

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 43.

27. Oktober 1927.

47. Jahrgang.

Das Gußeisendiagramm von Maurer bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten.

Von Ed. Maurer in Freiberg (Sachsen) und P. Holtzhausen* in Magdeburg.

(Mitteilung aus dem Gießereibetrieb der Firma Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., und dem Eisenhütten Institut der Sächsischen Bergakademie Freiberg.)

(Allgemeine Betrachtungen. Beschreibung der Versuchsanordnung. Das Gußeisendiagramm bei normaler Abkühlungsgeschwindigkeit und beim Gießen in vorgeheizte Formen und in Kokille. Aufstellen eines Diagramms für Gußstücke mit verschieden starker Wandstärke zum sicheren Erreichen eines perlitischen Gefüges. Die Auswirkung der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Gefügeausbildung und auf die mechanischen Eigenschaften.)

[Hierzu Tafel 20.]

Das Gußeisendiagramm von Maurer war nach theoretischen Erwägungen entworfen, wurde aber schon bei seiner Veröffentlichung¹⁾ mit praktischen Beispielen belegt, welche die Richtigkeit der angenommenen Linien erkennen ließen. Es bezogen sich die mitgeteilten Versuche u. a. auch auf vergosene Zylinder verschiedenen Durchmessers, bei denen bei bestimmter Zusammensetzung der Schmelze gleiches Gefüge nach dem Erstarren vorhanden war. Obwohl Maurer schon damals in der Einleitung seiner Veröffentlichung deutlich zum Ausdruck brachte, daß das Diagramm genau wie die von Guillet aufgestellten nur für normale Abkühlungsgeschwindigkeit gelte, scheint stellenweise die Auffassung Platz gegriffen zu haben, als ob diese von ihm vernachlässigt worden sei²⁾. Um den Einfluß bestimmter Abkühlungsgeschwindigkeiten, die dadurch bewirkte Veränderung des Gefüges und damit die Geltung des Gußeisendiagramms sowie die der mechanischen Eigenschaften festzustellen, wurde die folgende Arbeit unternommen.

Die Versuche wurden in der Eisengießerei der Firma Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., zu Magdeburg-Buckau ausgeführt. Man hätte nun allgemein in der Praxis bei derartigen Versuchen die Abkühlungsverhältnisse durch verschiedene Wandstärken geregelt, etwa durch Verwendung von Zylindern verschiedenen Durchmessers, wie sie bereits Maurer bei den vorher erwähnten Versuchen anwandte. Da sich aber wegen des starken Gußverbrauches das Zylinderverfahren von vornherein verbot, so wurde die Abkühlung durch Erhitzen der Formen genau festgelegt.

Es wurden von etwa 100 eigens hergestellten Schmelzungen im Gewicht von 50 kg mit verändertem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt und möglichst gering schwankenden Gehalten von Mangan, Phosphor und

Schwefel aus einem Tiegelofen Probestäbe von 30 mm Durchmesser und 720 mm Länge in nahtlose, mit Graphit geschwärmte und getrocknete Formen stehend

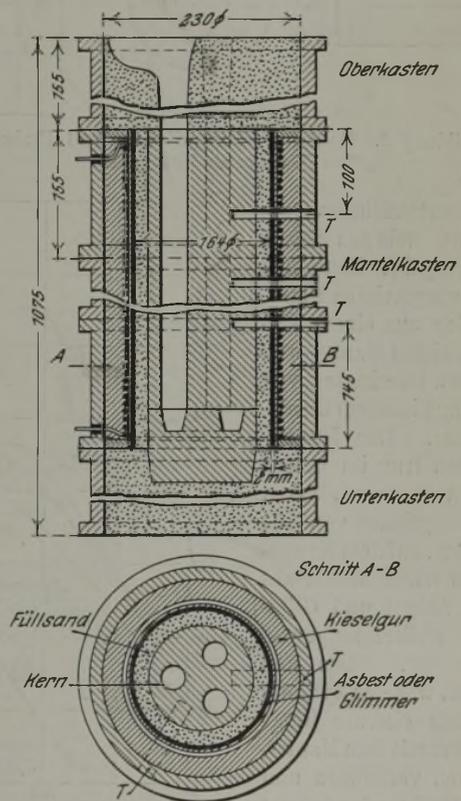


Abbildung 1. Formkasten mit elektrischer Kraftwiderstandsheizung. T = Temperatur-Meßstellen.

* Von der Sächsischen Bergakademie Freiberg genehmigte Dissertation 1927.

¹⁾ Kruppsche Monatsh. 5 (1924) S. 115.

²⁾ Vgl. Z. V. d. I. 70 (1926) S. 387; vgl. auch Metal Ind. 29 (1926) S. 468.

von unten vergossen, und zwar 1. in eine ungeheizte, 2. in eine auf 250° und 3. in eine auf 450° vorgeheizte Form. Zur gleichmäßigen und gut regelbaren Erwärmung der Formen wurde elektrische Draht-

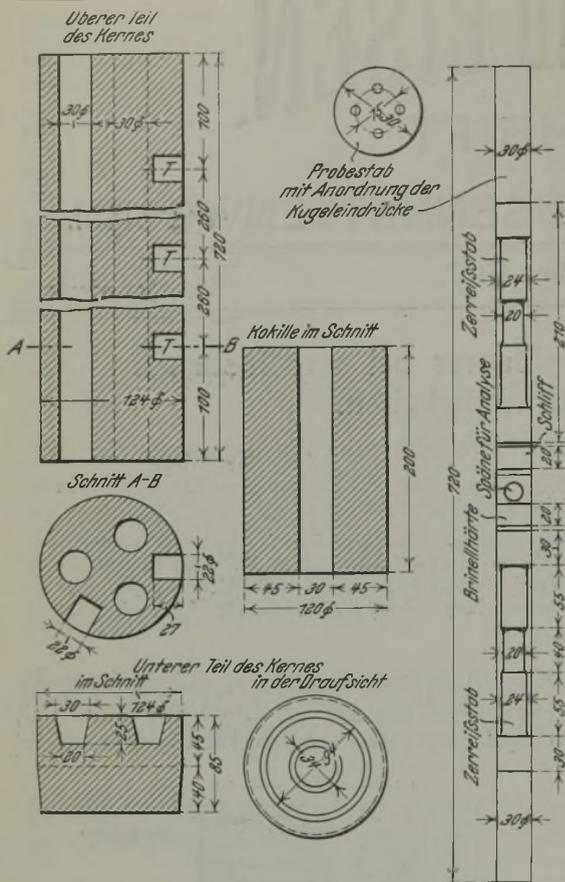


Abbildung 2. Gußform (Kern), Kokille und Probestab.
T = Temperatur-Meßstellen.

Temperaturen ist. Vermischt wurde dieser Sand mit Melasse zum besseren Binden im ungetrockneten Zustand und zur besseren Gasdurchlässigkeit beim Gießen. Der obere Teil der Kerne (Abb. 2) enthielt den Einguß und zwei Probestäbe von je 30 mm Durchmesser und 720 mm Länge und sechs Löcher für die Temperaturmessung an der Form, und der untere enthielt den Umlauf. Jeder Teil wurde besonders hergestellt, dann beide zusammengeschraubt und getrocknet. Mit einer besonders angefertigten Aufstampfplatte wurden die beiden Mantelkasten und in gleicher Weise der ungeheizte Kasten zugleich mit den Unterkasten und dann die Oberkasten aufgestampft. Die Oberkasten und Formen wurden getrennt getrocknet. Beim Anheizen blieben die Kasten unbedeckt. Es trat eine lebhaftere Bewegung der in der Form befindlichen Luftsäulen ein, die so geleitet wurde, daß die Luft beim Einguß eintrat und durch die Form der Probestäbe abzog, wodurch eine gleichmäßige innere Erwärmung derselben veranlaßt wurde. Kurz vor dem Gießen wurde der Heizstrom abgestellt.

Das Schmelzen selbst erfolgte in einem mit Koks gefeuerten Tiegelofen bei etwa 1400°. Die laufend mit einem Holborn-Kurlbaum-Pyrometer gemessenen Gießtemperaturen wurden möglichst gleichmäßig über den Schmelzpunkten gehalten, welche ihrerseits dem Eisen-Kohlenstoff-Diagramm und den von Honda und Murakami³⁾ veröffentlichten Diagrammen für Eisen-Kohlenstoff-Silizium-Legierungen mit 2 und 5 % Si entnommen wurden.

Im Laufe der Versuche wurde gleichzeitig noch eine Probe in eine Kokille stehend von oben gegossen,

Widerstandsheizung gewählt. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, bestanden die vorgeheizten Formkasten aus einem Unter-, einem Mantel- und einem Oberkasten von 230 mm innerem Durchmesser. Der Mantelkasten trug im Innern einen 2 mm starken Blechzylinder von 164 mm ϕ , auf dem Krupp'scher Widerstandsdraht mit Asbest und Glimmer isoliert aufgewickelt war. Oben und unten war der Zylinder mittels eiserner Ringe isoliert mit dem Mantelkasten verbunden und die Drahtenden isoliert nach außen geführt. Der Zwischenraum wurde mit Kieselgur ausgestampft, dabei aber sechs Löcher für die Temperaturmessungen an der Form freigelassen. Die Gußform selbst bestand aus den zweiteiligen Kernen aus rotem Ellricher Sand, der besonders widerstandsfähig bei hohen

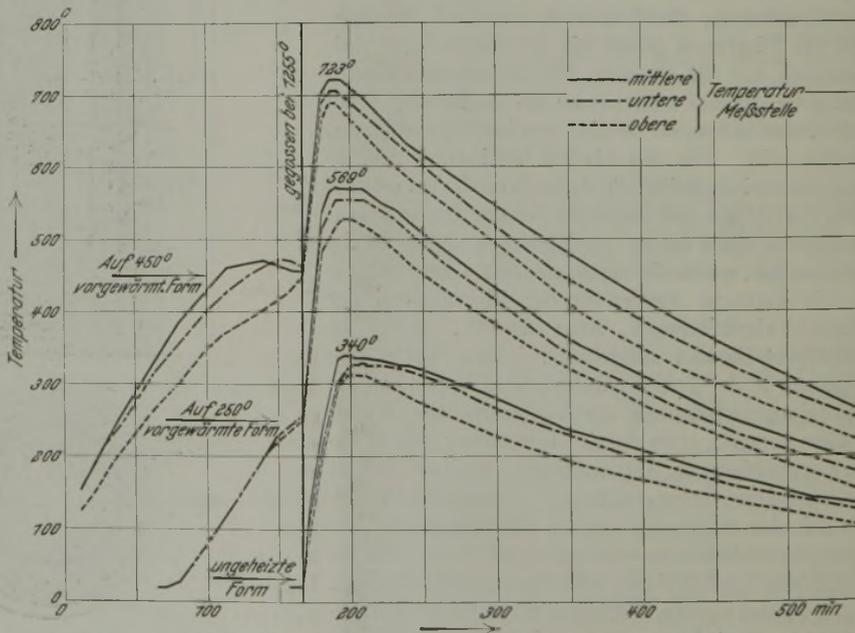


Abbildung 3. Abkühlungskurven, aufgenommen in der Form der abgegossenen Kasten.

deren innerer Durchmesser ebenfalls 30 mm und deren Höhe 200 mm betrug. Die Wandstärke der Kokille

³⁾ Science Rep. Tohoku Univ. 12 (1924) S. 257/86 und J. Iron Steel Inst. 107 (1923) S. 545/83; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 1327/8.

war erfahrungsgemäß zu 45 mm gewählt worden, um eine möglichst große und schnelle Abschreckung zu erreichen. Vor dem Gießen wurde die Kokille wie üblich handwarm angewärmt und mit Graphit geschwärzt.

