinflußt. Bei geglühtem Material ist eine Verbesserung durch Bor nicht zu erkennen, wahrscheinlich aber bei der Härtung. [Mitt. Versuchs-anst. Dortmund Union I (1922) Nr. 1, S. 9/21.]

**Mehrstoffstähle.** F. G. Hibbard: Chrom-Nickel-Stahl im Schienenbau.\* Versuche bei der Milwaukee-Strassenbahn. Gußstücke mit 0,55 % Cr, 2,3 % Ni, 0,33 % C, 1 % Mn, 0,15 % Si als Ersatz für Manganstahl. Thermitschweißung. Leichte Bearbeitbarkeit, besseres Verhalten im Betrieb als Mn-Stahl. [Iron Age 111 (1923) Nr. 11, S. 753/7.]

**Dr.-Ing. B. Egeberg:** Untersuchungen an Schnelldrehstählen.\* Vergleichende metallographische Untersuchungen an Schnelldrehstählen verschiedener Herkunft. [Tek. Ukeblad 69 (1922) Nr. 43, S. 394/5.]

**Rostfreie Stähle.** J. Kent Smith: Rostfreie Metalle. Uebersicht über die Entwicklung und Möglichkeiten. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 15, S. 371/2.]

**James A. Aupperle:** Korrosionsbeständige Eisen und Stähle.\* Kurze Zusammenfassung über den Korrosionswiderstand reinen Eisens, von Chromstählen und Silizium-Gußeisen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 15, S. 681/2.]

**Amerikanische Patente über rostfreien Stahl.** Revisionsentscheidung des U. S. Circuit Court of Appeals, nach der das Verfahren der Ludlum Steel Co. unter die Brearleyschen Patente fällt. Wiedergabe der Urteilsgründe (im Engg.). [Eng. 135 (1923) Nr. 3514, S. 469; Engg. 115 (1923) Nr. 2992, S. 550/1.]

**Sonstiges.** F. A. Fahrenwald: Metalle für hohe Temperaturen. Kurze Uebersicht über die Vorteile und Grenzen der verschiedenen Legierungen. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 15, S. 680.]

### Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

**Allgemeines.** Fritz Wüst: Vergleichende Untersuchungen an saurem und basischem Stahl.\* Die eingehende Prüfung zweier saurer und zweier basischer Flußeisen ließ keine Unterschiede erkennen. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 3 (1922) Heft 2, S. 29/56.]

**Henry Chandler:** Die Anforderungen der Automobilindustrie an den Stahl.\* [Year Book Am. Iron Steel Inst. (1922), S. 381/414.]

**Prüfmaschinen.** E. Irion: Das moderne Materialprüfungswesen.\* Beschreibt in der Hauptsache Losenhausensche Maschinen. Forts. folgt. [Mitt. des Niederrh. Bezirksvereins Deutscher Ingenieure (1923) Nr. 5, S. 48/52.]

**Zugfestigkeit.** Friedrich Körber u. Rudolf H. Sack: Vergleichende statische und dynamische Zugversuche.\* Verbesserte Einspannvorrichtung. Einfluß von Stablänge und C-Gehalt. Verhalten von Dehnung und Einschnürung. Gültigkeit des Aehnlichkeitsgesetzes. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 11/29.]

**Härte.** Christopher H. Bierbaum: Härteprüfung von Lagermetallen.\* (Nach einem Bericht v. d. Amer. Inst. Mining Metallurg. Engs. im Februar 1923.) Unter Verwendung eines neuen „Microcharakter“ benannten Instruments wird die Ritzhärte verschiedener in Lagermetallen auftretenden Gefügebestandteile bestimmt. [Eng. 85 (1923) Nr. 3512, S. 420.]

**Der „Pendel“-Härteprüfer.\*** Eigenartige Vorrichtung von E. G. Herbert, Ltd., in Manchester, bestehend aus einer Art Kippschaukel, die auf dem zu prüfenden Stoff schwingt. Die Ausschläge oder auch die Schwingungsdauer sind für alle Stoffe je nach der Härte verschieden. Versuchsergebnisse und Theorie. [Eng. 85 (1923) Nr. 3511, S. 390/1.]

**R. Genders:** Die Skleroskop-Härteprüfung.\* Bedeutung der Schärfe, des Gewichts und der Reibung des Skleroskop-Hammers. Vergleich mit der Brinellprobe. [Metal Ind. 22 (1923) Nr. 17, S. 422/4.]

**G. A. Hankins:** Die Beziehung zwischen der Ritzbreite und der Belastung des Diamanten bei der Ritzhärteprüfung.\* Ausführliche Wiedergabe von zahlreichen Schaubildern für verschiedene Diamanten und Belastungen. Vergleich einer vorgeschlagenen Ritzhärte mit der Brinellhärte für verschiedene Stoffe. [Engg. 115 (1923) Nr. 2991, S. 537/40.]

**R. G. C. Batson:** Statische Eindruck-Prüfungen.\* Vergleich verschiedener Kugeldurchmesser in bezug auf Tiefs und Eindruckdurchmesser bei verschiedener Belastung. Verfahren zur Messung der Kugelverformung. [Engg. 115 (1923) Nr. 2991, S. 534/7.]

**Härteprüfungsforschung.** Bericht über die „Härtesitzung“ der Inst. of Mech. Engs. am 20. April 1923. Allgemeine Erörterungen zu obigen Vorträgen. [Engg. 115 (1923) Nr. 2991, S. 519/20; Eng. 85 (1923) Nr. 3513, S. 444/6; S. 449/50.]

Friedrich Körber u. Ivar Bull Simonsen: Dynamische Härteprüfung nach der Differentialmethode.\* Durch Einführung einer verwickelten Berechnungsformel soll der Versuchsbereich des Brinellmeters für einen gegebenen Normalkörper erweitert werden. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 61/6.]

**Dauerbeanspruchung.** E. H. Schulz u. W. Püngel: Beiträge zur Ermüdungsprobe von Stahl auf dem Kruppschen Dauerschlagwerk.\* Änderungen der Schlagzahl je Minute sind ohne Einfluß. Phosphoranreicherungen sollen Schlagzahl herabsetzen. Erholungspausen steigern die Schlagzahl bei 25 Schlägen auf den Umfang. Einsatzhärtung in Flußeisen und Ni-Stahl erhöht erheblich den Widerstand. Kraftlinien in Dauerschlagproben. [Mitt. Versuchsanst. Dortmunder Union 1 (1922) Nr. 2, S. 43/51.]

W. Müller u. Hugo Leber: Beanspruchungshöhe, Korngröße und Temperatur bei Ermüdungserscheinungen.\* Ermüdungsfestigkeit und Festigkeitseigenschaften. Ermüdung und Kornstörung. Kraftwirkungslinien in Dauerproben. Einfluß der Korngröße und erhöhter Temperaturen auf den Ermüdungswiderstand. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 15, S. 357/63.]

**Magnetische Eigenschaften.** Thomas Spooner: Permeabilität. Gewöhnliche ( $\mu = \frac{\mathfrak{B}}{\mathfrak{H}}$ ) und differentielle ( $d\mathfrak{B}/d\mathfrak{H}$ ) und reversible ( $\mu_r = \Delta\mathfrak{B}/\Delta\mathfrak{H}$ ) Permeabilität. [Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 42 (1923) Nr. 1, S. 42/7; nach Phys. Ber. 4 (1923) Nr. 9, S. 471/2.]

Eduard Maurer u. Friedrich Meißner: Ueber eine einfache Stabform für die Bestimmung der magnetischen Eigenschaften mittels der ballistischen Methode.\* Da die ballistische Methode an zylindrischen Stäben keine befriedigenden Ergebnisse gibt, wurden die Fehler durch eine leicht herstellbare Form eines angenäherten Ellipsoides behoben. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 3 (1922) Heft 2, S. 23/7.]

S. K. Mitra: Ueber die Entmagnetisierung des Eisens durch elektromagnetische Schwingungen. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 18, S. 1214/7.]

**Einfluß der Temperatur.** W. Freytag: Ueber den vergleichswisen Widerstand von Schweiß- und Flußeisen und Flußeisen gegen stoßweise Beanspruchung in der Kälte.\* Der Unterschied im Verhalten bei Kälte besteht nur in gekerbten Proben; Schweiß- und Flußeisen verhält sich hier günstiger. [Mitt. Versuchsanst. Dortmunder Union 1 (1922) Nr. 2, S. 51/5.]

F. C. Lea: Der Einfluß der Temperatur auf einige Metalleigenschaften.\* [Proc. Inst. Mech. Eng. (1922) II, S. 885/912.]

**Gußeisen.** O. Bauer: Das Perlitgußeisen, seine Herstellung, Festigkeitseigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten.\* Angaben über ein Verfahren zur sicheren Erzielung des Perlit-Graphit-Gefüges im Gußeisen. Festigkeitseigenschaften des Perlit-Eisens im Vergleich mit anderen Gußeisensorten. Technische Anwendungsmöglichkeiten des Perlitgusses und kurzer Rückblick auf die Entwicklung des Graugusses. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 17, S. 553/7.]

S. J. Felton: Ueberwachung der Härte von Gußeisen. Kurze Uebersicht über den Gefügeaufbau und die Eigenschaften. [Foundry 51 (1923) Nr. 8, S. 321/2.]

R. C. Boggess: Verkleidete Gußeisen-Kessel. Kurze Uebersicht über Verwendungsmöglichkeiten, Anforderungen und Vorteile. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 15, S. 684.]

Pierce D. Schenck: Säurebeständige Gußeisen.\* Kurze Uebersicht über Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendung. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 15, S. 678.]

Fritz Wüst u. Peter Bardenhauer: Beiträge zur Kenntnis des hochwertigen niedriggekohlten Gußeisens („Halbstahl“).\* Chemische Zusammensetzung, Gefügeaufbau und Herstellungsverfahren. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 125/36.]

Fritz Wüst u. Georg Schitzkowski: Einfluß einiger Fremdkörper auf die Schwindung des Eisens.\* Schwindungsmesser. Die Schwindung wird durch C, P, Si, Ni, Cr und besonders S verringert, durch Mn erhöht. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 105/24. Anzugsw. St. u. E. 43 (1923) Nr. 22 S. 713/20.]

Physikalisches vom Gußeisen. Weitere Zuschriften über die Graphitausscheidung u. dgl. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 349, S. 332; Nr. 350, S. 351.]

Wert und Beziehung der Probestäbe zum Gußstück. Weitere Zuschrift. [Foundry Trade J. 27 (1923) Nr. 349, S. 335.]

**Stahlguß.** H. C. Ihnen: Wärmebehandlung von Stahlgußstücken.\* Gefügekennzeichen roher und geglühter Stücke. Einfluß der Zusammensetzung und der Abmessungen auf die richtige Wärmebehandlung. Zahlreiche Gefügebilder, sonst nichts Neues. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 3, S. 138/42.]

**Bleche.** M. v. Schwarz: Prüfung von Feinblechen. Brinellhärtebestimmung mit Kugeldurchmesser gleich Blechdicke. Skleroskop nur beschränkt brauchbar. Als technologische Probe kommt der Erichsenapparat in Frage. [Aluminium 4 (1922) Nr. 33, S. 7/13; nach Phys. Ber. 4 (1923) Nr. 9, S. 451/2.]