Zunächst wurden die in Abb. 3 dargestellten Abkühlungskurven der drei Formen aufgenommen, nachdem sie mit einer Schmelze folgender Analyse bei etwa 1255° abgegossen waren: 3,45 % C, 1,01 % Si, 1,36 % Mn, 0,69 % P, 0,08 % S. Die Kurven der Vorheizung zeigen bei dem auf 250° vorgewärmten Kasten ein gleichmäßiges Ansteigen und einen fast gleichen Höchstpunkt von 250° an der oberen und von 255° an der mittleren und unteren Meßstelle. Die Anheizkurve des auf 450° vorgewärmten Kastens zeigt ein schnelleres, fast gleichmäßiges Steigen der Temperaturen an der unteren und mittleren Meßstelle, während die Temperatur der oberen Meßstelle wesentlich zurückbleibt, was durch die verschiedene Wärmeabgabe der Form nach oben, unten und außen bedingt ist. Die fast gleiche Anheiz-Endtemperatur jedoch von oben mit 450°, mitten mit 456° und unten mit 463° wurde dadurch erreicht, daß nach den ersten Heizversuchen die Heizspirale dieses Kastens in drei gleich lange Spulen unterteilt wurde, und diese dann je nach Bedarf getrennt oder zusammen mit Strom beschickt wurden. Die Heizspirale des anderen, auf 250° vorgeheizten Kastens wurde nach zuerst vorgenommenen Heizversuchen in der Mitte weiter und an den Enden enger gewickelt. Es traten dadurch bei beiden Kasten höchstens Unterschiede von 10 bis 20° beim Vorwärmen in den Endtemperaturen der einzelnen Meßstellen auf.

An den drei aufgenommenen Kurven ersieht man, daß nach dem Gießen die Temperatur der Form durch die Wärmeabgabe des Eisens weiter anstieg, in der Mitte der nicht vorgewärmten Form ihren Höchstpunkt nach 38 min mit 340°, bei dem auf 250° vorgewärmten Kasten nach 23 min mit 569° und bei dem auf 450° vorgeheizten Kasten nach 21 min mit 723° erreichte. Nach diesen Zeiten begann die Temperatur des 450°-Kastens am schnellsten, die des 250°-Kastens weniger schnell und die des ungeheizten Kastens langsam abzufallen, wobei die zuletzt abgelesenen Temperaturen der oberen, mittleren und unteren Meßstelle wegen der unterschiedlichen Wärmeabgabe der Formen gleichartig untereinander verschieden sind.

An Hand dieser Vorversuche läßt sich nun ein gewisser Schluß ziehen, wie groß man die Durchmesser der Zylinder etwa hätte wählen müssen, um beim Vergießen die gleichen Erwärmungsverhältnisse in den Formen zu erhalten wie die bei 250 und 450° Vorwärmung festgestellten. Bei dem ungeheizt mit Eisen von 1250° abgegossenen Kasten betrug die Temperatur der Form zum Zeitpunkt des Gießens rd. 20°; sie wurde durch das eingegossene Eisen auf eine mittlere Temperatur von 320° erhöht (siehe Abb. 3). Das Gewicht der beiden Probestäbe zusammen mit dem Eingußstab betrug bei 30 mm Durchmesser und 720 mm Länge 11,3 kg. Diese 11,3 kg erwärmten die Form auf 320° oder um $320 - 20 = 300^\circ$.

Zu einer Erwärmung der ungeheizten Form auf 250° (genauer 255°), also um 235° wären nötig gewesen:

$$\frac{11,3 \times 235}{300} = 8,85 = \text{rd. } 9 \text{ kg Eisen von}$$

1250°. Diese 9 kg Eisen entsprechen mithin der Vorwärmung auf 250°. Bei dem auf 250° (genauer 255°) vorgewärmten Kasten wurde dann durch das Vergießen der 11,3 kg Eisen die Temperatur von 255 auf 550° gesteigert. Wird die Vorwärmung nicht durch elektrische Heizkraft, sondern durch Eisen selbst bewirkt, so sind, wie oben berechnet, 9 kg vonnöten. Diese 9 kg Eisen müssen jedoch auch von 255° auf die erreichten 550° gebracht werden. Hierzu sind: $9 \times (75 - 30) = 405$ kcal erforderlich⁴⁾. Diese 405 kcal müssen durch die Wärmemenge von weiterem Eisen beim Abkühlen von 1250° auf 550° gedeckt werden. Der Wärmeinhalt von 1 kg geschmolzenem Eisen beträgt 287 kcal⁵⁾ und der Wärmeinhalt von 1 kg Eisen bei 550° 75 kcal. Mithin stehen bei 1 kg Eisen: $287 - 75 = 212$ kcal zur Verfügung. Benötigt werden 405 kcal, also müssen: $\frac{405}{212} = \text{rd. } 2 \text{ kg}$

weiteres Eisen zugefügt werden, oder im ganzen werden gebraucht: $9 + 2 + 11,3 = 22,3$ kg, welche bei 720 mm Länge einen Durchmesser von rd. 75 mm hätten.

Nach gleicher Rechnung entsprechen der in der Form durch elektrische Heizkraft erreichten Temperatur von 450° 16,2 kg Eisen von 1250°. Diese 16,2 kg Eisen müßten dann noch von 450 auf 710° gebracht werden, wozu $16,2 \times (103 - 59) = 712,8$ kcal benötigt würden. Da für 1 kg Eisen durch die Abkühlung von Schmelztemperatur auf 710°: $287 - 103 = 184$ kcal frei werden, so wären noch $\frac{712,8}{184} = \text{rd.}$

4 kg Eisen nötig, und mithin im ganzen $11,3 + 16,2 + 4 = 32,5$ kg. Diese entsprechen bei 720 mm Länge einem Durchmesser von rd. 90 mm. Berücksichtigt man, daß bei der Temperatur von 710° gleichzeitig eine starke Wärmestrahlung vorhanden gewesen sein mußte, so dürfte der errechnete Wert von 90 mm ϕ jedenfalls noch zu gering sein.

Die Formen wurden frühestens 14 st nach dem Gießen ausgeleert, wobei die ungeheizt vergossenen Stäbe kalt und die bei 250° vergossenen handwarm gefunden wurden, während die bei 450° vergossenen sehr heiß und nicht anzufassen waren. Die jeweiligen zwei Probestäbe wurden dann roh auf der Biegemaschine (Bauart Krupp-Grusonwerk) bei 600 mm Auflagerentfernung der Biegeprobe ($20 \times d$) unterworfen. Von den zwei so zerbrochenen Stäben jedes Kastens wurde der Stab mit den besten Zahlen zu weiteren Untersuchungen auf chemische Zusammensetzung, Brinellhärte, Gefüge und Zerreißfestigkeit benutzt, wobei zur Kontrolle letzterer noch das untere Bruchstück des anderen Stabes hinzugenommen

⁴⁾ Vgl. Wüst, Meuthen und Durrer: Forschungsarb. Gebiet Ingenieurwes. Nr. 204 (1918) S. 15.

⁵⁾ Siehe Inhaltszahlen der Wärmestelle Düsseldorf (1925) S. 7.

Zahlentafel 1. Gießtemperaturen, chemische Zusammensetzung und Härte der in der Arbeit erwähnten Schmelzen.

Schmelze Nr.	Gießtemperatur °C	Ges.-C %	Graphit in %			Si %	Mn %	P %	S %	Härte (5/750)			
			normal verg.	a ¹⁾	b ²⁾					normal verg.	a ¹⁾	b ²⁾	c ³⁾
6	1240	3,12	2,31	2,28	—	1,66	1,00	0,40	0,09	222	218	—	—
8	1245	3,24	2,30	2,38	—	1,39	0,95	0,41	0,09	235	215	—	—
9	1250	3,20	2,28	2,39	—	1,17	1,00	0,39	0,09	238	216	—	—
12	1245	3,34	0,78	1,48	2,39	0,68	1,21	0,42	0,09	387	305	198	—
13	1250	3,24	0,33	0,91	2,35	0,78	1,04	0,43	0,11	420	336	212	—
14	1200	3,35	2,27	2,32	2,44	1,11	1,07	0,41	0,05	221	207	190	—
15	1240	3,45	0,62	1,06	2,27	0,77	1,20	0,34	0,08	320	280	220	—
16	1250	3,35	1,46	2,35	2,46	0,82	1,10	0,42	0,10	295	250	192	—
17	1245	3,22	0,91	1,53	2,33	0,84	0,89	0,40	0,11	354	303	200	—
18	1255	3,08	0,88	1,07	1,91	0,87	0,90	0,41	0,09	393	336	204	—
19	1240	3,30	1,54	1,59	2,41	0,82	0,95	0,35	0,10	330	269	194	—
21	1260	3,11	1,51	1,91	2,16	1,00	0,91	0,35	0,12	285	229	212	—
22	1260	3,08	1,27	1,40	2,22	0,93	1,02	0,37	0,13	421	336	219	—
24	1245	3,13	2,29	2,31	2,34	1,20	1,08	0,41	0,11	237	210	206	—
25	1235	3,20	2,29	2,32	2,35	1,40	1,12	0,41	0,11	225	215	199	—
26	1270	-2,70	1,79	1,77	1,81	1,36	0,77	0,50	0,09	253	223	223	—
27	1225	3,14	2,33	2,28	2,35	1,47	1,00	0,42	0,08	235	214	190	—
28	1257	3,14	2,31	2,37	2,44	1,63	1,12	0,42	0,11	228	212	198	—
20	1245	3,08	2,29	2,32	2,35	1,54	0,88	0,41	0,08	226	204	190	—
30	1245	3,04	2,32	2,38	2,41	2,04	0,98	0,44	0,11	225	207	187	—
31	1270	2,82	0,15	0,23	1,42	0,98	1,18	0,42	0,08	426	414	258	—
32	1235	2,98	2,18	2,20	2,27	1,93	0,97	0,43	0,10	221	210	184	—
36	1250	3,06	2,33	2,33	2,42	1,82	0,98	0,42	0,12	228	210	186	—
39	1260	3,42	2,24	2,54	2,56	0,82	0,74	0,42	0,11	226	198	187	—
40	1240	3,52	2,19	2,54	2,66	0,84	0,74	0,43	0,09	240	197	176	—
42	1240	3,26	2,48	2,49	2,50	1,57	0,85	0,44	0,08	212	196	178	—
43	1235	3,54	2,06	2,24	2,61	0,70	0,92	0,41	0,06	253	211	173	—
45	1260	3,57	1,78	2,32	2,63	0,76	1,04	0,42	0,08	253	201	176	—
46	1250	3,55	2,58	2,65	2,73	0,95	1,27	0,39	0,07	209	186	172	—
49	1250	3,38	0,66	1,94	2,38	0,74	1,00	0,36	0,08	336	252	218	—
53	1250	3,36	2,35	2,49	2,51	1,00	0,92	0,37	0,09	218	198	193	527
54	1250	3,37	2,54	2,51	2,56	1,37	1,07	0,34	0,08	216	205	189	474
55	1250	2,88	2,06	2,06	2,12	1,37	0,76	0,05	0,07	236	213	198	450
56	1255	3,54	2,26	2,74	2,78	0,81	1,03	0,28	0,07	234	188	174	507
57	1255	3,64	0,04	0,06	0,96	0,48	1,00	0,06	0,05	418	398	208	507
59	1270	2,70	1,90	1,86	1,89	1,63	0,91	0,21	0,10	248	229	212	450
60	1250	2,78	2,05	2,06	2,02	1,81	0,72	0,18	0,08	232	208	198	471
61	1250	3,50	0,02	0,01	0,01	0,28	0,71	0,18	0,06	417	409	404	505
62	1260	3,50	2,60	2,58	2,61	1,28	1,07	0,19	0,08	196	175	164	477
63	1250	3,43	2,52	2,57	2,56	1,65	1,03	0,20	0,07	202	181	174	402
64	1265	2,90	1,05	1,95	1,92	1,18	0,83	0,06	0,08	321	250	204	477
65	1245	2,69	1,58	1,75	1,76	1,24	0,69	0,20	0,13	305	276	213	441
66	1240	3,67	2,58	2,56	2,60	0,79	0,94	0,19	0,06	228	165	162	522
70	1265	3,50	0,82	2,06	2,54	0,65	0,68	0,04	0,09	307	201	162	470
73	1245	3,12	2,17	2,20	2,18	3,48	0,70	0,13	0,08	210	194	187	242
74	1235	3,75	2,68	2,70	2,67	0,85	0,85	0,05	0,05	177	158	145	504
75	1270	2,88	0,28	1,09	1,91	0,81	0,85	0,23	0,11	376	255	216	470
76	1230	3,70	2,65	2,67	2,71	1,54	0,80	0,06	0,04	161	145	132	288
77	1280	2,67	1,06	1,71	1,77	1,20	0,71	0,23	0,09	336	285	212	441
79	1265	2,45	1,64	1,64	1,62	1,86	0,80	0,12	0,06	258	232	221	451
81	1260	2,44	1,57	1,60	1,72	2,92	0,68	0,16	0,12	265	258	219	458
82	1270	2,55	1,71	1,67	1,71	1,98	0,85	0,10	0,07	242	228	202	464
83	1270	2,77	1,93	1,88	1,87	1,52	0,80	0,12	0,09	234	221	212	441
84	1295	2,74	1,92	1,94	2,10	2,23	0,80	0,09	0,07	237	217	190	465
85	1300	2,55	0,02	0,09	0,18	0,69	0,68	0,18	0,12	392	365	322	420
88	1265	2,42	1,81	1,84	1,82	5,05	1,08	0,13	0,07	263	251	231	276
90	1270	2,18	1,48	1,46	1,47	3,73	1,12	0,05	0,05	291	275	262	—
94	1300	3,03	0,89	1,89	2,07	1,06	0,93	0,07	0,05	302	213	195	462
98	1260	3,81	2,94	2,94	2,95	1,44	1,23	0,06	0,06	167	145	142	321
100	1245	3,70	1,90	2,47	2,61	0,75	0,96	0,32	0,05	198	178	164	494

1) Bei 250° vorgeheizt vergossen. 2) Bei 450° vorgeheizt vergossen. 3) In Kokille vergossen.

wurde (Abb. 2). Zur Gefüge- und Härteuntersuchung diente bei den in Kasten vergossenen Stäben je eine neben dem Biegebruch herausgeschnittene Scheibe von 20 mm Höhe und bei den Kokillenproben eine gleich hohe, die aus der Mitte der Probe herausgeschlagen wurde. Auf dem Querschnitt dieser Proben wurde die Gefügeuntersuchung innerhalb einer Fläche von 10 mm ϕ vom Innern der Probe ab vorgenommen, und die Kugeldruckprüfung (5-mm-Kugel bei 750 kg Belastung) durch vier Eindrücke mit einer Entfernung von 7 bis 8 mm vom Rande, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist. Die Abmessungen des verwendeten Zerreißstabes gehen ebenfalls aus Abb. 2 hervor. Die Analysen der im folgenden genannten Schmelzen sind nebst Gießtemperaturen und Brinell-Härtezahlen in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Versuchsergebnisse.

a) Gefügediagramme.

Wie bekannt, besitzt das Gußeisendiagramm von Maurer drei Hauptfelder sowie zwei Uebergangsfelder, von denen die ersteren dem weißen, dem perlitischen und dem ferritischen Eisen zukommen. Es ist zu erwarten, daß die größten Veränderungen des Gefüges durch die Vorheizung auf der linken Seite des Gußeisendiagramms liegen. Es zeigte sich nun auf dieser Seite eine geringe Abweichung bereits bei den normal vergossenen Proben, da hier, wie aus Abb. 4 ersichtlich, einige melierte Schmelzen⁶⁾, wie 64, 94 und 21, rechts des ursprünglichen Linienzuges AB' liegen. Die Linie AB' zeigt die Begrenzung der melierten Schmelzen gegenüber dem alten perlitischen Gebiet; dies stimmt mit der bis jetzt unveröffentlichten Feststellung von Maurer und Schitzkowski überein, daß für 30-mm-Rundproben die ursprüngliche, theoretisch festgelegte Linie AB' bei 1% C um 0,2% Si weiter nach rechts liegt, was auch ein Verschieben der Linie AB um den gleichen kleinen Betrag nach rechts bedingt. Auch zeigt nach der Spitze des Diagramms zu das melierte

Gebiet nicht ganz die ursprünglich angenommene Ausgestaltung, sondern wird oberhalb 3,1% C durch den gestrichelten Linienzug EF begrenzt. Im Diagramm der bei 250° vergossenen Schmelzen⁷⁾ (Abb. 5) liegen unterhalb 3,2% C keine melierten Proben mehr im perlitischen Randgebiet, so daß als Begrenzungslinie die ursprünglich gezogene Linie AB' verbleibt und mithin auch die ursprüngliche Linie AB.

6) Schmelzen, bei denen nur im Schliffbild wenig überschüssiger Zementit nachgewiesen werden konnte, wurden nicht als meliert angesprochen, sondern sind unter besonderem Zeichen in die Diagramme eingetragen; in den meisten Fällen können dieselben als rein perlitisch gelten.

7) Im folgenden teilweise mit dem Buchstaben a bezeichnet. Die bei 450° Vorwärmung vergossenen Proben tragen stellenweise noch den Buchstaben b und die in Kokille vergossenen den Buchstaben c.

Oberhalb 3,1 % C sind gleichfalls weitere melierte Proben im perlitischen Gebiet vorhanden, so daß dies ähnlich wie bei den normal vergossenen Proben durch den Linienzug E'F' abgegrenzt wird. Im Diagramm der bei 450° vergossenen Schmelzen (Abb. 6) lassen sich deutlichere Unterschiede im Vergleich mit den

Was die rechte Seite des Gußeisendiagramms ohne Vorwärmung (Abb. 4) betrifft, so liegen links vom unteren Teile der Linie AD' im perlitischen Gebiet die Schmelzen 30 und 81 mit sehr wenig Ferrit, den im steigenden Maße die Schmelzen rechts davon zeigen. Bei 250° Vorwärmung (Abb. 5) sind

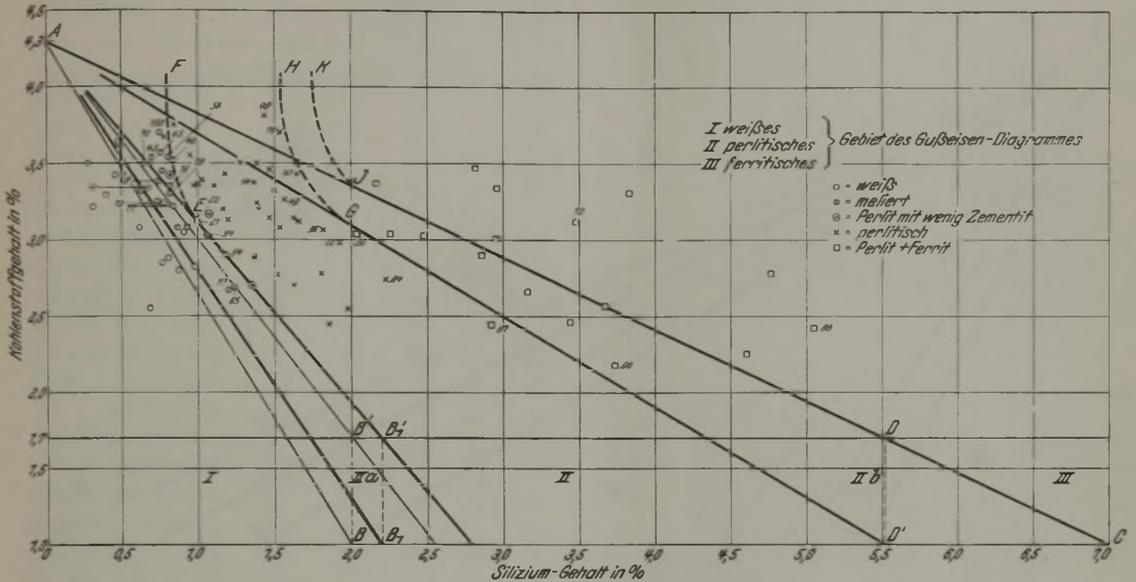


Abbildung 4. Gefügediagramm der in nicht vorgeheizten Formen vergossenen Schmelzen.

normal vergossenen Schmelzen erkennen. Die Linie AB' des ursprünglichen Diagramms wird bis zur alten Linie AB verschoben, und als Begrenzungslinie nach dem Gebiet des weißen Eisens entsteht Linie AM', wobei M' die Projektion des Punktes M auf die Wagerechte durch 1 % C bedeutet, d. h. es wurde das

praktisch keinerlei Veränderungen bemerkbar. Deutliche Unterschiede im Gefüge lassen erst wieder die bei 450° vergossenen Schmelzen (Abb. 6) erkennen. So zeigen Schmelzen 54, 42, 36, 32 und 84, die bei 250° noch völlig perlitisch waren, nennenswerte Mengen Ferrit im Gefüge. Die Linie AN für 450° Vor-

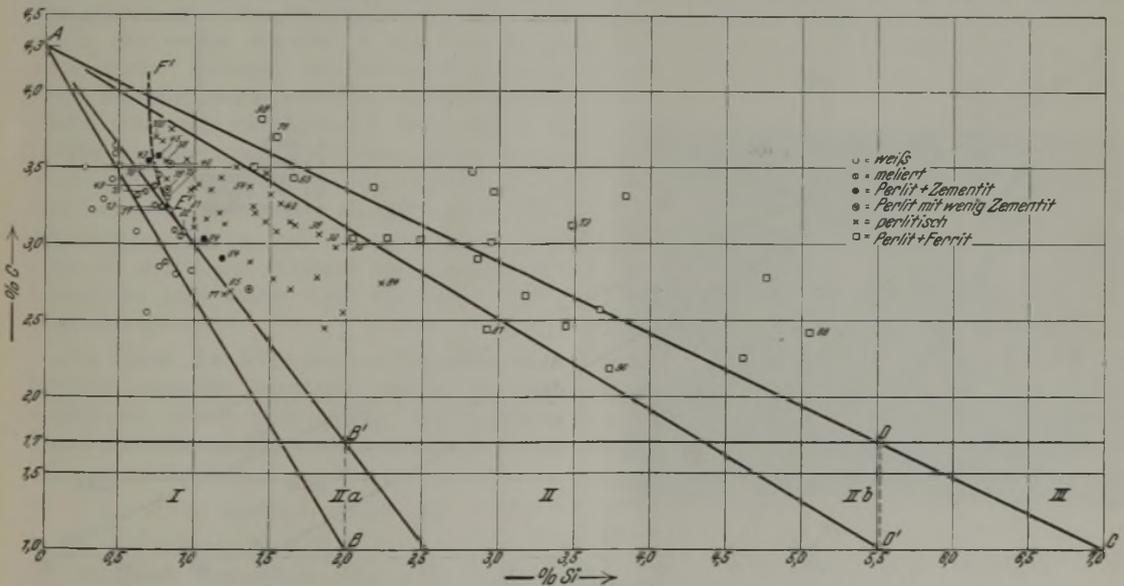


Abbildung 5. Gefügediagramm der Schmelzen, die in auf 250° vorgewärmte Formen vergossen wurden.

umgekehrte Verfahren angewandt, das zur Festlegung des ursprünglichen Punktes B' diente⁸⁾. Entsprechend den Linien EF bzw. E'F' im normalen und 250°-Diagramm wurde von 3,1 % C an die Linie E''F'' gezogen.