**Draht und Drahtseile.** H. Herbst: Schäden an Förderseilen.\* Beanspruchung und Schäden an Drähten. Form und Ursache der Brüche. Bedeutung für die Sicherheit der Seile. [Glückauf 59 (1923), Nr. 11, S. 261/9; Nr. 12, S. 285/8.]

Stahldrahtseile. Zuschrift. [Iron Coal Trades Rev. 106 (1923) Nr. 2876, S. 533.]

**Sonstiges.** Wladimir de Belaezsky: Ueber ein Problem der Elastizität in zwei Dimensionen (mit Bemerkungen von Mesnager).\* Mathematische Erörterungen. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 16, S. 1047/52.]

## Metallographie.

**Allgemeines.** Füchsel: Ueber Gefügeuntersuchungen an Baustoffen und ihre Auswertung für die Beschaffung und Unterhaltung des Eisenbahn-Oberbaues.\* Gefügekunde. Schäden am eingebauten Stoff, Geburtsfehler, Bauartsfehler, Bearbeitungsfehler. Ausbesserungsarbeiten. Aufgeschweißte Schienenfahrfläche. Gefahren des Stanzens und ihre Beseitigung. Untersuchungen für Lieferbedingungen. Zähigkeitsprüfungen an Brückeneisen. Verschleißfeste Schienen. Verbundstahlschiene nach Melau. Prüfmittel; Abnutzungsmaschinen; Riffelbildung. Verfilmung des Rads auf der Schiene. Wirtschaftliches Arbeiten der Mechanischen Versuchsanstalt des Eisenbahntechn. Zeitschr. (Oberbau) (1923), S. 23/38.]

**Prüfanstalten.** E. H. Schulz: Die Unterabteilung für Mineralogie der Versuchsanstalt der Dortmunder Union.\* Einteilung und Einrichtung. [Mitt. Versuchsanst. Dortmunder Union 1 (1922) Nr. 2, S. 41/3.]

Richard Rimbach: Beschreibung einer neuzeitlichen metallurgischen Versuchsanstalt.\* Abbildungen und Ausrüstung der Versuchsanstalt der Standard Steel Car Co. Farben der Rohrleitungen. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 3, S. 163/5.]

Alan G. Wikoff: Einige Forschungen von Allgemeininteresse beim Mellon-Institute.\* Derzeitiger Forschungsstand über Koks, Korrosion, Faserstoffe und Ofenbaustoffe. Arbeitsweise und Einrichtungen des Instituts. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 14, S. 625/32.]

**Aetzmittel.** Franz Bauerfeld u. Marta Hornig: Beitrag zur Entwicklung der Kraftwirkungsfiguren im Flußeisen.\* Vergleich verschiedener Aetzverfahren. Tiefätzung. [Mitt. Versuchsanst. Dortmunder Union 1 (1922) Nr. 2, S. 71/2.]

**Einrichtungen und Apparate.** Robert G. Guthrie: Die Verwendung verschiedener Beleuchtungsarten in der Metallographie.\* Optik und Mechanik metallurgischer Mikroskope. Geeignete Plattensorten,

Am besten geeignet sind panchromatische Platten. Verwendung einfarbigen Lichts und entsprechender Filter. Polarisiertes Licht für Metallschliffe. Mikrographien mit bis 11 000facher Vergrößerung als Beispiele. [Transactions Am. Soc. Steel Treat. 3 (1923) Nr. 7, S. 710/9 u. S. 757.]

**Physikalisch-Thermisches Verhalten.** Franz Wever u. Kurt Apel: Einige Bemerkungen zur Anwendung der thermischen Analyse.\* Erörterung und Versuche, wie weit die ausgezeichneten Punkte der Roberts-Austen- und Differenz-Zeit-Kurve mit den wahren Temperaturen übereinstimmen. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 87/94.]

**Einfluß von Beimengungen.** E. Maurer u. W. Schmidt: Der Einfluß verschiedener Legierungsmetalle nebst Kohlenstoff auf einige physikalische Eigenschaften des Eisens.\* Ausdehnungsmessungen an praktisch wichtigen C-, Ni-, Cr-, Cr-Ni- und Mn-Stählen zwischen 20 und 450°. Der Einfluß der gelösten Karbide und Legierungsmetalle addiert sich in einfacher Weise. Anhang über die Berechnung der Kugeldruckhärte und Koerzitivkraft aus den entwickelten Formeln. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 2 (1921), S. 5/20.]

**Notboom: Rhythmische Abscheidungsvergänge.\*** Neue Versuche und Erklärungsmöglichkeiten für die „Liesegang'schen Ringe“ und das rhythmische Erstarren von Schmelzen und Lösungen. Möglicherweise liegen auch bei der Lamellenstruktur mancher Eutektika ähnliche Ursachen vor. [Kolloid-Z. 32 (1923) Nr. 4, S. 247/52.]

**Rekristallisation.** E. H. Schulz: Versagen von Material infolge kritischer Reckwirkung und Erhitzung.\* Rekristallisation an Schrauben. [Mitt. Versuchsinst. Dortmund Union 1 (1922) Nr. 1, S. 31/2.]

Friedrich Körber: Ueber die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge kritisch gereckten und geglühten Weicheisens.\* Im wesentlichen eine zusammenfassende Bestätigung aus dem Schrifttum bekannter Erscheinungen. Grobkorneisen ist nur kerbspröde, nicht allgemein spröde. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 31/48.]

**Kaltbearbeitung.** John B. Frederick: Die Auswahl von Stahl für Kaltschmiedung.\* Ursachen der Faserstruktur und ihre Beseitigung durch Glühbehandlung. Schieferbruch. [Forg. Heat Treat. 9 (1923) Nr. 3, S. 161/2.]

Friedrich Körber: Verfestigung und Zugfestigkeit. Ein Beitrag zur Mechanik des Zerreißversuches plastischer Metalle.\* [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 3 (1922) Heft 2, S. 1/15.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** M. Sauvageot u. H. Delmas: Ueber die Abschreckungsfähigkeit weichen Eisens bei hohen Temperaturen.\* Ein Eisen mit 0,09 % C erhielt mit steigender Abschrecktemperatur über 1300° erheblich höhere Festigkeit (bis 90 kg/mm<sup>2</sup>) und Elastizitätsgrenze (bis 80 kg/mm<sup>2</sup>). Ueber 1450° erscheint reiner Martensit mit grobem Korn. [Comptes rendus 176 (1923) Nr. 17, S. 1146/8.]

E. Maurer u. R. Hohage: Ueber die Wärmebehandlung der Spezialstähle im allgemeinen und der Chromstähle im besonderen.\* Einheitliche Gesichtspunkte für die Wärmebehandlung. Anlaßsprödigkeit der Cr-Stähle und Theorie ihrer Entstehung. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 2 (1921), S. 91/105.]

**Case.** Fritz Wüst: Ueber das Verhalten des Stickstoffs beim Thomasverfahren.\* Die Rohstoffe haben keinen Einfluß. Mit Badtemperatur und wahrscheinlich auch mit erhöhter Pressung nimmt die Stickstoffaufnahme zu. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 95/104.]

**Röntgenographie.** Ralph W. G. Wyckoff: Ueberblick über die derzeitigen Daten der Kristallstruktur.\* [J. Frankl. Inst. 195 (1923) Nr. 3, S. 349/66; Nr. 4, S. 531/52.]

Edgar C. Bain: Die Natur fester Lösungen.\* Nachschrift und Berichtigung. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 13, S. 576.]

F. Zacher: Die Methoden der Materialprüfung mit Hilfe der Röntgenstrahlen.\* Zusammenfassende Uebersicht. [Präzision 1 (1922) Nr. 49/50, S. 535/8.]

Franz Wever: Eine Glühkathoden-Röntgenröhre für Debye-Scherrer-Aufnahmen.\* [Z. Phys. 14 (1923) Nr. 6, S. 410/2.]

A. F. Joffe u. M. V. Kirpitcheva: Röntgenogramme gereckter Kristalle. Laue-Untersuchungen bei Steinsalz. Schub und Drehung der Kriställchen bei Beanspruchung ohne Struktur- und Atomabstand-Änderung. Röntgen-Verfahren zur Bestimmung der Elastizitätsgrenze. [Phil. Mag. 43 (1922) Nr. 253, S. 204/6; nach Phys. Ber. 4 (1923) Nr. 8, S. 381.]

F. Zacher: Ueber die Technik der Interferenz-aufnahmen mit Hilfe von Röntgenstrahlen.\* Kurze Uebersicht. [Präzision 2 (1923) Nr. 8, S. 91/2.]

Franz Wever: Die Atomanordnung des magnetischen und des unmagnetischen Nickels.\* Kubisch flächenzentriertes Gitter für  $\alpha$ - und  $\beta$ -Nickel. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 3 (1922) Heft 2, S. 17/22.]

Franz Wever: Ueber die Natur von Graphit und Temperkohle.\* Bestätigung der Schrifttumsangaben, daß sich alle Arten nicht im kristallinen Aufbau unterscheiden. Im Gegensatz zu Debye und Scherrer wurde keine Störung des Raumgitters durch Kaltbearbeitung festgestellt. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 81/6.]

Franz Wever: Beiträge zur Kenntnis des Eisenkarbides.\* Durch Röntgen-Analyse wurde nachgewiesen, daß die verschiedenen Zementitformen des FeC-Systems identisch sind. Die Ermittlung seiner Atomanordnung gelang nicht; die Umwandlung bei 210° geht ohne Gittertyp-Veränderung vor sich. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 4 (1922), S. 67/80.]

**Sonstiges.** K. Daeves: Warum werden Feinmesser durch Lagern scharf? Problemstellung, warum längere Zeit unbenutzte Messer besser schneiden. Analyse und Gefüge einer Giletteklänge. [Präzision 2 (1923) Nr. 2, S. 16.]

## Fehler und Bruchursachen.

**Brüche.** Eine gebrochene Lokomotivkurbelachse. Notiz über einen in voller Fahrt erfolgten Bruch. Ursache: unreines und überhitztes Material. [Eng. 135 (1923) Nr. 3514, S. 463.]

**Sprödigkeit.** E. H. Schulz u. W. Freytag: Untersuchungen über die Rotbrüchigkeit von Schweißeisen.\* Ursachen können nicht auf die Materialbeschaffenheit, sondern auf die Art der Ausführung der Probe zurückgeführt werden. Günstigste Temperatur soll 850° sein. Bei 750°, 950° und höher soll Rotbruch stärker auftreten. [Mitt. Versuchsinst. Dortmunder Union 1 (1922) Nr. 1, S. 26/30.]

F. Körber u. A. Dreyer: Ueber Blaubrüchigkeit und Altern des Eisens.\* Im wesentlichen Bestätigung der Fettweis'schen Arbeit durch eingehende Versuche. Blaubrüchigkeit als Folge der besonders starken Verminderung der Formänderungsfähigkeit bei Blauwärme. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 2 (1921), S. 59/87.]

**Korrosion.** Korrosion der Metalle. Bericht über eine Sitzung der Faraday Society, der Sheffielder Ortsgruppe des Institute of Metals und der Manchester Metallurgical Society am 13. April in Sheffield. Meinungsaustausch über die Vorträge von W. H. Hatfield über die Korrosion technischer Metalle, von J. H. G. Monypenny über rostfreies Eisen und Stahl, von J. F. Kayser über Ni-Cr-Fe-Legierungen und Ulick R. Evans über trockene Korrosion. [Eng. 85 (1923) Nr. 3512, S. 412/3; Engg. 115 (1923) Nr. 2991, S. 517/8.]