⁸⁾ Kruppsche Monatsh. 5 (1924) S. 115 sowie St. u. E. 44 (1924) S. 1523.

heizung ist also längs dieser Schmelzen zu ziehen, etwa durch 3 % C und 1,95 % Si, was einer Verschiebung des Punktes D' nach N bedeutet, entsprechend einem Betrag von etwa 0,5 % Si. Durch Hinaufloten des neuen Punktes N auf die durch 1,7 % C gehende Wagerechte wird die Linie AN'

und damit das Uebergangsfeld II b erhalten. Bemerkenswert ist, daß die Verschiebung der Felder II a und II b jeweilig etwa 0,5 % Si auf der X-Achse be trägt, wodurch sich das Uebergangsfeld II a um seine ganze Breite und das Uebergangsfeld II b um seine halbe Breite nach links verschiebt. Die normal ver-

derung des Gußeisendiagramms nicht mit sich. Die Guillet'schen Nickel- und Mangandiagramme verhalten sich ja ähnlich, denn die Grenzlinien laufen eigentlich nicht bei 1,65 % C zusammen, sondern biegen vor der Achse der Kohlenstoffgehalte ab⁹⁾.

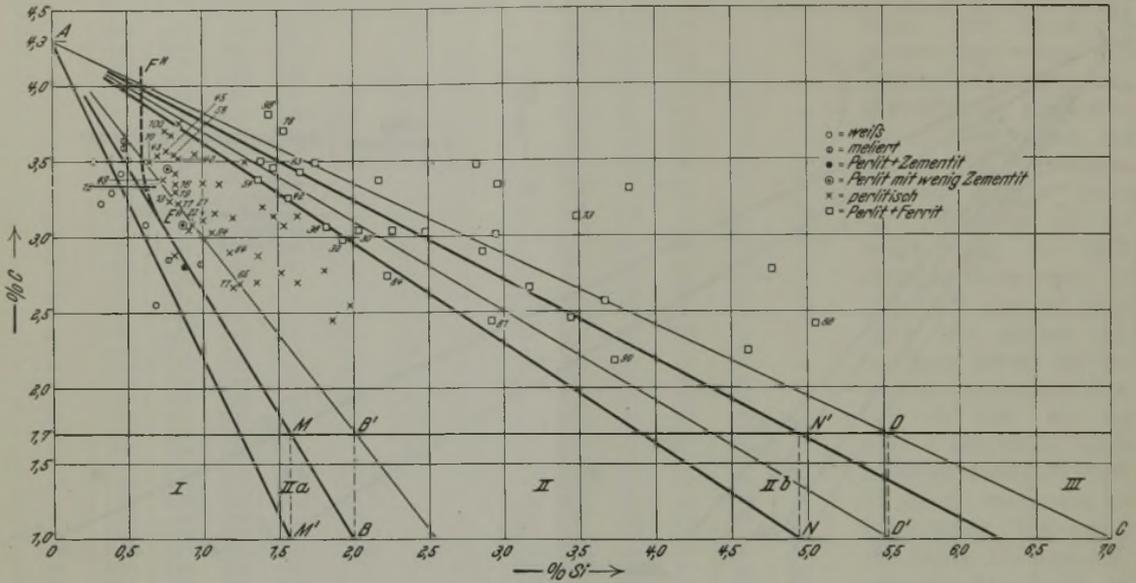


Abbildung 6. Gefügediagramm der Schmelzen, die in auf 450° vorgewärmte Formen vergossen wurden.

gossenen Schmelzen in Abb. 4 folgen rechts, wie bereits oben gesagt, dem Linienzug AD', jedoch nur bis etwa 3,1 % C, von diesem Kohlenstoffgehalt an biegen die Linien AD' und AD ähnlich wie auf der linken Seite des Diagramms nach oben ab in die Linien GH und JK, wie die Schmelzen 98, 76 und 63

Auch die Kokillenproben wurden genau den früheren entsprechend in das ursprüngliche Gußeisendiagramm eingetragen. Hierbei zeigte es sich, daß die weißen Proben (am Bruch beurteilt) sich zur ursprünglichen Linie AD' des Gußeisendiagramms hinschieben, wie aus Abb. 7 zu ersehen ist. Im oberen

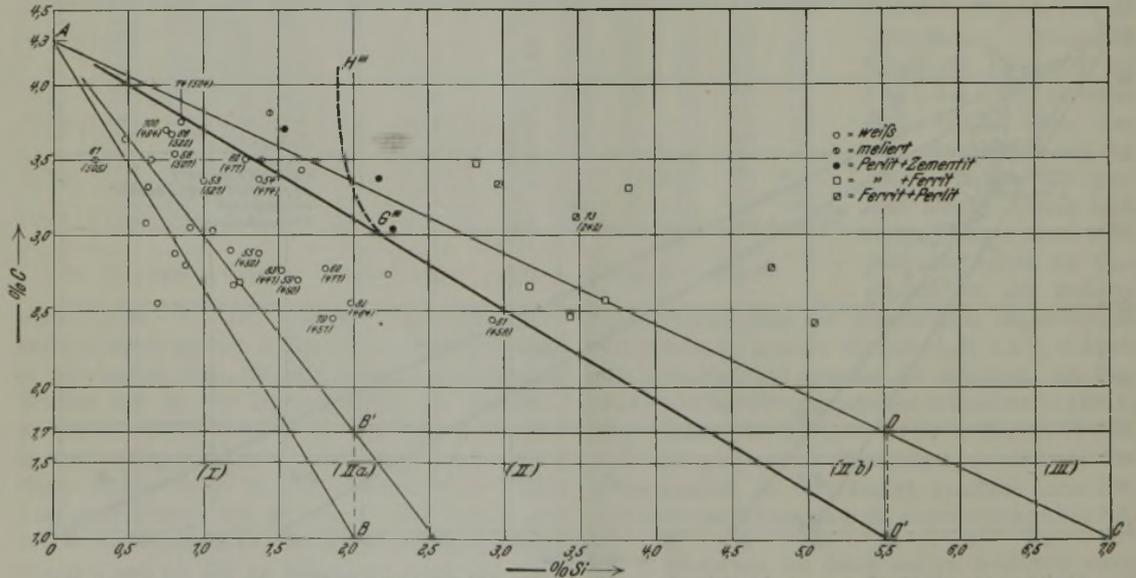


Abbildung 7. Gefügediagramm der in Kokille vergossenen Schmelzen. In Klammern gesetzte Zahlen bedeuten die Brinellhärte der einzelnen Proben.

zeigen. Im 250°- und 450°-Diagramm läßt sich eine ähnliche Linie wie GH in Abb. 4 wegen Mangels an genügenden Proben nicht ziehen.

Teil rücken die melierten Proben vor bis zum Linienzug G''' H''', der aber wegen der geringen Anzahl der Proben nicht völlig festliegt.

Das Abbiegen der Linien vom Spitzenpunkt 4,3 % C bringt eine grundsätzliche Aen-

⁹⁾ Robin: Traité de Métallographie (1912) S. 276 u. 270.

Sieht man von den Kokillenproben ab und behält man bei, daß die Grenzlinien im Gußeisendiagramm auf den Punkt A mit 4,3 % C zulaufen, so ergeben sich für die Praxis in bezug auf die verschiedenen Wandstärken der Gußstücke folgende Schlüsse: Für Gußstücke mit großer Wandstärke, und zwar bis 90 mm, gelten die nach vorliegenden Versuchen gezogenen Grenzlinien AM und AN des perlitischen Gebietes (siehe Abb. 6), da ja vorher errechnet wurde, daß die Vorwärmung auf 450° einem Zylinderdurchmesser von mindestens 90 mm gleichkommt. Für Gußstücke mit schwacher Wandstärke von etwa 10 mm dürfte die linke Grenzlinie des perlitischen Gebietes nach dem von Maurer¹⁰⁾ angegebenen Kleingußstück (2,90 % C, 1,40 % Si, 1,05 % Mn, 0,68 % P) mit einer Wandstärke von 8 mm, das noch zum Teil im Gefüge Zementit zeigte, zu ziehen sein. Damit ergeben sich im Gußeisendiagramm die in Abb. 8 ersichtlichen Linien. Die dünn gestrichelte Linie begrenzt das perlitische Gebiet für Gußstücke mit schwacher Wandstärke von etwa 10 mm nach links und die dick gestrichelte Linie das gleiche Gebiet für Gußstücke mit starker Wandstärke von etwa 90 mm nach rechts. Zwischen den beiden Begrenzungslinien liegt das schraffierte Feld, welches für Gußstücke mit stark verschiedenen Wandstärken mit größter Sicherheit ein perlitisches Gefüge in allen Querschnitten gewährleistet. Dabei kann noch nach den vorliegenden Versuchen als sehr wahrscheinlich angenommen werden, daß das Gebiet nach rechts oben hin durch das Abbiegen der entsprechenden Grenzlinien noch breiter wird, wie dies in Abb. 8 eingezeichnet ist.

Die Spitze des Diagramms müßte noch weiter laboratoriumsmäßig untersucht werden, da es bei vorliegender Arbeit nicht gelang, Legierungen im Tiegel mit höheren Kohlenstoffgehalten als 3,7 bis 3,8 % zu erschmelzen.

b) Gefügeausbildung.

Bei der Gefügeuntersuchung mußte das Gefüge der vorgeheizt vergossenen Proben an Hand der entsprechenden ungeheizt vergossenen beurteilt werden, da es nicht gelungen war, den Mangan- und Phosphorgehalt der verschiedenen Legierungen in den gewünschten engen Grenzen zu halten. Auch konnten nicht alle Schmelzen genau gleich hoch über dem Schmelzpunkt vergossen werden, da insbesondere

die Vorheizung von 450° und das damit verbundene zu starke Anbrennen der Probestäbe von vornherein höhere Gießtemperaturen als die angewandten verbot.

Die Vorheizung hat den höchsten Einfluß auf die Gefügeausbildung der melierten Proben, bei denen normal einem bestimmten Siliziumgehalt eine bestimmte Menge Graphit entspricht, und bei welchen, begünstigt durch die langsame Abkühlung, weiterer Graphit entsteht. Wie Diefenthäler¹¹⁾ in seinen

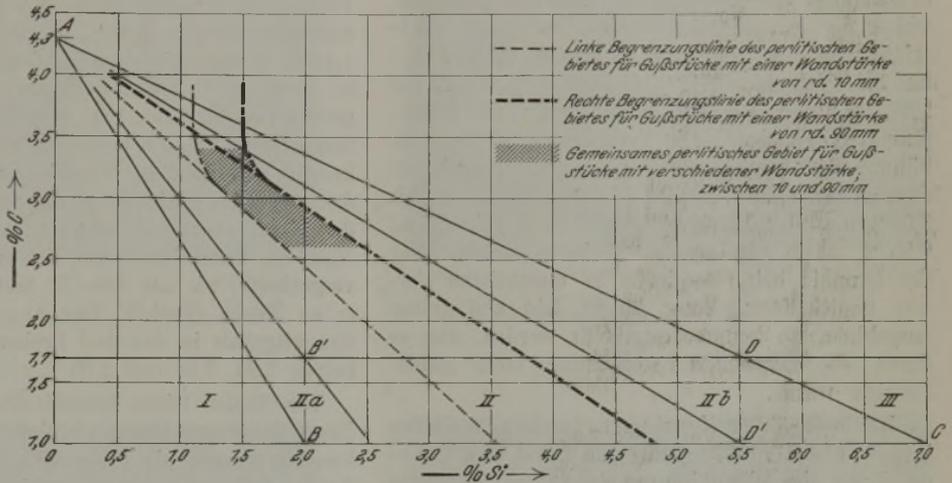


Abbildung 8. Gefügeendiagramm für Gußstücke mit verschiedener Wandstärke.

Versuchen als erster richtig erkannte, läßt eine bestimmte Abkühlungsgeschwindigkeit bei bestimmten Kohlenstoff- und Siliziumgehalten aus einem melierten Eisen ein perlitisches entstehen. Solche Schmelzen sind die Schmelzen 65, 77, 64, 94, 21, 22, 17, 13, 19, 16, 49, 12, 70, 43, 45, 56, 40 und 100 (siehe Abb. 4). Auf 250° vorgewärmt werden die Schmelzen 65, 77, 21, 56 und 100 perlitisch (Abb. 5), und bei 450° sind alle Schmelzen perlitisch geworden (Abb. 6).

× 500



Abbildung 9. Schmelze 42 (ungeheizt). 3,26 % C, 0,78 % geb. C, 1,57 % Si, 0,85 % Mn, 0,44 % P, 0,08 % S; geätzt mit alkoholischer Pikrinsäure.

Ist bei einem gegebenen Kohlenstoffgehalt durch eine bestimmte Siliziummenge schon normal perlitisches Gefüge vorhanden, so verändert die Vorwärmung nichts am Grundgefüge, sondern nur an der Ausbildung der einzelnen Gefügebestandteile selbst, bis sich der Siliziumgehalt eben der Linie AN in dem

¹⁰⁾ Krupp'sche Monatsh. 5 (1924) S. 117.

¹¹⁾ St. u. E. 38 (1918) S. 427; 41 (1921) S. 731.

450°-Diagramm (Abb. 6) nähert. Uebersteigt die Siliziummenge den durch diese Linie gegebenen Gehalt, so beginnt der Einfluß der Vorwärmung auf die Ausscheidung des Ferrits, wie z. B. Abb. 9, 10 und 11 der Schmelze 42 mit 3,26 % C, 0,78 %, 0,77 %, bzw. 0,76 % geb. C und 1,57 % Si zeigen. Weiter geht aus den gleichen Abbildungen (siehe Tafel 20) die Vergrößerung der einzelnen Perlitlamellen in deutlichster Weise hervor. Bei sehr hohen Siliziumgehalten hört der Einfluß der Vorwärmung praktisch ganz auf, wobei der Graphitgehalt keine Steigerung mehr erfährt, wie z. B. Schmelzen 73 und 88 mit 3,12 % C und 3,48 % Si, bzw. 2,42 % C und 5,05 % Si und mit 2,17, 2,20 und 2,18 % (73), bzw. 1,81, 1,84 und 1,82 % Graphit (88) zeigen. Die Veränderung in der Ausbildung des Graphits durch die Vorwärmung lassen dann noch Abb. 12, 13 und 14 der Schmelze 22 mit 3,08 % C, 1,81 %, 1,68 %, bzw. 0,86 % geb. C und 0,93 % Si in sehr schöner Weise erkennen. War der Graphit beim Vergießen in ungeheizten Formen ungleichförmig kurz, länger, fein und gröber ausgebildet, so konnte festgestellt werden, daß er durch die langsamere Abkühlung stets gleichförmiger wurde.

Im Gegensatz zur Vorwärmung bewirkt das Gießen in Kokille eine Abschreckung und damit eine Unterdrückung der Graphitausscheidung, so daß das Bruchgefüge bis zu hohen Siliziumgehalten rein weiß ist. Oben wurde bereits darauf hingewiesen, daß im Gußeisendiagramm die Grenzlinie AB' sich für die verwendete Kokillenform bis zur Linie AD' verschiebt (Abb. 7). Diese an Hand des Bruchgefüges festgestellte Tatsache soll aber nicht besagen, daß mikroskopisch nachweisbare Gefügeänderungen nicht doch vor sich gingen. In dem normalen Perlitgebiet bilden sich bei wachsendem Siliziumgehalt in der Mitte der 30-mm-Rundproben kleine graue Inseln aus, in denen der Graphit eutektisch auftritt, wie ihn z. B. Schütz¹²⁾ planmäßig erzeugte. Die Schmelzen 74, 62 und 81 (Abb. 7), die links der Linie AD' im Gußeisendiagramm liegen, weisen innerhalb der untersuchten Innenfläche von 10 mm ϕ diese Erscheinung sehr deutlich auf, während die Schmelzen 100, 66, 54, 60 und 82 sie nur in geringem Maße zeigen, und die Schmelzen 56, 53, 55, 83, 59 und 79 kaum noch. Rechts der Linie AD' wachsen die grauen Inseln in der Mitte der Proben, und mit ihnen wird der Flächenanteil des Graphiteutektikums größer. Weiter treten temperkohlenartige Graphitknötchen auf, wie sie in Abb. 15 der Schmelze 73 c mit 3,12 % C und 3,48 % Si ersichtlich sind. Neben dieser Ausscheidungsform tritt der Graphit noch in den üblichen Adern auf, deren Menge mit steigendem Siliziumgehalt zunimmt, deren Anordnung jedoch eine besondere ist, wie sie auch in sandvergossenen Proben festgestellt wurde, und zwar meist in der vorgeheizten, wie aus Abb. 16 der Schmelze 90 b mit 2,18 % C, 0,71 % geb. C, 3,73 % Si und 450° Vorheizung hervorgeht. Dieselbe Ausbildung in eutektischer Anordnung zeigt sich auch ohne Vorheizung (Abb. 17

derselben Schmelze 90), wobei jedoch noch eutektischer Graphit vorhanden ist.

Von besonderer Bedeutung ist hier die verschiedene Ausbildung des Graphiteutektikums, das in den meisten Schmelzen in wechselnden Mengen auftritt, ohne jedoch bei einer Probe den ganzen Querschnitt derselben auszufüllen. Die oben bei den Kokillenproben gezeigte feinste Ausbildungsform des Eutektikums (Abb. 15) wurde aber in den in Sand vergossenen Proben nicht vorgefunden. Es zeigte sich bei der Schmelze 98 mit 3,81 % C, 0,87 % geb. C und 1,44 % Si immerhin ein sehr feines Eutektikum, aber in nächster Nähe von diesem mittelgroben und groben Graphit (Abb. 18). Abb. 19 und 20 derselben Schmelze 98 a und b lassen dann weiter deutlich erkennen, daß durch die Vorheizung auf 250 und 450° das Eutektikum eine Vergrößerung erfährt¹³⁾, wobei der nicht eutektische Graphit, der in unmittelbarer Nähe des Eutektikums lag, sich gleichfalls erheblich vergrößerte, wie aus Abb. 21 hervorgeht, ohne daß er an Menge zunahm. Der Analyse nach war der Graphitgehalt in den drei Proben gleich hoch und betrug 2,94, 2,94 und 2,95 %.

Die Stellen feinen Graphiteutektikums sind am Bruch des grauen Eisens mit bloßem Auge erkennbar, besonders wenn sie in grauem Eisen mit hohem Kohlenstoff- oder hohem Siliziumgehalt liegen, in denen der Graphit in groben Blättern spiegelt. Besonders fiel auf, daß, falls eine in Sand vergossene Probe eutektischen Graphit neben dem üblichen zeigte, bei derselben Kokillenprobe letztere Ausbildungsform fehlte oder doch nur in sehr geringer Menge vorhanden war. Man käme also dazu, den Graphit des Eutektikums als unmittelbar abgeschieden und den Graphit in üblicher Ausbildungsform als sekundär aus dem Karbidzerfall entstanden anzusehen¹⁴⁾.

Der Rand der Proben wurde bisher nicht behandelt. Es sei angeführt, daß bei den ungeheizt vergossenen weißen und melierten Proben das Randgefüge durch die stärkere Abkühlung stets mehr mit Zementit durchsetzt war als das Innere. Trat bei den melierten Proben eine der grauen Bruchstellen an den Rand, so konnte öfters in derselben feines Graphiteutektikum festgestellt werden wie auch meist am Rande der perlitischen Proben. Bei diesen ging mit höherem Siliziumgehalt das feine Graphiteutektikum weiter in das Innere (bis 8 mm) hinein und stand oft wieder mit dem weniger feinen Graphiteutektikum des Innern in Verbindung. Eine gleichmäßige Beziehung zwischen Eindringungstiefe des Eutektikums und dem Siliziumgehalt konnte nicht aufgestellt werden. Auch ließ sich eine Gesetzmäßigkeit über die Breite des weißen Randes der Kokillenproben rechts der Linie AD' (Abb. 7) nicht finden.

(Schluß folgt.)

¹³⁾ Dies steht im Widerspruch mit dem von Hanemann mitgeteilten Befund seiner Versuche über das Graphiteutektikum. Siehe Monatsbl. Berliner Bezirksv. deutscher Ingenieure (1926) Nr. 4, S. 35.

¹⁴⁾ Siehe im Gegensatz hierzu Hanemann, a. a. O.

¹²⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 144/7.

Ed. Maurer und P. Holtzhausen: Das Gußeisendiagramm von Maurer bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten.

× 500



Abbildung 10. Schmelze 42a (auf 250° vorgeheizt).
3,26 % C, 0,77 % geb. C, 1,57 % Si, 0,85 % Mn, 0,44 % P,
0,08 % S; geätzt mit alkoholischer Pikrinsäure.

× 500



Abbildung 11. Schmelze 42b (auf 450° vorgeheizt).
3,26 % C, 0,76 % geb. C, 1,57 % Si, 0,85 % Mn, 0,44 % P,
0,08 % S; geätzt mit alkoholischer Pikrinsäure.

× 100

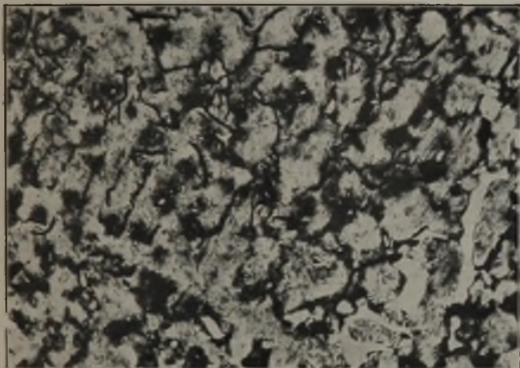


Abbildung 12. Schmelze 22 (ungeheizt).
3,08 % C, 1,81 % geb. C, 0,93 % Si, 1,02 % Mn, 0,37 % P,
0,13 % S; geätzt mit alkoholischer Pikrinsäure.

× 100



Abbildung 13. Schmelze 22a (auf 250° vorgeheizt).
3,08 % C, 1,68 % geb. C, 0,93 % Si, 1,02 % Mn, 0,37 % P,
0,13 % S; geätzt mit alkoholischer Pikrinsäure.

× 100



Abbildung 14. Schmelze 22b (auf 450° vorgeheizt).
3,08 % C, 0,86 % geb. C, 0,93 % Si, 1,02 % Mn, 0,37 % P,
0,13 % S; geätzt mit alkoholischer Pikrinsäure.

× 100



Abbildung 15. Schmelze 73c.
3,12 % C, 3,48 % Si, 0,70 % Mn, 0,13 % P, 0,08 % S;
ungeätzt.

× 100

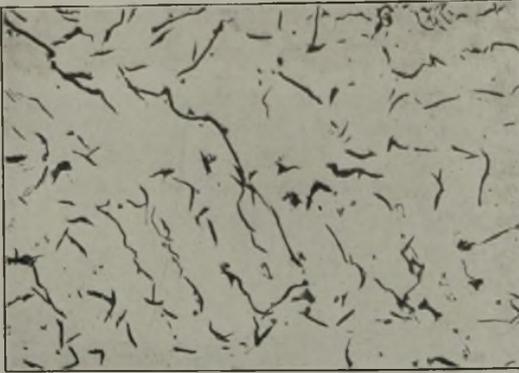


Abbildung 16. Schmelze 90 b (auf 450° vorgeheizt).
2,18 % C, 0,71 % geb. C, 3,73 % Si, 1,12 % Mn, 0,05 % P,
0,05 % S; ungeätzt.