Korrosion. Allgemeines über die neueren Anschauungen. [Eng. 85 (1923) Nr. 3513, S. 450.]

F. Orme: Korrosionsproben mit gewissen Nickellegierungen. Angeblich flockenfreie Nickellegierungen mit 35 % Ni, 64 % Cu bzw. 40 % Ni, 60 % Cu und ein „Nickelsilber“ mit 14 % Ni, 30 % Zn, 56 % Cu erwiesen sich als wenig korrosionsbeständig. [Engg. 115 (1923) Nr. 2991, S. 524.]

George W. Heise und Amando Clemente: Die Anfrischung von Eisen durch Schwefelsäure. Die Wirkung von Chromverbindungen. [Philippine Journ. of Science 16 (1920), S. 439/46; nach Chem. Zentralbl. 94 (1923) Nr. 18, II, S. 993/4.]

**Schlackeneinschlüsse.** George F. Comstock: Schutz im Stahl.\* Weitere Zuschrift über das Verhalten der Einschlüsse beim Polieren. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 16, S. 712.]

## [Chemische Prüfung.]

**Allgemeines.** W. Herz: Jahresbericht über die Fortschritte der physikalischen Chemie im Jahre 1922. Auszügliche Literaturzusammenstellung betreffend Aufbau des Stoffes. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 42, S. 297/8; Nr. 43, S. 301/3.]

A. Sieverts u. P. Lueg: Vergiftungserscheinungen bei chemischen Reaktionen (insbesondere der Auflösung von Metallen in Säuren).\* Untersuchungen über die Zusätze organischer stickstoffhaltiger Substanzen, wie sie z. B. in der Vogelschen Sparbeize enthalten sind, die die Auflösung von Eisen in Salzsäure und Schwefelsäure weitgehend hemmen. [Z. anorg. Chem. 126 (1923) Heft 3, S. 193/225.]

Otto Ruff: Ueber aktive Kohle. I. Das Wesen der Aktivität. Die Aktivität ist auf Fremdatome oder Fremdatomgruppen zurückzuführen, die an die Oberfläche der aktiven Kohle gebunden sind und die Adsorption vermitteln. [Kolloid-Z. 32 (1923) Heft 4, S. 225/32.]

**Laboratoriumseinrichtungen.** Das Laboratorium der Hüttenwerke Schneider & Co. in Harflour.\* Beschreibung des Laboratoriums für chemische, physikalische, mechanische und röntgenologische Untersuchungen. [Rev. Mét. 20 (1923) Nr. 2, S. 73/87.]

Das Sterling-Laboratorium der Yale-Universität.\* Kurze Beschreibung des Laboratoriums. [Chem. Met. Engg. 28 (1923) Nr. 9, S. 387/90.]

### Einzelbestimmungen z.

**Kohlenstoff.** Alfred Kropf: Beiträge zur Qualitätsstahlanalyse. I. Kohlenstoff. Planmäßige Untersuchungen über die direkte Verbrennung im Sauerstoffstrom. Allgemeines. Die Verbrennungsofen. Porzellanrohre und Schiffchen. Zuschläge, Absorption, Einfluß eines hohen Schwefelgehaltes u. a. m. Das kolorimetrische Verfahren. [Z. angew. Chem. 36 (1923) Nr. 27/28, S. 192/7; Nr. 29/30, S. 205/9.]

R. Schenck, J. Giesen u. Fr. Walter: Ueber die Säurezerlegung metallographisch definierter Eisen- und Mangankarbidlegierungen.\* Arbeitsverfahren. Untersuchung reiner und manganhaltiger Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Versuchsergebnisse. [Z. anorg. Chem. 127 (1923) Heft 1/2, S. 101/22.]

**Stickstoff.** F. Wüst u. J. Duhr: Ueber eine Stickstoffbestimmungsmethode in Stahl und Roheisen und über den Stickstoff bei den Hüttenprozessen.\* Stickstoffbestimmung auf alkalimetrischer Grundlage mit ätherischem Jodeosin als Indikator. Stickstoffgehalte in Hüttenprozessen. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenf. 2 (1921), S. 39/57.]

**Molybdän.** W. J. King: Bestimmung kleiner Mengen Molybdän im Wolfram.\* Kolorimetrisches Verfahren, das auf der Bildung eines blutroten Molybdänsulfozyanats beruht. Beschreibung eines geeigneten Kolorimeters. [Ind. Engg. Chem. 15 (1923) Nr. 4, S. 350/4.]

**Bor.** A. Seuthe: Zur Bestimmung des Bors als Legierungsbestandteil.\* Prüfung der verschiedenen Verfahren läßt das maßanalytische als sehr genau und schnell erscheinen. [Mitt. Versuchsinst. Dortmund Union 1 (1922) Nr. 1, S. 22/5.]

**Brennstoffe.** K. Seel: Die Bestimmung des Schwefels in der Braunkohle. Das Verfahren nach Eschka ist ungenau; gute Ergebnisse liefert die Arbeitsweise von Brunck durch Verbrennung im Sauerstoffstrom mit Zuschlag von Kobaltoxyd. [Das Braunkohlenarchiv 1921, Heft 1, S. 10/3.]

Dr. Fritz König: Vereinfachte Bestimmung des Heizwertes der Kohle. Rechnerische Ermittlung aus Wassergehalt, Aschengehalt und Koksausbeute. Zahlentafel über Heizwerte der gangbaren Koks-, Steinkohlen- und Braunkohlenarten. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 47, S. 335/6.]

**Gase.** Dr. E. Kattwinkel: Ueber die Bestimmung des Kohlenoxyds mit Jodpentoxyd. Das Jodpentoxydverfahren kann auch zur quantitativen Bestimmung höherer Kohlenoxydgehalte, wie sie im Leucht- und Koksogas vorhanden sind, herangezogen werden. [Brennstoff-Chemie 4 (1923) Nr. 7, S. 104/5.]

Dr.-Ing. A. Krieger: Benzolbestimmung im Gas mit aktiver Kohle. Ergänzungen zu früheren Ausführungen. Das Verfahren ergibt keine brauchbaren Werte und kann nur dort Anwendung finden, wo die Befunde dauernd durch eine andere Arbeitsweise, das Paraffinverfahren, nachgeprüft werden. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 50, S. 357/8.]

**Schmiermittel.** E. Stern: Viskosimeter.\* Beschreibung eines neuen Viskosimeters für kolloide Flüssigkeiten und Öle. [Chem.-Zg. 47 (1923) Nr. 41, S. 291/2.]

## Wärmemessungen.

§ **Allgemeines.** Irving B. Smith: Anwendungen und Grenzen der Thermolemente bei der Temperaturmessung.\* Verwendung für Speisewasser, Dampfleitungen, Lagerschalen, Kabel, elektrische Maschinen u. dgl. [Power 57 (1923) Nr. 12, S. 461/2.]

**Kalorimetrie.** K. Schreber: Die Temperatur des aus einer Lösung entstehenden Dampfes. Temperatursprung an der Oberfläche der Lösung nach Faraday. Neue Versuche zur Bestimmung der Temperatur des Dampfes. Vorsichtsmaßnahmen gegen Wärmeabstrahlung. [Wärme 46 (1923) Nr. 14, S. 141/2.]

## Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

**Betriebstechnische Untersuchungen.** John B. C. Kershaw: Kesselüberwachung durch Temperatur- und Zugmessungen.\* Gegenseitige Abhängigkeit der CO<sub>2</sub>, Temperatur- und Zug-Registrierung. Verschiedene Meßgeräte in Bauart und Anwendung. [Eng. 85 (1923) Nr. 3513, S. 437/41.]

**Windmengenmesser.** G. Wünsch: Gasmengenmessungen in Industriebetrieben.\* Staurohr, Düse, Venturirohr, Staurand, Anschlüsse, Staurandbeiwert, Staurandberechnung. Bedeutung der Druckdifferenz. Das Aehnlichkeitsgesetz bei Strömungsvorgängen. [Archiv Wärmewirtsch. 4 (1923) Heft 4, S. 61/4.]

Horace Judd u. Donal B. Pholey: Der Einfluß von Schwingungen auf die Strömung der Gase.\* Untersuchungen über die Art der Schwingungen. Praktische Hilfsmittel zur Verminderung der Schwingungen oder zur Aufhebung ihres Einflusses auf die Meßvorrichtungen. Ausdehnung der Untersuchungen auf Venturimeter, Düsen, Stauscheiben. Die Untersuchungen wurden durchgeführt mit Luft in einer dreizölligen Leitung. [Mech. Engg. 45 (1923) Nr. 4, S. 223/9.]

O. Kraushaar: Neuer Mündungsdampfmesser.\* Vorteile der Mündungsdampfmesser gegenüber den Schwimmerdampfmessern. Der Quecksilber-Mündungsdampfmesser und seine Nachteile. Beschreibung des neuen Mündungsdampfmessers. Verschiedene Anordnungen und Ausführungsformen. Theoretische Untersuchungen und Berechnungen. Praktische Ausführung und Anwendungsgebiete. [Wärme 46 (1923) Nr. 17, S. 173/6.]

Welisek: Preßluftmesser.\* Bedeutung technischer Messungen für den Betrieb von Druckluftwerkzeugen. Beschreibung des Preßluftmessers „System Heinrichs“ und Erläuterung seiner Wirkungsweise und Eichung an Hand von Beispielen. [Masch.-B. 2 (1923) Heft 15, S. 172/3.]

**Sonstiges.** Theodor Stein: Gesteuerte Dampfdruckregler.\* Einfluß des Dampfdruckes auf den Betrieb. Druckregler an Kraftmaschinen. Druckregelung der Drosselventile. Oelgesteuertes A-E-G-Drosselventil

und Sonderaufgabe der Regelung. Grenzdruckregler. [A.-E.-G.-Mitt. 19 (1923) Heft 3, S. 97/105.]

Fr. Voller: Neuere Meßgeräte zur Ueberwachung des Leistungsfaktors und der Blindleistung.\* [E. T. Z. 44 (1923) Heft 14, S. 312/4.]

### Angewandte Mathematik und Mechanik.

Th. Meyer: Die Bedeutung der Mathematik in der Industrie. [Gewerbefleiß 102 (1923) Heft 4, S. 87/97.]

J. Geiger: Die Verwendung mechanischer Schwingungen in der Technik.\* Verwendungsgebiet der starren, der losen und der Resonanzkupplung für mechanische Schwingungsvorgänge an Maschinen. [E. T. Z. 44 (1923) Nr. 13, S. 289/91.]

Werner Matz: Bestimmung der Schwungmomente von Schwungrädern durch Pendelversuche.\* Darstellung eines auf einer Schneide in seiner Bohrung freischwingend gelagerten Schwungrades als physisches Pendel. Vergleich der Schwingungszeit mit der eines mathematischen Pendels gleicher Aufhängelänge. Ableitung der kürzesten Schwingungsdauer für das Rad und zweckmäßigste Aufhängung. Aufstellung einer einfachen Gebrauchsformel. Praktische Durchführung des Verfahrens. Beispiel. Verwendung eines Kurvenblattes. Hinweis auf verschwindenden Einfluß der Reibung und Luftdämpfung. [Masch.-B. 2 (1923) Heft 14, S. 533/5.]