× 100



Abbildung 17. Schmelze 90 (ungeheizt).
2,18 % C, 0,70 % geb. C, 3,73 % Si, 1,12 % Mn, 0,05 % P,
0,05 % S; ungeätzt.

× 100

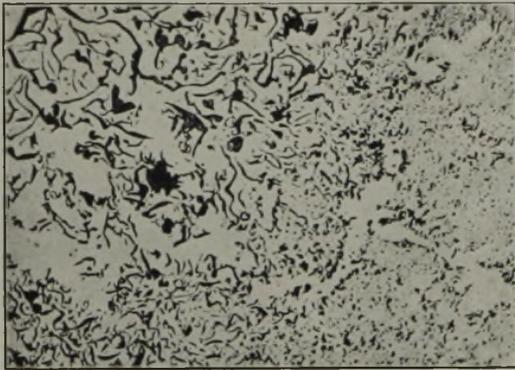


Abbildung 18. Schmelze 98 (ungeheizt).
3,81 % C, 0,87 % geb. C, 1,44 % Si, 1,23 % Mn, 0,06 % P,
0,06 % S; ungeätzt.

× 100

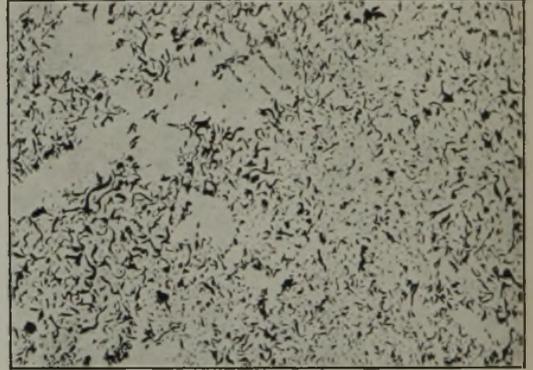


Abbildung 19. Schmelze 98 a (auf 250° vorgeheizt).
3,81 % C, 0,87 % geb. C, 1,44 % Si, 1,23 % Mn, 0,06 % P,
0,06 % S; ungeätzt.

× 100

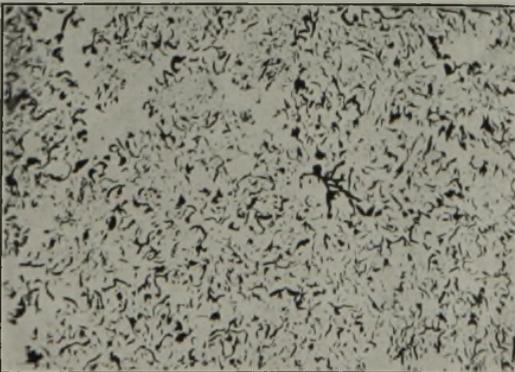


Abbildung 20 und 21. Schmelze 98 b (auf 450° vorgeheizt vergossen).
3,81 % C, 0,86 % geb. C, 1,44 % Si, 1,23 % Mn, 0,06 % P, 0,06 % S; ungeätzt.

× 100



Zur Berechnung der Verbrennungstemperatur in Schachtföfen.

Von Dipl.-Ing. K. Mühlbradt in Primkenau.

(Alte Berechnung der Ofentemperatur aus Verbrennungsverhältnis und Luftüberschuß. Temperaturverlauf bei der Verbrennung im Schachtföfen.)

Bei der Berechnung der Verbrennungstemperatur geht man von Ueberlegungen aus, die im Schrifttum wiederholt dargelegt worden sind und als gesicherter Bestand unserer Erkenntnis auch in die Lehrbücher Eingang gefunden haben¹⁾. Auch die neuen Forschungsarbeiten über Temperaturberechnung in Schachtföfen schließen sich dieser Betrachtungsweise an, die nachstehend zunächst kurz gekennzeichnet werden soll.

Man kann sich vorstellen, daß ein Körper in einem Raume verbrennt, ohne daß eine Wärmeabgabe, z. B. durch Strahlung, stattfindet. Die gesamte durch die Verbrennung erzeugte Wärmemenge wird in diesem Falle dazu aufgebraucht, die Verbrennungsergebnisse zu erhitzen. Die Temperatur, auf welche dieselben somit aufgeheizt werden, bezeichnet man als Anfangstemperatur und berechnet sie aus dem Heizwert W des Körpers, dem Volumen V und der mittleren spezifischen Wärme c_{pm} der Verbrennungsergebnisse nach

$$T = \frac{W}{V \cdot c_{pm}}$$

Bei Schachtföfen werden als Verbrennungsergebnisse die durch die Abgasanalyse festgestellten Abgasbestandteile angesehen (die man unter Umständen mit Rücksicht auf nebenherlaufende, an der Verbrennung unbeteiligte Reaktionen berichtigt), und man hat auf diese Weise die Anfangstemperatur von dem sogenannten Verbrennungsverhältnis abhängig gemacht. Man rechnet beispielsweise folgendermaßen²⁾:

Die Gichtgase eines Kuppelofens haben eine Zusammensetzung von

16,7	Vol. %	CO ₂
7,3	„	CO
0,1	„	O ₂
75,9	„	N ₂

1 kg C zu CO₂ verbrannt liefert 8137 kcal
 1 „ C „ CO „ „ 2448 „
 8,941 „ C verbrannt zu 16,7 m³ CO₂ u. liefern 72753 kcal
 3,908 „ C „ „ 7,3 „ CO „ „ 9566 „
 100 m³ Abgase liefern 82319 kcal

Unter Vernachlässigung der Aschenbestandteile und Annahme der von Neumann ermittelten mittleren spezifischen Wärmen für Kohlensäure, Kohlenoxyd, Sauerstoff und Stickstoff ergibt sich alsdann eine Anfangstemperatur von

$$T = \frac{82319}{16,7 \times 0,558 + (7,3 + 0,1 + 75,9) 0,354} = 2121^\circ;$$

für Strahlung rechnet man 15 bis 20 % ab und erhält eine Ofentemperatur von 1700°.

Ferner ist ein Vorgang aus der Gasfeuerungs-technik, nämlich die Notwendigkeit, zur Erzielung einer vollständigen Verbrennung mit einem gewissen

Luftüberschuß zu arbeiten, in die Betrachtungen der Verbrennungsvorgänge im Schachtföfen hineingezogen und von der Größe dieses Luftüberschusses, der einen mit zu erhaltenden Ballast darstellen soll, die Höhe der Anfangstemperatur abhängig gemacht worden. Dies wird in der Rechnung folgendermaßen berücksichtigt³⁾:

1 kg C nach dem Verbrennungsverhältnis $\frac{70}{30}$ und

mit einem Luftüberschuß von 30 % verbrannt liefert 9,96 m³ Gichtgas folgender errechneter Zusammensetzung:

13,117 %	CO ₂	= 1,3	m ³
5,621 %	CO	= 0,55	„
78,077 %	N ₂	= 7,8	„
3,185 %	O ₂	= 0,31	„
		<u>9,96</u>	m ³

0,7 kg C	verbrannt zu CO ₂	und lieferten	5700 kcal
0,3 kg C	„ „ CO	„ „	735 „
1,0 kg C			lieferten 6435 kcal

Die daraus wie oben berechnete Anfangstemperatur beträgt also

$$T = \frac{6435}{1,3 \times 0,550 + (0,55 + 7,8 + 0,31) 0,348} = 1730^\circ.$$

Wird von diesem Betrage wie oben 20 % für Strahlung abgerechnet, so ergibt sich eine Ofentemperatur von 1384°.

Um die Haltlosigkeit einer solchen Auffassung zu beleuchten, müssen wir zunächst die Begriffe „Verbrennungsverhältnis“ und „Luftüberschuß“ untersuchen.

Der Begriff Verbrennungsverhältnis, der in den Arbeiten von Buzek und durch Aufnahme seiner Arbeiten in das Handbuch von Geiger weiteste Verbreitung fand, bezeichnet das Verhältnis der Kohlenstoffmenge, die zu Kohlensäure verbrennt, zu der Kohlenstoffmenge, die zu Kohlenoxyd verbrennt, beide in Prozenten der Gesamtkohlenstoffmenge ausgedrückt:

$$v = \frac{x \% C \text{ zu } CO_2}{(100 - x) \% C \text{ zu } CO}$$

Es wird also die Vorstellung erweckt, als ob im Schachtföfen tatsächlich ein Teil Kohlenstoff zu Kohlendioxyd, ein anderer zu Kohlenoxyd verbrennt. Ferner nennt Buzek $v = \frac{100}{0}$ vollständige Ver-

brennung, $v = \frac{0}{100}$ unvollkommene Verbrennung,

welche Benennung zu der Auffassung Anlaß geben kann und auch gegeben hat, als sei die Reaktion $C + O_2$ die Fortsetzung und Vollendung der Reaktion $C + \frac{1}{2} O_2$. Nun ist aber durch Versuchsarbeiten über die Reaktionsgeschwindigkeit und durch die sowohl am Gaserzeuger als auch am Kuppelofen durchgeführten Messungen erwiesen, daß nicht

¹⁾ Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. 59 (1923); zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. Vgl. auch St. u. E. 43 (1923) S. 471/4.

²⁾ C. Geiger: Handbuch der Eisen- u. Stahlgießerei, 2. Aufl., Bd. I (Berlin: Julius Springer 1926) S. 453.

³⁾ St. u. E. 29 (1909) S. 714; 30 (1910) S. 568.

Kohlenoxyd, sondern Kohlensäure im Schachtöfen primär entsteht, und daß diese Feuerungen keinen Gleichgewichts-, sondern einen stationären Zustand darstellen. Aber auch vom chemischen Standpunkt aus kann man hierfür einen wichtigen Beleg anführen, der meines Wissens noch nicht benutzt worden ist, nämlich das Ostwaldsche Gesetz der Reaktionsstufen⁴⁾. Ostwald leitet dieses Gesetz aus Untersuchungen über die freie Energie ab, weshalb man annehmen muß, daß es allgemeine Gültigkeit hat. Es besagt, daß bei chemischen Umsetzungen nicht gleich der beständige Zustand erreicht wird, sondern der nächstliegende oder unter den möglichen Zuständen wenigstens beständige. Von diesem aus werden stufenweise die beständigeren Zustände erreicht, und die Umwandlung macht erst halt, wenn schließlich ein Zustand eingetreten ist, der sich nicht weiter umwandeln kann und daher der beständige ist.

Beachten wir nun, daß im Brennraum eines Schachtöfens Temperaturen von weit über 1000° herrschen, so ergibt sich aus den Untersuchungen von Boudouard über das Kohlenoxyd-Kohlendioxyd-Gleichgewicht, daß unter solchen Verhältnissen nicht Kohlenoxyd, sondern Kohlensäure die unbeständigere Verbindung zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff ist, woraus wir nach Ostwald folgern müssen, daß es primär entsteht. Eine Reduktion der so primär gebildeten Kohlensäure ist aber ausgeschlossen, solange die Gasphase freie Sauerstoffmoleküle enthält.

Die Einführung des Begriffes Luftüberschuß hat bei Betrachtung der Verbrennungsvorgänge im Schachtöfen in ähnlicher Weise irreführend gewirkt. Man findet ihn z. B. fast in jeder Arbeit, die sich mit der Verbrennung im Kuppelofen befaßt, als Mittel zur Erzielung einer vollständigen Verbrennung empfohlen. Nun zeigt aber eine einfache Betrachtung der Vorgänge, wie sie z. B. A. Korevaar in seiner Arbeit „Ueber die Verbrennlichkeit der Kohle“⁵⁾ angestellt hat, daß Luftüberschuß im Sinne eines Luftballastes, wie er bei der Gasfeuerung auftritt, im Schachtöfen bei regelmäßigem Betrieb, also genügend hoher Brennstoffschicht, überhaupt nicht bestehen kann.

Ein anschauliches Bild dieser Verhältnisse im Schachtöfen gibt die Betrachtung des idealen Gaserzeugers im Beharrungszustand. Die Verbrennungsluft tritt durch den Rost und kommt alsbald mit dem Kohlenstoff in Reaktion. Infolge der Reaktionsträgheit wird aber nicht unmittelbar am Rost der gesamte Sauerstoffgehalt der Luft für die Reaktion $C + O_2 = CO_2$ verbraucht, sondern zunächst nur ein kleiner Teil. Die Verbrennung nach $C + O_2$ vollzieht sich also in einer Zone, deren Höhe von der Reaktionsfähigkeit des Kohlenstoffes, der Geschwindigkeit und Temperatur der eintretenden Luft und den Temperaturverhältnissen in dieser Zone, die als Oxydationszone bezeichnet wird, abhängig ist. Sie ist gekennzeichnet durch die Gasphase mit den Bestandteilen Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff.

An der oberen Grenze dieser Zone, die man als neutrale Fläche bezeichnen könnte, ist der gesamte Sauerstoffgehalt der Luft mit Kohlenstoff zur Reaktion gekommen. Hier haben wir also Kohlensäure und Stickstoff. Dies Gasgemisch bleibt aber weiter mit Kohlenstoff bei hoher Temperatur in Berührung.

Es beginnt oberhalb der neutralen Fläche sofort die wärmeverbrauchende Umsetzung $CO_2 + C = 2CO$, die ebenfalls nicht plötzlich verläuft, sondern zur Vollendung eine gewisse Zeit braucht, während der sich die Gase im Erzeuger aufwärts bewegen. Der Raum, in dem diese Reaktion vor sich geht, führt eine Gasphase mit den Bestandteilen Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff. Er wird als Reduktionszone bezeichnet, und seine Höhe ist wieder abhängig von den Temperaturen, der Reaktionsfähigkeit des Kohlenstoffes und der Gasgeschwindigkeit. Es zeigt sich also, daß bei genügend hoher Brennstoffschicht, wie sie bei Schachtöfen vorliegt, eine erhöhte Luftzufuhr nur die Wirkung haben kann, die neutrale Fläche nach oben zu verlegen, daß aber von einem Ueberschuß an Luft über den Bedarf hinaus nicht die Rede sein kann. Es ist also auch ausgeschlossen, daß eine erhöhte Luftzufuhr die Verbrennungstemperatur im Sinne einer Herabsetzung beeinflussen kann, wie es die eingangs besprochenen Berechnungen voraussetzen.

Um nun über den Temperaturverlauf im Schachtöfen an Hand des soeben entwickelten Schemas Klarheit zu schaffen, müssen wir zunächst festhalten, daß eine „Verbrennung“ zu CO überhaupt nicht eintritt. Es wird vielmehr ein Teil des Kohlenstoffes, ehe er in die neutrale Fläche eintritt, zur Kohlensäurereduktion verbraucht. Es bedarf keines besonderen Hinweises, daß diese Kohlenstoffmenge auf den Temperaturverlauf in der Oxydationszone, die allein Wärme liefert, ohne Einfluß ist, da sie ja dorthin gar nicht gelangt. Wie groß dieser Betrag an Kohlenstoff z. B. beim reinen Gaserzeugungsvorgang ist, ergibt sich aus einer einfachen Ueberlegung:

12 kg C + 32 kg O ergeben 44 kg CO₂,
wenn man sie in der Oxydationszone verbrennt,
44 kg CO₂ + 12 kg C ergeben 56 kg CO,
wenn man sie in der Reduktionszone reduziert.

Es wurden also 24 kg C verbraucht, jedoch kommen durch den wärmeliefernden Oxydationsvorgang hiervon nur 12 kg für Wärmeerzeugung zur Wirkung, und zwar werden damit

$$12 \times 8137 = 97\ 644 \text{ kcal}$$

erzeugt. Nach der herrschenden Auffassung liefert 1 kg C zu Kohlenoxyd verbrannt 2448 kcal, was beim reinen Generatorvorgang einer Wärmelieferung von nur

$$24 \times 2448 = 58\ 752 \text{ kcal}$$

entsprechen würde. Berechnet man für den ersten Fall die Anfangstemperatur nach $T = \frac{W}{V \cdot c_{pm}}$, so erhält man einen Wert

$$T = \frac{97\ 644}{22,4 \times 0,568 + 84,5 \times 0,360} = 2275^\circ \text{ C},$$

für den zweiten Fall dagegen nur

$$T = \frac{58\ 752}{129,3 \times 0,339} = 1340^\circ \text{ C}.$$

⁴⁾ W. Ostwald: Grundlinien der anorganischen Chemie, 4. Aufl. (Dresden: Theodor Steinkopf 1919) S. 246.

⁵⁾ St. u. E. 43 (1923) S. 431/5.

Dieser erhebliche Widerspruch führt uns nun auf den Weg, der die wirklichen Temperaturverhältnisse klärt. Um sie zu verfolgen, müssen wir zunächst zwei entgegenlaufende Einflüsse in der Verbrennungszone des Schachtofens gegenüberstellen.

In die unterste Schicht der Oxydationszone tritt die Gesamtmenge des kalten Windes ein. Infolge der erheblichen Windgeschwindigkeit und der Reaktionsträgheit wird hier, wie schon oben erwähnt wurde, nur ein kleiner Teil des Sauerstoffgehaltes der Luft zur Reaktion kommen. Der Rest aber und der gesamte Stickstoffgehalt der Luft wird durch Leitung und Strahlung erhitzt, dafür der in dieser Schicht zur Verbrennung kommende Kohlenstoff auf einer erheblich unter der errechneten Anfangstemperatur liegenden Temperaturstufe erhalten, welcher Umstand wieder die Reaktionsträgheit erhöht. In die nächste Schicht tritt der Wind bereits in erhitztem Zustande ein, kühlt den Kohlenstoff, obgleich weniger als vorher, und kommt in erhöhtem Maße zur Reaktion. Die Verbrennungstemperatur wird also höher sein als in der ersten Schicht. Dieser Vorgang setzt sich von Schicht zu Schicht fort, bis das sehr hoch erhitzte Kohlensäure-Luft-Gemisch sich der neutralen Fläche nähert, wegen seiner hohen Eigentemperatur dem Kohlenstoff nur noch geringe Wärmemengen entzieht, infolge der der hohen Temperatur entsprechend gesteigerten Reaktionsfähigkeit schnell die freien Sauerstoffmoleküle abgibt und die neutrale Fläche bildet. Wir haben also in dieser letzten Schicht der Oxydationszone Verhältnisse vorliegen, die einer Verbrennung von hochohitzttem Kohlenstoff mit hochohitzttem Winde gleich zu erachten sind.

Aus dem soeben angedeuteten Verlauf der Verbrennung ergibt sich aber eine wichtige Folgerung. Eine einfache Ueberlegung zeigt nämlich, daß man es nicht mit einer Temperatur, sondern, soweit der Verbrennungsvorgang in Frage kommt, mit zwei grundsätzlich verschiedenen Temperaturen zu tun hat. Dies wird klar, wenn man einmal von der Gasphase und einmal von der festen Phase ausgeht und dabei die dynamischen Verhältnisse beachtet. Die Gase haben innerhalb der Beschickungssäule eine sehr erhebliche Geschwindigkeit. Die exotherme Reaktion verteilt sich ferner auf einen gewissen Weg, dem ein bestimmter Zeitabschnitt entspricht. Wenn man nun in Betracht zieht, daß zwischen zwei Flächen gleicher Gaszusammensetzung, die durch eine sehr kleine Wegstrecke voneinander entfernt sind, nur ein entsprechend kleiner Teil des Sauerstoffgehaltes der Gasphase zur Reaktion kommt, so muß offenbar der gesamte übrige Gasteil, der zwischen diesen Flächen liegt, als Ballast bei der Verbrennung gewertet werden und die Anfangstemperatur, soweit die Gasphase in Betracht kommt, herabdrücken. Das Gas wird, immer abgesehen von der Strahlung, nur die Mischtemperatur aus dem reagierenden Teil und dem Ballast annehmen. Der Kohlenstoff dagegen, z. B. das einzelne Koksstück, liegt, bis es aufgezehrt ist, eine sehr lange Zeit hindurch in der gleichen Zone. Es gelangt durch Strahlung bereits hoch erhitzt in die Oxydationszone, und auf seiner ganzen Oberfläche,

soweit sie den Gasen zugänglich ist, spielt sich dauernd die exotherme Reaktion ab. Bereits nach sehr kurzer Zeit muß daher die Masse des Koksstückes auf eine Temperatur kommen, die zwar infolge der Strahlung nach außen unterhalb der errechneten Anfangstemperatur, aber, infolge der Einhüllung in die reagierende Oberfläche, weit über der Mischtemperatur der dasselbe umspülenden Gasmasse liegt. Die reagierende Oberfläche stellt sozusagen eine Isolation gegen die Kühlwirkung des Gasstromes dar.

Um nun einmal einen Begriff von der etwaigen Lage des Temperaturgebietes zu geben, in das man kommt, wenn man unter den beschriebenen Einflüssen die Anfangstemperatur an der neutralen Fläche berechnen wollte, sei angenommen, daß die Gasphase sich auf dem Wege dahin auf 1200° erhitzt habe. In Uebereinstimmung mit der üblichen Berechnung der Anfangstemperatur bei Verbrennung mit erhitztem Winde wäre alsdann der Wärmeinhalt der an der Reaktion beteiligten Windmenge zu dem Heizwert des Kohlenstoffs hinzuzuzählen, wodurch sich der Wert W beträchtlich erhöht.

8,9 m³ Luft mit einer mittleren spezifischen Wärme von 0,336 führen, auf 1200° erhitzt, eine Wärmemenge von 3576 kcal ein. Es ergäbe sich also

$$T = \frac{8137 + 3576}{1,8677 \times 0,59 + 7,0431 \times 0,38} = 3100^\circ.$$

Man müßte also erwarten, daß die Temperaturen am Rost weit unterhalb, die Temperaturen an der neutralen Fläche weit oberhalb der vorher errechneten Anfangstemperatur von 2275° liegen.

Daß die Unterschiede nicht so erheblich werden, wie es die Verfolgung des Verbrennungsvorganges zeigt, liegt daran, daß diesem Einflüsse ein zweiter entgegenarbeitet. Dies ist der Einfluß der Wärmestrahlung. Es wurde soeben gezeigt, daß ein ganz erhebliches Temperaturgefälle auf verhältnismäßig kleinem Raume entsteht. Es wird also auch eine entsprechende Strahlung von Wärme im Sinne dieses Gefalles eintreten, die bestrebt ist, die Temperaturunterschiede auszugleichen. Es ist ferner zu beachten, daß von der neutralen Fläche aus betrachtet ein noch stärkeres Wärmegefälle nach oben, in die Reduktionszone hinein besteht. Hier herrscht eine wärmeverbrauchende Umsetzung, deren Kosten zwar von der Eigenwärme des Kohlensäure-Stickstoff-Gemisches annähernd getragen werden könnten, das in die Reduktionszone eintritt; aber da in jedem Falle die Temperatur weit unter der dieses Gemisches liegen wird und nach oben hin schnell abnimmt, muß in dieser Richtung die Strahlung noch größer sein als in die wärmeerzeugende Oxydationszone hinein. Nur durch die bedeutende Unterschätzung dieser Strahlung, die man, wie oben erwähnt, mit 15 bis 20% Temperaturverlust in die Rechnung einsetzte, ist es zu erklären, daß man in vielen Fällen Temperaturen durch allerdings sehr unzuverlässige Messungen feststellte, die ungefähr mit den errechneten übereinstimmen.