Fritz Schmidt: Ueber Energieübertragung durch schwingende Systeme. Mittels einfacher Methoden werden die mechanischen Vorgänge beim elastischen Antrieb oszillierender Massen dargestellt, Formeln für den Wirkungsgrad abgeleitet und deren Verlauf aufgezeichnet. Betrachtung über die praktische Verwendung im Kraftmaschinenbau. [Masch.-B. 2 (1923) Heft 14, S. 535/8.]

Josef Geiger: Im Eigentakt arbeitende schwingungsfähige Systeme.\* Beispiele von Fällen, wo das von Schieferstein angegebene Resonanzverfahren bereits Anwendung gefunden hat. Die Aussichten für die weitere Verwirklichung dieses Verfahrens. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 14, S. 344/5.]

L. Schüler: Das Schiefersteinsche Schwingungsproblem. Zuschriften zu dem Aufsatz „Ueber mechanische und elektromechanische Schwingungen“. [Masch.-B. 2 (1923) Heft 14, S. 538/9.]

### Werksbeschreibungen.

Die Werksanlagen des Siegen-Solinger Gußstahl-Aktien-Vereins, Solingen.\* Geschichtliche Daten. — Die Entwicklung des Stammwerkes. — Das heutige Stammwerk Solingen mit Stahlformgießerei, das Stahlwerk Groß-Kayna, die Stahl- und Eisengießerei Frankleben, das Hagener Werk. Einrichtung der Versuchsanstalt. (Schluß folgt.) [Gieß.-Zg. 20 (1923) Nr. 9, S. 143/7; Nr. 11, S. 205/8.]

### Allgemeine Betriebsführung.

Betriebswirtschaft. A. Walther: Grundzüge industrieller Kostenlehre.\* (Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 579.) Kosten und Beschäftigungsgrad. Das Geschäftskapital. Anlage- und Betriebskapital. Die Erhaltung des Kapitals. [Schweiz. Bauz. 81 (1923) Nr. 17, S. 201/5; Nr. 18, S. 222/4.]

William Baum: Zeit- und Bewegungsstudien. Verknüpfung der von Taylor gegebenen Richtlinien. Vorteile bei geeigneter Anwendung und Gebrauch der Stoppuhr. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 11, S. 810/2.]

A. Friedrich: Stenschenwirtschaft. [Wirtsch. Nachr. aus dem Ruhrbezirk 4 (1923) Nr. 5, S. 72/3.]

Industrieforschung. K. Daeves: Auswertung statistischer Unterlagen für Betriebsüberwachung und Forschung (Großzahl-Forschung). Aufgaben der Betriebsüberwachung. Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kollektivmaßelehre als Großzahlforschung in Betrieb und Versuchsanstalt. Grundlagen und praktische Bedeutung. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 14, S. 462/6.]

E. H. Schulz: Aufgaben und Organisation der Versuchsanstalten in Hüttenwerken. [Mitt. Versuchsanst. Dortmunder Union 1 (1922) Nr. 1, S. 5/8.]

### Soziales.

Charlotte Lebuscher: Die Krise der Sozialpolitik. Die Krise der Sozialpolitik ist ein Ausschnitt aus der umfassenderen Krisis, die unser gesamtes Gemeinschaftsleben in seinen verschiedenen Beziehungen ergriffen hat. Für die Zukunft der Sozialwissenschaft dürfte es von entscheidender Bedeutung sein, daß der Weg aus dieser Krise mit ihrer Hilfe gefunden wird. [Soz. Praxis 32 (1923) Nr. 15, S. 339/42; Nr. 16, S. 363/6; Nr. 17, S. 387/90.]

### Wirtschaftliches.

B. Nothmann: Die Umwälzung in der Eisenwirtschaft. (Vortrag vor der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien.) [St. u. E. 43 (1923) Nr. 14, S. 482/5.]

E. Jüngst: Deutschlands Außenhandel in Eisen und Stahl im Jahre 1922.\* Ausführliche Wiedergabe mit vielen Zahlentafeln und graphischen Darstellungen. [Glückauf 59 (1923) Nr. 17, S. 413/18; Nr. 18, S. 440/4.]

Karl Klinger: Die Entstehung der Schrottfrage und ihre Entwicklung bis zur Gegenwart. Mit dem Verlust Elsaß-Lothringens büßte Deutschland sein bedeutendstes Eisenerzgebiet ein; in der Nachkriegszeit trat daher an die Stelle der Erze mehr noch als während des Krieges der Schrott. [Metallbörse 13 (1923) Nr. 9, S. 405; Nr. 10, S. 454; Nr. 12, S. 550.]

Hero Moeller: Zur Frage des Ziels der Geldreform in Deutschland. Eine grundsätzlich-analytische und auf geldpolitische Fragen beschränkte Untersuchung nur des Zieles der deutschen Geldreform. [Weltwirtsch. Arch. 19 (1923) Nr. 2, S. 250/74.]

Jan St. Lewinski: Deflation, Devaluation und Stabilisierung. Ein stabiles Währungssystem ist nur mit Hilfe der Metallwährung möglich. Nach heutiger Ansicht ist nicht durch Anwendung der Deflation, sondern nur mit Hilfe der Devaluation diese Währungsreform zu bewerkstelligen. [Weltwirtsch. Arch. 19 (1923) Nr. 2, S. 220/32.]

Hesse: Inflation. (Vortrag vor der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien.) [St. u. E. 43 (1923) Nr. 14, S. 474/5.]

H. C. Huggins: Japans Eisen- und Stahlindustrie. Uebersicht über die Entwicklung bis 1921. [Iron Coal Trades Rev. Bd. 116 (1923) Nr. 2879, S. 641.]

Die Staatsaufsicht über die privatwirtschaftliche industrielle Organisation in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. [Kartell-Rdsch. 21 (1923) Nr. 1, S. 1/8.]

### Bildungs- und Unterrichtsvesen.

Die Verwertung der technischen Zeitschriften-Literatur bei Gebrüder Sulzer, Winterthur.\* Bedeutung des geregelten Zeitschriftenumschlages. Vorprüfung mit Kartei. Auskunftei. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 16, S. 391/2.]

Alfred D. Flinn: Ingenieur-Verbände und ihre Beziehungen zueinander.\* Graphische Darstellung der amerikanischen Vereine, Gesellschaften und Ausschüsse in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit. [Min. Metallurgy 4 (1923) Nr. 196, S. 178.]

Was die F. A. E. S. bedeutet und wofür sie da ist. Zusammensetzung und Organisation der Federated American Engineering Societies, einer Spitzengesellschaft der amerikanischen Ingenieurvereine. [Iron Trade Rev. 72 (1923) Nr. 12, S. 878/9, S. 884.]

### Verkehrswesen.

Zur Eisenbahntarifpolitik. [St. u. E. 43 (1923) Nr. 16, S. 545/7.]

## Statistisches.

### Die Saarkohlenförderung in den Monaten Februar und März 1923.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im März 1923 insgesamt 39 236 gegen 129 917 t im Februar dieses Jahres. Davon entfallen auf die staatlichen Gruben 37 778 (Februar: 126 471) t und auf die Grube Frankenholtz 1458 (3446) t. 43 205 (42 132) t wurden in den eigenen Gruben verbraucht, 1363 (3864) t an die Bergarbeiter geliefert, 1505 (5531) t den Kokereien zugeführt und 26 130 (153 336) t zum Verkauf und Versand gebracht.

Die Haldenbestände verringerten sich um 32 967 (74 937) t. Insgesamt waren am Monatsende 32 784 (63 456) t Kohle und 1305 (1582) t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden 1093 (5032) t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 74 889 (74 994) Mann, wovon sich allerdings mehr als neun Zehntel im Ausstand befanden.

### Die Bergarbeiterlöhne im zweiten Halbjahr 1922.

Der im „Reichsanzeiger“<sup>1)</sup> veröffentlichten amtlichen Nachweisung der in den Hauptbergbaubezirken Preußens im 4. Viertel 1922 verdienten Bergarbeiterlöhne, verglichen mit denjenigen des dritten Vierteljahres, entnehmen wir folgendes:

Art und Bezirk des Bergbaues	Zahl der Vollarbeiter		Verfahrenre Schichten <sup>2)</sup> auf 1 Vollarbeiter		Barverdienst (einschl. Versicherungsbeiträge der Arbeiter) <sup>3)</sup>						Versicherungsbeiträge der Arbeiter			
	3.	4.	3.	4.	insgesamt		auf eine verfahrenre Schicht		auf 1 Vollarbeiter		auf 1 verfahrenre Schicht		auf 1 Vollarbeiter	
					3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr		
	Vierteljahr		Vierteljahr		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<b>Steinkohlenbergbau:</b>														
Bezirk Oberschlesien <sup>4)</sup> . . .	43 028	46 928	85,2	80,4	1 325 828 406	5 594 858 174	361,57	1483,13	30 813	119 222	5,24	29,53	447	2373
„ Niederschlesien . . .	41 349	43 416	81,8	79,1	1 138 052 424	4 855 644 107	336,45	1413,35	27 523	111 840	5,29	17,77	433	1407
Oberbergamtsbezirk Dortmund . . . . .	474 483	504 542	84,9	83,3	16 186 755 481	68 899 587 341	401,69	1638,61	34 115	136 559	6,94	66,98	590	5582
Bezirk Aachen . . . . .	14 606	15 578	90,0	85,1	502 758 580	2 099 206 484	382,66	1583,23	34 421	134 755	4,31	18,70	393	1592
„ linker Niederrhein . . .	17 674	18 645	84,4	84,0	604 542 514	2 559 384 578	405,45	1634,64	34 205	137 269	4,92	50,28	415	4222
<b>Braunkohlenbergbau:</b>														
Halle . . . . .	42 425	44 823	84,5	81,1	1 214 115 706	5 341 289 317	338,04	1471,29	28 560	119 248	7,02	48,43	593	3926
Linksrheinisch . . . . .	25 513	24 043	85,6	81,4	820 922 915	3 380 718 059	407,83	1726,45	34 914	140 611	4,51	17,91	386	1459

Nachstehende Zusammenstellung gibt die Durchschnittslöhne der einzelnen Gruppen der Vollarbeiter wieder:

Art und Bezirk des Bergbaues	1. Unterirdisch und in Tagebauen, bei der Aufschließung u. Gewinnung beschäftigte Bergarbeiter im engeren Sinne				2. Sonstige unterirdisch und in Tagebauen beschäftigte Arbeiter				3. Ueber Tage beschäftigte Arbeiter ausschl. der Arbeitergruppen 4 und 5				4. Jugendliche männliche Arbeiter unter 16 Jahren				5. Weibliche Arbeiter
	Hauer		Schlepper		Reparatur-nauer		Sonstige Arbeiter		Facharbeiter		Sonstige Arbeiter						
	Barverdienst je Schicht				Barverdienst je Schicht				Barverdienst je Schicht				Barverdienst je Schicht				
	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr	
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
<b>Steinkohlenbergbau:</b>																	
Bezirk Oberschlesien . . .	464,92	1985,30	390,31	1486,60	437,36	1856,51	334,19	1296,81	410,69	1767,07	340,29	1407,28	108,98	298,58	207,03	867,23	
„ Niederschlesien . . .	369,64	1573,60	329,25	1332,17	366,12	1577,40	302,15	1224,51	364,03	1543,77	325,83	1372,86	127,38	409,66	230,72	900,20	
Oberbergamtsbezirk Dortmund . . . . .	468,15	1918,63	435,93	1763,18	415,80	1689,67	341,04	1338,24	401,07	1652,61	369,94	1512,03	128,49	450,89	250,21	1046,53	
Bezirk Aachen . . . . .	443,05	1895,85	363,61	1527,19	418,94	1677,50	337,74	1322,02	383,83	1544,96	333,40	1377,43	117,10	376,95	174,92	673,2	
„ linker Niederrhein . . .	479,26	1943,11	449,06	1768,86	421,69	1701,66	329,54	1245,64	392,71	1634,44	370,93	1503,31	126,58	459,44	247,26	960,89	
<b>Braunkohlenbergbau:</b>																	
Halle . . . . .	333,72	1440,50	408,34	1790,72	—	—	337,76	1493,26	352,68	1518,97	321,32	1412,04	159,72	531,55	199,49	697,85	
Linksrheinisch . . . . .	408,41	1667,99	445,78	1994,05	—	—	416,24	1786,88	434,32	1855,91	383,02	1648,36	151,48	519,15	234,49	1046,80	

Die Dauer einer Hauerschicht einschließlich Ein- und Ausfahrt, aber ohne feste Pausen, betrug beim Steinkohlenbergbau in Oberschlesien im dritten und vierten Vierteljahr 1922 7,5 Stunden; in Niederschlesien im vierten Vierteljahr 1922 99,3% bis 7, 0,6% bis 7,75

und 0,1% bis 8 Stunden (3. Vierteljahr 1922 0,1% bis 6, 99,1 bis 7, 0,6% bis 7,75 und 0,2% bis 8 Stunden); im Oberbergamtsbezirk Dortmund 1,5% bis 6, 0,8% bis 6,5 und 97,7% bis 7 Stunden (1,8% bis 6, 1,2% bis 6,5 und 97,0% bis 7 Stunden); bei Aachen 7 (7) Stunden; am linken Niederrhein 1,0% bis 6 und 99,0% bis 7 Stunden (0,8% bis 6 und 99,2% bis 7 Stunden); beim Braunkohlenbergbau im Bezirk Halle unterirdisch 7,6, in Tagebauen 7,7 Stunden (unterirdisch 7,6 und 7,5, in Tagebauen 7,7 Stunden); im linksrheinischen Braunkohlenbezirk unterirdisch 12,8% bis 6, 20,1% bis 7,5 und 67,1% bis 8 Stunden, in Tagebauen 8 Stunden (unterirdisch 10,9% bis 6, 15,0% bis 7,5 und 74,1% bis 8 Stunden, in Tagebauen 8 Stunden).

1) 1922, 18. Dez., Nr. 286; 1923, 19. Mai, Nr. 115. — Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1534/5.

2) Einschließlich Schichten für Ueberarbeiten.

3) Entspricht dem in der früheren Statistik nachgewiesenen reinen Lohne, nur mit dem Unterschiede, daß die Versicherungsbeiträge der Arbeiter jetzt in ihm enthalten sind.

4) Ohne die polnisch gewordenen Gebietsteile.

### Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im April 1923.

Infolge der überaus großen Nachfrage ist die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Monat April weiter gestiegen, und zwar wurde die bis dahin höchste Leistung des vergangenen Monats um 23 791 t und bei der täglichen Erzeugung die Höchstleistung des Monats September 1918 um 4531 t übertroffen. Wie sehr die Leistungsfähigkeit des einzelnen Hochofens verbessert worden ist, geht daraus hervor, daß am letzten Tage des Monats August 1918 61 Hochöfen mehr unter Feuer standen als am gleichen Tage des Berichtsmonats. Gegenüber dem Vormonat wurden im Monat April 15 Hochöfen neu in Betrieb genommen. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit dem Vormonat, wie folgt<sup>1)</sup>:

	März 1923 in t (zu 1000 kg)	April 1923
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 579 973 <sup>2)</sup>	3 603 764
darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	35 115	28 659
Arbeits tägliche Erzeugung	115 483 <sup>2)</sup>	120 125
2. Anteil der Stahlwerks- gesellschaften . . . . .	2 800 478 <sup>2)</sup>	2 803 363
Arbeits tägliche Erzeugung	90 338 <sup>2)</sup>	93 445
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	424	424
davon im Feuer . . . . .	295 <sup>2)</sup>	310

### Wirtschaftliche Rundschau.

#### Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.

— Der Siegerländer Eisensteinverein hat die vorläufigen Verkaufspreise für Lieferung vom 16. Mai an infolge Erhöhung der Löhne und Brennstoffpreise für Rostspat auf 245 038 *M* und für Rohspat auf 188 500 *M* herausgesetzt.

**Vom Deutschen Stahlbund.** — Im Hinblick auf die in letzter Zeit eingetretene erhebliche Markverschlechterung und die Verteuerung der Gesteinskosten beschloß der gemeinschaftliche Richtpreisausschuß des Deutschen Stahlbundes nach eingehender Erörterung eine Steigerung der Stahlbund-Richtpreise für Thomas-Güte um 31,7% vom 25. Mai an. Der Mehrpreis für Lieferung in Siemens-Martin-Handelsgüte wurde auf 225 000 *M* für Stabeisen und für die übrigen Erzeugnisse entsprechend festgesetzt.

Die neuen Richtpreise (Werksgrundpreise) stellen sich demnach für 1000 kg mit bekannten Frachtgrundlagen wie folgt:

	für Thomas- für S.-M.- Handelsgüte	
	<i>M</i>	<i>M</i>
1. Rohblöcke . . . . .	1 271 000	1 453 000
2. Vorblöcke . . . . .	1 422 000	1 627 000
3. Knüppel . . . . .	1 513 000	1 731 000
4. Platinen . . . . .	1 559 000	1 784 000
5. Formeisen . . . . .	1 761 000	1 982 000
6. Stabeisen . . . . .	1 775 000	2 000 000
7. Universaleisen . . . . .	1 918 000	2 163 000
8. Bandeisen . . . . .	2 151 000	2 396 000
9. Walzdraht . . . . .	1 893 000	2 134 000
10. Grobbleche 5 mm und darüber	2 001 000	2 262 000
11. Mittelbleche 3 bis unter 5 mm	2 247 000	2 515 000
12. Feinbleche 1 bis unter 3 mm	2 589 000	2 857 000
13. Feinbleche unter 1 mm . . . . .	2 818 000	3 061 000

**Erhöhung der Gußwarenpreise.** — Der Verein Deutscher Eisengießereien (Gießereiverband), Düsseldorf, erhöhte die Verkaufspreise für Handels- und Maschinenguß mit Wirkung vom 24. Mai an um 46%.

**Erhöhung der Eisenbahn-Personen- und Gütertarife.** — Die am 1. Juni 1923 eintretenden gewaltigen Erhöhungen der Personen- und Gütertarife müssen um so mehr auffallen, als der Vertreter des Reichsverkehrsministers noch vor nicht langer Zeit im Reichseisenbahnrat erklärt hat, daß vor Klärung der

wirtschaftlichen Verhältnisse, die durch den Ruhreinbruch geschaffen seien, und ohne Benehmen mit der gesamten Reichsregierung eine Erhöhung der Eisenbahntarife nicht beabsichtigt sei. Zur Beleuchtung des Widerspruchs zwischen dieser Erklärung und der nunmehr doch eingetretenen Tatsache möge folgendes dienen:

In der Sitzung des Ausschusses für den Reichshaushalt am 22. März 1923 bat der Abgeordnete Dr. J. Reichert den Reichsverkehrsminister, noch einmal zu erklären, daß er während der Ruhrbesetzung von einer weiteren Erhöhung der Tarifsätze Abstand nehmen werde. Staatssekretär Stieler berichtete darauf über die Sitzungen des ständigen Ausschusses des Reichseisenbahnrats und des Reichseisenbahnrats selbst. Er hätte dort die Erklärung abgeben dürfen, daß der Reichsverkehrsminister vor Klärung der Verhältnisse, wie sie durch die Ruhrgebietsbesetzung geschaffen seien, nicht beabsichtige, die Personen- oder Gütertarife zu erhöhen. Diese Erklärung sei unbeanstandet entgegengenommen worden, obwohl in den Kreisen des Reichseisenbahnrats auch die Ansicht vertreten sei, daß die Personentarife hinter der Geldentwertung zu sehr zurückgeblieben seien. Bezüglich der Gütertarife sei allerdings die Stimmung im allgemeinen die gewesen, daß man von einer weiteren Erhöhung eine schwere Schädigung des Wirtschaftslebens befürchtet habe. Von verschiedenen Herren sei geltend gemacht worden, daß man Verluste, die ja durch die Ruhrgebietsbesetzung ohnehin entstehen würden, in Kauf nehmen müsse. Das sei für die Wirtschaft weniger empfindlich, als eine weitere Erhöhung der Gütertarife. Zu einer Entschließung sei es angesichts der im Namen des Reichsverkehrsministers abgegebenen Erklärung nicht gekommen.

Abgeordneter Reichert wünschte darauf eine genauere Fassung der Erklärung des Reichsverkehrsministers. Man könne nicht recht erkennen, was mit den Worten „vor Klärung der Verhältnisse, wie sie durch die Ruhrgebietsbesetzung geschaffen sind“, gemeint sei. Der Reichsverkehrsminister Groener erklärte es für unmöglich zu sagen: „vor Beendigung der Ruhraktion“, denn er sei nicht Prophet genug, um sagen zu können, wann die Ruhrbesetzung ein Ende haben werde. Dagegen sei er in der Lage zu erklären, daß keine Tarifierhöhung von ihm beabsichtigt sei, solange nicht die ganze wirtschaftliche Lage, wie sie durch den Ruhreinbruch geschaffen sei, in einen Zustand gekommen sei, wo man wieder kalkulieren und die Dinge übersehen könne. Der Minister könne den Reichstag auch insofern beruhigen, als die Tariffrage bei der Reichsbahn, solange die Ruhrgebietsbesetzung anhalte, eine Angelegenheit der allgemeinen Politik, nicht etwa nur eine Angelegenheit des Ressorts sei. Der Reichsminister bat den Ausschuß, sich mit dieser Fassung der Erklärung zu begnügen, und nicht auf der Formel „vor Beendigung der Ruhrgebietsbesetzung“ zu bestehen.

Abgeordneter Dr. Reichert gab zu, daß man den Minister auf eine solche Formulierung nicht festlegen könne, fragte aber, ob es nicht möglich sei zu erklären, daß das Reichsverkehrministerium nicht allein ohne Zusammenhang mit der allgemeinen Valuta-Politik der Reichsregierung vorgehe. Der Reichsverkehrsminister bemerkte dazu, daß dieser Zusammenhang zwischen Tarifpolitik und Währungspolitik vollkommen hergestellt sei.

Trotz dieser Erklärungen der leitenden Regierungsmänner wird man besonders die Erhöhung der Gütertarife in diesem Zeitpunkt fast unverständlich finden und die weitestgehenden Befürchtungen hegen müssen wegen des sich daraus mit Notwendigkeit ergebenden ungeheuren Druckes auf unser ganzes Wirtschaftsleben.

Früher hat man den Fehler gemacht, nicht rechtzeitig die Tarife zu erhöhen, und als man dann zu neuen Grundsätzen übergegangen war, hat man diese Grundsätze überspannt. Die Reichsbahn sollte bei ihrer Tarifpolitik nicht vergessen, daß sie lediglich ein Instrument der Volkswirtschaft darstellt.

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 72 (1923), S. 1286.

<sup>2)</sup> Berichtigte Zahl.

Die Ertragnisse deutscher Hüttenwerke und Maschinenfabriken im Geschäftsjahre 1922.

Gesellschaft	Aktienkapital a) = Stamm- b) = Vorzugsaktien	Rohgewinn einschl. Vortrag	Allgem. Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung					
					Rücklagen	Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Unterhaltungsbestand, Belohnung	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnausteil		Vortrag
								a) auf Stamm-	b) auf Vorzugsaktien	
Berlin-Karlsruher Industrie - Werke (vorm. Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken) Aktiengesellschaft in Berlin-Karlsruhe . . . . .	30 000 000	136 426 404	43 677 657	92 748 747	—	10 000 000	5 554 838	75 000 000	250	2 193 909
Düsseldorfer Maschinenbau - Aktien - Gesellschaft vorm J. Losenhäuser, Düsseldorf-Grafenberg . . . . .	a) 6 000 000 b) 500 000	54 582 517	33 955 942	20 626 575	310 000	2 000 000	4 556 333	a) 12 750 000 b) 30 000	212 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> 6	980 242
Düsseldorf - Ratinger Röhrenfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen	a) 13 600 000 b) 1 600 000	241 166 922	210 763 076	30 403 846	20 178 507	—	—	a) 9 800 000 b) 66 000	100 <sup>1</sup> 6	359 339
Alfred Gutmann, Aktiengesellschaft für Maschinenbau, Hamburg	a) 4 000 000 b) 250 000	63 143 401	52 417 851	10 725 550	3 626 159	2 500 000	446 548	a) 4 000 000 b) —	200 <sup>2</sup> —	152 843
Maschinenfabrik Buckau, Actiengesellschaft zu Magdeburg . . . . .	a) 18 000 000 b) 2 000 000	422 918 781	377 425 178	45 493 603	—	20 000 000	4 294 468	a) 18 000 000 b) —	100 —	3 199 135
Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft, Bremen-Oslebshausen . . . . .	30 000 000	200 813 225	144 131 941	46 681 284	—	10 000 000	5 321 847	30 000 000	100	1 359 637
Vulkan-Werke, Aktiengesellschaft, Hamburg und Stettin . . . . .	a) 15 000 000 b) 5 000 000	26 161 985	17 655 322	8 506 663	—	164 997	766 667	a) 7 500 000 b) 75 000	50 6	—

<sup>1</sup>) 100 % = 6 Mill. ₤ Gewinnausteil auf 6 Mill. ₤ alte und 100 % auf 7,6 Mill. ₤ neue Stammaktien für 1/2 Jahr (3,8 Mill. ₤). Die Vorzugsaktien waren bis 1. Juni 1922 mit 25 % eingezahlt, ab 1. Juni voll gezahlt. — <sup>2</sup>) Auf 2 Mill. ₤ alte Stammaktien. Das Aktienkapital wurde am 16. September 1922 um 2 Mill. ₤ Stamm- und 250 000 ₤ Vorzugsaktien und am 23. Dezember 1922 weiter um 5 Mill. ₤ Stamm- und 250 000 ₤ Vorzugsaktien erhöht. — <sup>3</sup>) Durch Beschluß der außerordentlichen Hauptversammlung am 7. April 1923 wurde das Aktienkapital um 28 250 000 ₤ erhöht; die bestehenden 2 Mill. ₤ Vorzugsaktien wurden in Stammaktien umgewandelt.

**Berechnung der Eisenbahnfrachten für Eisenwaren bei Beförderung als Stückgut.** — Zu den am 1. Juni d. J. in Kraft tretenden Gütertarifänderungen für Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren gehört auch die Aenderung des Verzeichnisses der Eisenwaren, deren Fracht nach den Sätzen der ermäßigten Stückgutklasse (Klasse II) zu berechnen ist. Es sind dies sämtliche in den Klassen C, D und E des Gütertarifs genannten Eisen- und Stahlwaren. Ferner aus der Klasse B folgende:

Achsen und Achsschenkel; Bestandteile von Eisenbahnfahrzeugen, folgende: Beschlagteile; Blechwaren, rohe zum Emaillieren, Verzinken, Verzinnen; Beschlagteile, rohe für Emaillegeschirr; Bolzen, Schrauben, Muttern, Schraubenbolzen, ausgenommen blanke; Dreschmaschinenzähne, Eggenzinken, Schraub- und Steckstollen für Hufoisen, Splinte; Eisenbahnoberbauegegenstände, folgende: Federplatten, Federringe, Hakennägel, Haken-schrauben, Flaschenschrauben, Muttern, Schienenklemmen, Schraubenbolzen, Schwellenschrauben Stützwinkel; Guß-, Schmiede-, Preß- und Stanztstücke, nicht zusammengesetzt unter 100 kg Einzelgewicht, un bearbeitet oder nur zum Zwecke der Stoffprüfung roh vorgearbeitet; Gußwaren, auch verpackt, ausgenommen in verschlossenen Kisten; Holländermesser; Haf- und Schlefernägel; Ketten von mindestens 30 mm Gliedstärke; Klammern, Krampen und Schlaufen aus Draht, blank oder verzinkt; Röhrenverbindungs-, -befestigungs- und -verankerungsteile, sämtlich auch verzinkt; Sprungfedern.

**Neue Ausfuhrerleichterungen.** — Im Reichsanzeiger Nr. 117 vom 23. Mai 1923 ist namentlich die „Bekanntmachung betreffend erleichterte Ausfuhr“ erschienen. Die Bekanntmachung tritt am 27. Mai 1923 in Kraft. Der Reichskommissar für Aus- und Einfuhrbewilligung erteilt hiernach allgemein für eine große Anzahl von Waren unter folgenden Bedingungen die Ausfuhrbewilligung:

1. Die Preisstellung hat in nachstehenden ausländischen Währungen oder in anderen vom Reichskommissar zugelassenen wertbeständigen Maßstäben zu erfolgen. Als ausländische Währungen sind diejenigen folgender Länder zugelassen: England, Dänemark, Schweden, Norwegen, Holland, Schweiz, Frankreich, Luxemburg, Belgien, Spanien, Portugal, Italien, Finn-

land, Tschechoslowakei, Vereinigte Staaten von Amerika, Kanada, Süd- und Mittelamerika, Japan, China, Persien, Aegypten, sowie die der Kolonien und Protektorate dieser Länder.

2. Von dem Gegenwert sind mindestens 40% in Zahlungsmitteln der obengenannten ausländischen Währungen unverzüglich nach Eingang der Reichsbank nach Maßgabe ihrer allgemeinen Geschäftsbedingungen anzubieten.

3. Der Ausführende hat an Stelle der bisher erforderlich gewesenen Ausfuhrbewilligung der Ausfuhrsendung eine Devisenablieferungserklärung beizufügen.

Die Bedingung der Ablieferung des Mindestbetrages von 40% in ausländischen Zahlungsmitteln entfällt

- a) für die von Händlern getätigten Ausfuhrsgeschäfte, bei denen dem deutschen Lieferer die Ausfuhrware in ausländischer Währung bezahlt wird,
- b) für denjenigen Teil des Exportgegenwerts, der auf Grund des englischen Gesetzes (Recovery Act) einbehalten wird.

Der Reichskommissar behält sich vor, allgemein oder im einzelnen, Ausnahmen von den vorstehenden Bestimmungen zu gewähren, insbesondere auch andere Währungen als die obengenannten zuzulassen.

Zu widerhandlungen werden mit Gefängnis und Geldstrafe oder einer dieser Strafen strafrechtlich verfolgt; außerdem wird die Ware beschlagnahmt.

Die neuen Devisenablieferungserklärungen (Muster im Reichsanzeiger Nr. 117) sind bei sämtlichen Handelskammern und den Außenhandelsstellen erhältlich. Um Ausfuhrstockungen zu vermeiden sollen die Zollstellen angewiesen werden, nur die Spalte 1 und 2 der Devisenablieferungserklärung (Gattung der Ware und Nummer des statistischen Warenverzeichnisses) vor der Abfertigung zu prüfen. Die Prüfung der übrigen Spalten der Devisenablieferungserklärung soll nicht Sache der Zollstellen sein. Wenn weniger als 40% an Devisen

abgeliefert werden, ist in der Devisenablieferungserklärung in Spalte 5 „Bemerkungen“ der Grund anzugeben. Alle Waren, die auf der neuen Freiliste stehen, sind auch ausfuhrabgabefrei. Die Presseabgabe von 11/2<sup>0</sup>/00 ist durch Markenkleben beim abfertigen Zollamt zu erstatten. Alte, nicht oder nur teilweise ausgenutzte Ausfuhrbewilligungen sind zwecks Rückvergütung der Ausfuhrabgabe und des Pressebeitrages der zuständigen Außenhandelsstelle einzusenden.

Die neue Bekanntmachung wird, da sie mangelhaft vorbereitet ist, die Zollstellen noch keinerlei Anweisung über das neue Verfahren erhalten haben und die Vordrucke der neuen Devisenablieferungserklärung nicht rechtzeitig fertiggestellt zu sein scheinen, wohl Schwierigkeiten im Gefolge haben. Sie bedeutet keine große Erleichterung der Ausfuhr und keinen Abbau, sondern einen Umbau der Außenhandelskontrolle. Nähere Ausführungsbestimmungen sollen vom Reichskommissar noch herausgegeben werden. Es muß angestrebt werden, die bisherigen Bestimmungen über Fakturierung und Devisenablieferung, soweit sie ein Ablieferungssoll von weniger als 40% vorsehen, bestehen zu lassen.

### Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1922.

Durch die Presse ist kürzlich eine Meldung des amerikanischen Fachblattes „Iron Trade Review“ in Cleveland gegangen, die besagte, daß die Nachfrage nach Eisen und Stahl in den Vereinigten Staaten zurzeit die stärkste seit 1920 sei. Walzwerke und Hochöfen seien bis zum äußersten beschäftigt. Die Hochöfenwerke würden noch mehr Oefen in Betrieb nehmen, wenn sie nicht durch Arbeitermangel daran gehindert würden. So berichtet auch der „Montan-Eildienst“ des Deutschen Wirtschaftsdienstes vom 7. März 1923, daß der Stahlmarkt der Vereinigten Staaten Anfang der letzten Februarwoche (auf diese Zeit bezieht sich der Bericht) sehr fest sei und die Nachfrage sich äußerst lebhaft gestaltet habe. Auch hier wird wieder der große Arbeitermangel erwähnt, der in den Hauptbezirken das Ansteigen der Erzeugung verhindere. Die Aufwärtsbewegung der jüngsten Zeit stellt eine Fortsetzung der gleichartigen Entwicklung während des ganzen Jahres 1922 dar, nachdem das Jahr 1921 einen bemerkenswerten Tiefstand der Geschäftslage gebracht hatte. Die erste leichte Belebung des Eisenmarktes hatte sich im Januar 1922 gezeigt, die in der Hauptsache auf größere Käufe der Eisenbahngesellschaften zurückzuführen war. Es wurden damals wieder vier Hochöfen in Betrieb gesetzt, so daß zu Ende des Monats Januar 127 Oefen unter Feuer standen gegen 123 zu Ende Dezember 1921. Die Anzahl der im Betriebe befindlichen Hochöfen gibt ein gutes Bild der Entwicklung der Roheisenerzeugung; der Deutsche Wirtschaftsdienst brachte in der „Amerikanummer“ seines Montan-Eildienstes (25. Januar) folgende Ziffern:

	Anzahl der Hochöfen	Arbeitstädtliche Leistungsfähigkeit t
1. Januar 1922 . . . . .	125	53 735
1. April . . . . .	155	69 015
1. Juli . . . . .	192	81 845
1. Oktober . . . . .	189	77 005
1. Dezember . . . . .	242	97 135

Im Jahre 1923 war eine weitere Steigerung zu verzeichnen, im Januar waren bereits 261, im Februar 278 Oefen unter Feuer. Von einer recht deutlichen Aufwärtsbewegung konnte schon im März 1922 berichtet werden. Die Nachfrage nach Roheisen war bereits damals sehr lebhaft, und auch auf dem Rohstahlmarkt herrschte rege Nachfrage. Selbst der Kohlenarbeiterausstand konnte den Aufstieg nicht aufhalten, wie recht deutlich aus einem Bericht über die Roheisenerzeugung im Juni hervorgeht, der betont, daß trotz der durch den Streik hervorgerufenen Schwierigkeiten bei der Brennstoffbeschaffung und trotz eines Arbeitstages gegenüber dem Vormonat weniger im Berichtsmonat eine

**Poldihütte, Prag.** — Infolge der schlechten Weltwirtschaftslage schloß das Geschäftsjahr 1922 nicht besonders günstig ab. Auch aus der Besserung in den letzten Monaten des Berichtsjahres konnte die Gesellschaft keinen wesentlichen Nutzen ziehen, weil das Ansteigen der tschechoslowakischen Krone ein rasches Sinken des Verkaufserlöses der in das Ausland gelieferten Waren zur Folge hatte, während sich die Löhne, Kohlenpreise und die sonstigen Erzeugungskosten nur sehr langsam und keinesfalls im Verhältnis zum Steigen der tschechischen Krone senkten. Die Wettbewerbsfähigkeit wurde sehr erschwert, so daß Abschlüsse in vielen Fällen nur mit Verlusten getätigt werden konnten. — Die Ertragsrechnung ergibt einschließlich 2 653 337,33 Kr. Vortrag einen Reingewinn von 4 040 823,14 Kr. Hiervon werden 100 000 Kr. als Gewinnanteile an den Verwaltungsrat gezahlt und 3 940 823,14 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Die Ungarische Stahlwarenfabrik, A.-G. in Budapest, war anhaltend günstig beschäftigt und verteilte einen Gewinn von 100 ung. Kr. gegen 80 Kr. im Vorjahre.

Zunahme der Roheisenerzeugung um fast 50 000 t zu verzeichnen gewesen sei. Was die Ausstandsbeziehung im übrigen angeht, so ist sie natürlich nicht ohne nachteilige Wirkung geblieben. Im Juli mußten von 191 im Betriebe befindlichen Hochöfen infolge der Arbeitsniederlegung der Kohlenarbeiter und des Eisenbahnpersonals 26 ausgeblasen werden. Die gesamte Roheisenerzeugung hielt sich dessenungeachtet auf derselben Höhe, im August ging sie jedoch um 26% gegenüber dem Vormonat zurück. 26 weitere Hochöfen mußten außer Betrieb gesetzt werden. Im September trat dann wieder ein Umschwung ein, ausgehend von der Zunahme in der Kohlenförderung. Eine erhebliche Störung des Geschäftsganges verursachte aber damals noch der Eisenbahnerausstand, der einen großen Mangel an Eisenbahnwagen zur Folge hatte und auf diese Weise bewirkte, daß erhebliche Mengen Stahl sich in den Fabriken von Pittsburg und Youngstown anhäufte. Von dieser Zeit an aber hörte man nichts mehr von den Schwierigkeiten, nachdem gegen Ende September der Bergarbeiterstreik und im Oktober auch der Eisenbahnerausstand beendet waren. Ein höchst unglückliches Zusammentreffen war, daß die Ausstandsbeziehungen einsetzten, als das amerikanische Wirtschaftsleben sich zu einer neuen Blüte zu erheben begann, und es wird nicht bezweifelt werden können, daß das Jahr 1922<sup>1)</sup> noch ganz andere Ergebnisse in der Eisen- und Stahlerzeugung gezeigt hätte, wenn nicht die erwähnten Störungen eingetreten wären.

Der starke Konjunkturrückgang des Jahres 1921 drückte sich auch in den Ausfuhrziffern der betreffenden Zeit aus. Als letzten Abschluß dieser Ziffern stößt man auf die Zeit vom 1. Juli 1921 bis 30. Juni 1922. Die Ausfuhrziffern für Eisen und Stahl stellen sich für dieses Finanzjahr auf 1721 118 t gegenüber 4 208 619 t im Jahre 1920/21. (Die entsprechenden Wertziffern waren 181 798 042 \$ gegen 608 541 550 \$.) Die letztjährige Ausfuhrziffer war noch niedriger als diejenige des Jahres 1914. Für das zurzeit noch laufende Geschäftsjahr sind noch keine vorläufigen Zahlen bekannt geworden, es dürfte sich aber eine nennenswerte Besserung ergeben, zumal im Hinblick auf die europäischen Lieferungsschwierigkeiten. Die stark verminderte europäische Leistungsfähigkeit dürfte den Amerikanern manche Ausfuhrschwierigkeiten beseitigen, und man darf im weiteren nicht vergessen, daß es den Vereinigten Staaten gelungen ist, während des Krieges, der den europäischen Wettbewerb fernhielt einen überaus großen Teil des ostasiatischen Geschäfts an sich zu ziehen. Daß auf diesem ganzen Gebiet, namentlich in China, schier unerschöpfliche Möglichkeiten liegen,

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 512.

dürfte nicht zweifelhaft sein. Hingewiesen sei nicht minder auf Südamerika. Den Vereinigten Staaten ist mehr und mehr eine wirtschaftliche Vorherrschaft in diesen Gebieten in den Schoß gefallen, eine Entwicklung, die durch die Kriegsverkehrsschwierigkeiten in Hinsicht auf die Verbindungen mit Europa nur gefördert werden konnte. Allerdings haben sich gerade in Südamerika in den letzten Jahren auch gewisse Vervollständigungsbestrebungen geltend gemacht, gegründet auf die reichen Erzlager in Brasilien und Chile sowie nicht unbedeutende Kohlenfunde in Argentinien, auch hat man an vielen Stellen beobachten können, daß sich gerade in Südamerika die europäische Großeisenindustrie durch Errichtung eigener Werke selbsthaft zu machen sucht.

Die Entwicklung der Löhne mußte natürlich einigermaßen im Einklang mit dem allgemeinen Gang des Eisengeschäfts gehen. Dementsprechend hatte die Zeit des Niederganges 1920/21 einen beträchtlichen Lohnabbau gebracht, der aber alsbald einer neuen Aufwärtsbewegung Platz machte. Das Zeichen zur endgültigen Umkehr hatte der Stahltrust gegeben, als er im August 1922 die vielbesprochene 20prozentige Lohnerhöhung bewilligte, und zu Ende 1922 stellte man bereits eine Steigerung der Lohnsätze um 50 bis 60% gegenüber dem Anfang des Jahres fest. Von einer Arbeitslosigkeit, wie sie noch Ende 1921 beklagt werden mußte, ist jetzt nirgends mehr die Rede, es herrscht im Gegenteil allenthalben in der Eisenindustrie ein ausgesprochener Arbeitermangel.

Die Preisgestaltung des amerikanischen Eisenmarktes hat in den beiden letzten Jahren sehr starke Schwankungen gezeigt, wie das bei dem lebhaften Auf und Nieder des Geschäftsganges und der völligen Ungewißheit über die Zukunft kaum anders zu erwarten war. Unter der Einwirkung dieser Schwankungen hat insbesondere das Jahr 1922 gestanden, und auch ein Vergleich mit den Preisen des Jahres 1921 ergibt durchaus ungleichmäßige Verschiebungen. Aber auch das kann gesagt werden, daß die Preise der früheren Jahre, trotz der neuerlich starken Aufwärtsbewegung der Wirtschaftslage, noch bei weitem nicht wieder erreicht worden sind. Wie der „Deutsche Wirtschaftsdienst“ in der Amerika-Nummer seines „Montan-Eildienstes“ vom 25. Januar d. J. berichtet, haben die Jahresdurchschnittspreise betragen:

	1914	1918	1919	1920	1921	1922
Bessemer-Roh Eisen, Pittsburg . . . . .	14,89	36,67	31,09	44,39	25,34	27,58
Basisches Roh Eisen, Mahoning-Taf . . . . .	12,87	32,00	27,65	42,21	21,74	24,20
Südlich. Gießereieisen Nr. 2, Cincinnati . . . . .	13,41	36,52	32,16	44,47	26,58	23,93
Bessemer - Stahlknüppel, Pittsburg . . . . .	20,68	47,33	40,51	56,22	34,46	33,95
(alles in Dollar für die Tonne zu 2240 lbs.)						
Grobbleche, Pittsburg (in cents je lb.) . . . . .	1,14	3,24	2,72	3,28	1,93	1,72
Träger, Pittsburg (in cents je lb.) . . . . .	1,15	2,99	2,53	2,95	1,94	1,71
Drahtnägel, Pittsburg (in Dollar je Faß von 100 lbs.) . . . . .	1,56	3,50	3,41	4,09	2,96	2,51

Eine gleichmäßige Entwicklung zeigen die amerikanischen Preise insofern, daß, während sie im Laufe des Jahres 1921 stark heruntergingen, sie im Jahre 1922, wenn auch unter Schwankungen, erheblich heraufgesetzt werden konnten. Aber auch das darf vermerkt werden, daß sich die Preise gegen Ende 1922 eine nicht unwesentliche Senkung gefallen lassen mußten, was mit der vorübergehend als wieder unsicher geltenden Zukunftsentwicklung zusammenhängt. Neuerdings ist denn auch dieser Rückschlag wieder überwunden. Die Preise zeigen auf der ganzen Linie die Neigung zu neuem Ansteigen, wenn auch noch keine gleichmäßige Entwicklung zu erkennen ist. Auch Schrott- und Kokspreise haben anziehen können. Ein

sehr bezeichnendes Zeichen der Zeit sind zurzeit die großen Bestellungen der Eisenbahn. Wie gleichfalls der „Deutsche Wirtschaftsdienst“ meldet, wurden in der dritten Januarwoche allein 173 neue Lokomotiven bestellt, den Werken in Chicago gingen Aufträge auf 31 000 Eisenbahnwagen zu. Das ist nur ein Beispiel aus der neuesten Zeit. An Arbeit scheint es also der amerikanischen Eisenindustrie auf lange Zeit hinaus nicht zu fehlen.

Bensberg bei Köln.

Diplom-Kaufmann Fritz Runkel.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrungen.

Dem Mitgliede unseres Vereines, Herrn Hubert I n d e n, Düsseldorf, wurde von der Technischen Hochschule Berlin wegen seiner Verdienste um die Förderung der mechanischen Technologie die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Unser Mitglied, Herr Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. W i e c k e, Berlin, wurde zum Ehrensenator der Technischen Hochschule Dresden ernannt.

#### Aus den Fachausschüssen.

Am Sonntag, dem 13. Mai 1923, fand in den Räumen der Gesellschaft „Concordia“ zu Hagen i. W. die 3. Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse statt mit folgender Tagesordnung:

1. „Wissenschaftliche Forschung in der Eisenindustrie.“ Vortrag von Professor Dr.-Ing. P. G o e r e n s, Essen.
2. „Heranbildung hochwertiger Facharbeiter für Hüttenwerke.“ Vortrag von Ingenieur A r n h o l d, Gelsenkirchen.
3. Verschiedenes.

Die Werke hatten zu der Sitzung eine außerordentlich große Zahl von Teilnehmern entsandt. Nach einleitenden Worten des Vorsitzenden wurden die beiden obengenannten Vorträge gehalten und mit sehr großem Beifall aufgenommen. Die beiden Vorträge werden nebst Meinungs austausch in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

Nach der Versammlung vereinigte noch ein gemeinsames einfaches Mittagessen die Teilnehmer für einige Stunden.

\* \* \*

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse des Vereines deutscher Eisenhüttenleute“<sup>1)</sup>:

#### Kokereiausschuß.

Nr. 26. Dr. A. Luther: Die Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit der verschiedenen Verfahren zur Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak unter Berücksichtigung der Beschaffungsmöglichkeit von Schwefelsäure und der heutigen Energieverhältnisse. Schwierigkeiten in der Beschaffung der Schwefelsäure. Ersatzsalze. Vergleiche der verschiedenen Ammoniakgewinnungsverfahren. Beispiele. (6 S.)

#### Werkstoffausschuß.

Nr. 28. Stahlwerksdirektor Dr. Erdmann Kothny: Qualitative Untersuchung des Paketierschweißens. Herstellungsverfahren und -kosten. Festigkeitseigenschaften. Stauch-, Rost-, Dauer- und Biegeversuche. Schweißseisen steht dem Flußeisen nur wenig nach. Erörterung. (8 S.)

<sup>1)</sup> Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220 ff.

## Verein deutscher Stahlformgießereien.

### Niederschrift über die dritte ordentliche Hauptversammlung am 9. Mai 1923 in Eisenach.

#### Tagessordnung:

1. Vorlage der Jahresrechnung, Erteilung der Entlastung.
2. Wahlen zum Vorstände.
3. Wahl zweier Rechnungsprüfer.
4. Bericht des Geschäftsführers.
5. Aussprache über die Marktlage.
6. Vortrag von H. Oeking d. Aelt., Düsseldorf: „Konstruktion von Stahlformgußstücken“.
7. Vortrag von Direktor Dr.-Ing. F. Thomas, Düsseldorf: „Das feuerfeste Material in der Stahlformgießerei“.

Anwesend sind mit den Gästen 71 Herren, die 41 Mitgliedsfirmen vertreten.

Der Vorsitzende Dr.-Ing. R. Krieger, Düsseldorf, begrüßt die Mitglieder und Gäste und gibt darauf einen kurzen Ueberblick über die wirtschaftspolitische Lage.

Zu Punkt 1 wird die vorliegende Jahresrechnung einstimmig genehmigt und dem Vorstände und der Geschäftsführung Entlastung erteilt.

Zu Punkt 2. An Stelle von J. Mayer-Etschert wird E. Lueg (Haniel & Lueg) in den Vorstand gewählt. Die satzungsgemäß ausscheidenden Mitglieder werden wiedergewählt.

Zu Punkt 3. Als Rechnungsprüfer werden die beiden Mitgliedsfirmen Haniel & Lueg und Stahlwerk Oeking wiedergewählt.

Zu Punkt 4 und 5 erstattet der Geschäftsführer Dr.-Ing. F. Bauwens, Düsseldorf, den Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr. Er weist zunächst auf die steigenden Wirtschaftsschwierigkeiten hin, mit denen er den verhältnismäßig starken Zuwachs des Vereins, von 75 auf 85 Mitglieder, in Verbindung bringt, und gedenkt der Zusammenarbeit mit anderen Wirtschaftsverbänden, insbesondere bei der Festsetzung der neuen Zollsätze und bei der Aenderung der Gütereinteilung im Eisenbahngütertarif, um sich dann in längeren Ausführungen mit der Preispolitik des Vereins zu befassen. An Hand einwandfreier Zahlen, die der besseren Uebersicht wegen in Schaulinien dargestellt sind, wird nachgewiesen, daß die Preise für Stahlformguß sich denjenigen der Rohstoffe angepaßt haben, die ihrerseits sich wieder in der Hauptsache nach dem Stande der Devisen gerichtet haben. Ein Vergleich der Versandziffern läßt den starken Rückgang des Auslandsversandes gegenüber dem Vorjahre erkennen, eine Tatsache, die der Berichterstatter auf die Angleichung an den Weltmarktpreis zurückführt, der für Stahlformguß am Ende des Berichtsjahres erreicht wurde, wie ein Vergleich der im Aus- und Inlande erzielten Durchschnittspreise deutlich erkennen läßt. Dagegen ist eine erfreuliche Zunahme des Inlandsabsatzes festzustellen, und zwar gegenüber dem Vorjahre um 37%, die der Berichterstatter in der Hauptsache auf die mäßige Preispolitik des Vereins zurückführt, die ihrerseits angetan ist, dem Stahlformguß als Konstruktionsmaterial ein vermehrtes Absatzgebiet zu verschaffen. Trotzdem übersieht er nicht, daß Beschäftigungsgrad und Auftragseingang seit Ende des Berichtsjahres, insbesondere veranlaßt durch den Ruhrbruch, einen dauernden Rückgang erfahren und führt hierüber zahlenmäßig Nachweis. Er gedenkt sodann der Angriffe einzelner Abnehmer auf die Preise für Stahlformguß und stellt demgegenüber fest, daß maßgebende Verbraucherorganisationen die Preispolitik des Vereins stets anerkannt haben. Nachdem der Berichterstatter der Verbesserung der Zahlungs- und Lieferbedingungen gedacht hat, bespricht er nochmals die Ausfuhrfrage und die Maßnahmen der Regierung, welche diese lange Zeit hindurch in unverständlicher Weise erschwert haben. Er stellt den starken Rückgang der Ausfuhr nach Holland, der Schweiz, Belgien und Frankreich zahlenmäßig fest, während, im Vergleich zu diesen Ländern, England neben den nordischen Staaten als Abnehmer

mehr hervorgetreten ist. Nach kurzem Hinweis auf die infolge der starken Markentwertung gestiegenen geldlichen Anforderungen des Vereins, die erfreulicherweise durchweg das Verständnis der Mitglieder gefunden haben, behandelt der Redner die Vereinstätigkeit auf technischem Gebiete, vornehmlich die Arbeiten in den Fachnormenausschüssen des Normenausschusses; er hebt besonders die Schwierigkeiten der Verhandlungen über die Festsetzung der Güteklassen, über Art der Probenahme sowie über die magnetischen Eigenschaften hervor und stellt den baldigen Abschluß des Entwurfes für das genannte Normblatt in Aussicht; ferner gedenkt er noch der Zusammenarbeit mit den befreundeten Fachverbänden im „Technischen Hauptausschuß für Gießereiwesen“. Er schließt seinen Bericht mit dem Hinweis auf die augenblickliche Wirtschaftslage und mit der Mahnung, trotz der derzeitigen großen Nöte und Mängel nicht zu verzagen.

In der anschließenden Aussprache findet die Preispolitik des Vereins auch die Anerkennung der Versammlung.

Zu Punkt 6 spricht H. Oeking d. Aelt., Düsseldorf, über: „Konstruktion von Stahlformgußstücken“. Ueber den Vortrag wird demnächst noch ausführlicher berichtet werden.

Zu Punkt 7 hält Dr.-Ing. F. Thomas, Düsseldorf, einen Vortrag über: „Das feuerfeste Material in der Stahlformgießerei“<sup>1)</sup>. Bisher galt als einziger Gradmesser für die Feuerfestigkeit der Segerkegel, der jedoch nur einen unzureichenden Anhalt bezüglich der Verwendbarkeit der Steine in der Praxis bietet. Bei der Erprobung nach Segerkegel wird nicht beachtet, daß die feuerfesten Steine in der Praxis zum Teil unter Druck bei einer, weit unter dem Schmelzpunkt liegenden Temperatur bereits so weich werden, daß das Mauerwerk sich deformiert. Es ist deshalb wichtig, diesen Erweichungsgrad im Laboratorium festzustellen, z. B. mit der Hebelpresse nach Dr. Steger<sup>2)</sup>. Auch das Wachsen der Silikasteine läßt sich mit dieser Presse leicht ermitteln und verfolgen. Im übrigen ist die Frage entscheidend, ob die Steine im Betriebe erstens bei höherer Temperatur Schlackenangriffe oder zweitens lediglich reine Flammenwirkung auszuhalten haben. Der Vortragende geht alsdann auf die Qualitätsliste der Konvention der deutschen Fabriken feuerfester Erzeugnisse ein und zeigt, daß man sich im ersten Fall für die nach Tonerdegehalt zu bestellenden Steine der Gruppe A zu entscheiden hat, im zweiten Fall für Steine nach Segerkegel der Gruppe B, wobei man mit der niedrigen Erweichungstemperatur der Steine Gruppe A zu rechnen hat. Eine ganz besondere Berücksichtigung verlangen die Pfannensteine, die eigentlich wegen der Angriffe durch die basische Schlacke einen höheren Tonerdegehalt (30 bis 33%) haben, also nach Gruppe A gewählt werden müßten, entgegengesetzt dem heute gebräuchlichen Verfahren. Hinsichtlich der Silikasteine geht der Vortragende auf die neuzeitlichen Ergebnisse der Erforschung der Quarzite ein, die die Erreichung einer guten Steinbeschaffenheit auch unter Streckung der immer knapper werdenden Findlingsquarzite sichert. Bezüglich der Steinformate ist eine Normalisierung anzustreben, z. B. bei Pfannensteinen und Gittersteinen. Eingehende Rücksprache zwischen Erzeuger und Verbraucher feuerfester Steine bezüglich der Qualitätswahl wird stets die größte Aussicht auf Erfolg geben.

Der Vorsitzende dankt den Vortragenden unter dem Beifall der Versammlung und betont die Wichtigkeit des technischen Fortschrittes für die Stahlformgießereien. In diesem Zusammenhang weist er auf die Notwendigkeit der Erhaltung und Fortführung des Eisenforschungs-Institutes hin und bittet die Mitglieder, dieses, gemäß dem früher gefaßten Beschluß, tatkräftig weiter zu unterstützen und die Jahresbeiträge der inzwischen erfolgten Geldentwertung anzupassen.

<sup>1)</sup> Der Vortrag wird in Nr. 24 der Zeitschrift „Die Gießerei“ erscheinen.

<sup>2)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 366.