Von den geschilderten Einflüssen sind nun die wahren Gas- und Kohlenstofftemperaturen am Rost,

der Verlauf der Temperaturanstiegkurven, die erreichten Höchsttemperaturen, deren Gebiet man etwas unterhalb der neutralen Fläche zu suchen hat, und endlich der Temperaturabfall in der Reduktionszone bestimmt. Es wird sich ein stationärer Zustand einstellen, bei dem sich alle Einflüsse die Wage halten. Man kann nun nicht erwarten, daß es ganz einfach sein wird, diesen Zustand thermodynamisch zu bestimmen. Da aber die Strahlungsgesetze bekannt sind, liegt die Möglichkeit vor.

Von dem somit neu gewonnenen Standpunkt aus betrachtet, gewinnen viele schwebende Fragen im praktischen Ofenbetrieb ein neues Ansehen. Es seien zum Schluß nur einige derselben kurz gestreift.

Es wird zunächst klar, warum die schwer reagierenden Brennstoffe im Schachtofen höhere Temperaturen erzeugen als leicht verbrennliche. Bei gleicher Windmenge ist nämlich die Oxydationszone bei den ersteren höher als bei den letzteren. Es wird somit der Gasphase längere Zeit gewährt, sich beim Aufsteigen innerhalb der Oxydationszone zu erhitzen, so daß sie mit höherer Temperatur und höherem Wärmeinhalt in die Zone höchster Verbrennungstemperatur eintritt, wodurch die Anfangstemperatur gehoben wird.

Eine Erhöhung der Windmenge bei gleichem Brennstoff wird einen Einfluß auf die Höchsttemperatur nur insofern haben, als das räumliche Temperaturgefälle flacher und somit die Strahlung vermindert wird. Der größeren Höhe der Oxydationszone entspricht hier auch eine größere Windgeschwindigkeit, so daß der Wärmeinhalt des in die neutrale Fläche eintretenden Windes in allen Fällen der gleiche sein muß.

Bei Betrachtung des Kuppelofens steht man vor der überraschenden Tatsache, daß man denselben von jeher mit einem Winderhitzer betrieben hat, der infolge des hohen zur Verfügung stehenden Temperaturgefälles und des in der Oxydationszone

herrschenden Gegenstroms außerordentlich wirksam arbeitet. Weiterhin wird erklärlich, warum man diesen natürlichen Winderhitzer beim Hochofenbetrieb nach außen verlegen mußte. Durch diese Maßnahme wird die Oxydationszone, die im Hochofen dem Reduktionsvorgang der Erze entgegenarbeitet, auf geringsten Raum beschränkt, ohne die nötige Temperaturentwicklung zu unterbinden. Da man mit der Winderhitzer aber an eine Grenze kommt, die die technische Beherrschung des höhererhitzten Windes diesem Verfahren setzt, ist es erklärlich, daß die Hochöfner eine weitere Verkleinerung der Oxydationszone nur erreichen können, wenn sie leicht verbrennlichen Koks verwenden, welche Richtung auch die neueste Entwicklung beim Hochofenbetrieb eingeschlagen hat.

Die Absicht dieser Arbeit war, ein möglichst gedrängtes, aber anschauliches Bild von den Grundlagen der Temperaturverteilung im Schachtofen zu geben. Es ist nun klar, daß es sich um ein Schema handelt, das zunächst nur den Hauptvorgang erfaßt. Es wird aber nicht schwer fallen, die Einflüsse, die beim praktischen Ofenbetrieb nebenher laufen, bei der Beurteilung dem entwickelten Gedankengange entsprechend einzugliedern.

Zusammenfassung.

Es wird gezeigt, daß die übliche Berechnung der Anfangstemperaturen beim Schachtofenbetrieb, die vom Verbrennungsverhältnis und Luftüberschuß ausgeht, auf falschen Voraussetzungen beruht, da die Grundlagen derselben der Gasfeuerungs-technik entnommen sind, bei der nur gasförmige Phasen in Reaktion treten, während im Schachtofen eine Reaktion zwischen heterogenen Phasen vorliegt. An Hand des Verbrennungsverlaufes im Gaserzeuger wird ein Schema entwickelt, das die Einflüsse, die auf den Temperaturverlauf im Schachtofen einwirken, kennzeichnet und einer thermodynamischen Erfassung zugänglich macht.

Untersuchungen über die Verschlackung feuerfester Stoffe.

Von Hermann Salmang in Aachen.

[Mitteilung aus der Silikatabteilung des Eisenhüttenmännischen Instituts der Technischen Hochschule Aachen.]

(Die Wirkung der Schlackenbestandteile auf handelsübliche Schamotte.)

Die Erforschung der Vorgänge beim Schlackenangriff ist trotz ihrer technischen Wichtigkeit noch wenig fortgeschritten, da die komplexe Natur der Schlacken und der feuerfesten Steine die Untersuchung ihrer Reaktionen ungemein erschweren. Die Schlacken sind Silikatlösungen mit meist 6 bis 8 Bestandteilen; diese bilden nicht miteinander dieselben Silikatverbindungen, die bei gewöhnlicher Temperatur beständig sind, sondern müssen weitgehend dissoziiert sein¹⁾. Wie weit diese Dissoziation geht, ist nicht bekannt, man darf aber annehmen, daß einfache Silikate, Aluminate, Ferrite und Phosphate vorherrschen, nur bei höchsten Temperaturen werden auch die Oxyde frei nebeneinander vorliegen. Nicht

weniger komplex wird der Scherben, z. B. der Schamottescherben, zusammengesetzt sein. Neben dem Tonerdesilikat, dessen Zusammensetzung als $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ (Sillimanit) oder auch als $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ (Mullit) angegeben wird, enthält der Scherben noch bedeutende Mengen kristallisierter Kieselsäure und Flußmittel. Der Anteil an letzteren wird meist nach dem Gehalt an Fremdoxyden (CaO, MgO, FeO, MnO, K₂O, Na₂O usw.) bemessen, wobei aber zu beachten ist, daß diese Oxyde in komplexen Verbindungen zusammen mit Tonerde und Kieselsäure als verwickelt aufgebaute Silikatgemische vorliegen dürften, deren Anteil am Aufbau des Scherbens ein Vielfaches des Gehaltes an Fremdoxyden beträgt. Bei guten Schamottesteinen sind 1,5 bis 3% dieser Fremdoxyde zugegen, demnach wahrscheinlich 4 bis

¹⁾ G. Tammann: Z. anorg. Chem. 125 (1922) S. 301/6.

Zahlentafel 1. Uebersicht über die Schlackenbestandteile.

Nr.	Chemische Bezeichnung	Gehalt in %								Schmelzpunkt °C	
		FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃		P ₂ O ₅
1	CaO										2570
2	CaO · SiO ₂				48,2			51,8			1540
3	5 CaO · 3 Al ₂ O ₃ + 3 CaO · Al ₂ O ₃				52,3				47,7		1395
4	CaO · 0,68 Al ₂ O ₃ · 0,12 SiO ₂				29,5			34,0	36,5		1360
5	CaO · 1,82 Al ₂ O ₃ · 1,08 SiO ₂				18,3			21,0	60,7		1340
6	4 CaO · Al ₂ O ₃ · 3 SiO ₂				44,2			35,7	20,1		1285
7	2 CaO · Al ₂ O ₃ · 3 SiO ₂				28,4			45,7	25,9		1350
8	CaS										
9	3 CaO · P ₂ O ₅				54,2					45,8	1670
10	MgO					39,8					2800
11	MgO · SiO ₂							60,2			1557
12	FeO	42,2	Fe ₂ O ₃ 57,8								
13	2 FeO · SiO ₂	69,3						30,7			1065(?)
14	1,5 FeO · SiO ₂	62,5						37,5			1300
15	FeO · SiO ₂	57,1						42,9			1350
16	4 (FeO · SiO ₂) + CaO · SiO ₂	44,5			8,9			46,6			1390
17	MnO										1500
18	2 MnO · SiO ₂			70,8				29,2			1323
19	MnO · SiO ₂			54,2				45,8			1215
20	MnO · 2 SiO ₂			37,2				62,8			1450
21	Na ₂ O · 2 SiO ₂						33,9	66,1			1000
22	Fe ₂ O ₃										1565
23	Fe ₂ O ₃ · 3 SiO ₂		47					53			1450
24	Mn ₂ O ₃										
25	SiO ₂										1715
26	K ₂ O · Al ₂ O ₃ · 6 SiO ₂							16,9	64,8	18,3	1200

10 % Flußmittel. Die Verschlackung ist also aufzufassen als eine Reihe von Reaktionen der einzelnen Silikate, Aluminate, Ferrite und Phosphate der Schlacke einerseits mit den Flußmitteln, der Kieselsäure und den Tonerdesilikaten des Scherbens andererseits.

Um einen Einblick in den Verschlackungsvorgang zu gewinnen, wurde der Weg gewählt, eine Reihe dieser Bestandteile auszuschalten und unter ganz einfachen Verhältnissen zu arbeiten. Zunächst wurde die Einwirkung der einzelnen reinen Oxyde, Silikate, Alumosilikate, Phosphate usw. auf eine gute Schamotte untersucht.

Im Laufe der ersten Versuchsreihe erschien die Arbeit von Otto Bartsch²⁾, die ähnliche Untersuchungen über die Auflösung von Glashafentonen durch die Bestandteile des Glasgemengeversatzes enthält. Da diese Gemengeanteile wasser- oder säurelöslich sind, konnte er durch deren Herauslösung aus der Schmelze zahlenmäßige Angaben über den Angriff seiner Tiegel machen. Bei der verschiedenen Löslichkeit der hier benutzten Einzelbestandteile und ihrer wechselnden Wirkung bei hohen Temperaturen mußte leider von einer zahlenmäßigen Bewertung nach diesem Verfahren Abstand genommen werden.

Als Schlackenbestandteile kann man alle basischen, neutralen und sauren Silikate ansprechen. In der kalkreichen Hochofenschlacke wird das basische Silikat 2 CaO · SiO₂, in basischen Siemens-Martin- und Frischschlacken die Silikate 2 FeO · SiO₂ und

2 MnO · SiO₂ vorliegen, daneben immer die neutralen Silikate von der Art RO · SiO₂; in sauren Schlacken werden die kieselsäurereichen Silikate der Zusammensetzung RO · 2 SiO₂ oder RO · 3 SiO₂ überwiegen. Daneben mußten Phosphate, Sulfide und ternäre Silikate berücksichtigt werden. Als Muster für die letzteren wurden sechs eutektische Schmelzen aus Kalk, Eisen, Tonerde und Kieselsäure hergestellt und geprüft. Von besonderer Wichtigkeit erwies es sich, auch die reinen Oxyde auf ihre verschlackende Wirkung zu prüfen. Hierauf ist neuerdings bereits von E. H. Schulz³⁾ und von F. Hartmann⁴⁾ hingewiesen worden.

Da die einzelnen Verbindungen nur in wenigen Fällen im Handel bezogen werden konnten, wurden sie durch Schmelzen aus den Oxydgemischen im Graphittiegel hergestellt. Um eine Trennung des Gemisches in ein leichtflüssiges Eutektikum und eine schwer schmelzbare Decke zu verhindern, wurde das Gemisch in den hochofengehitzen Tiegel hineingegeben, wobei es immer zu einer gleichartigen Masse schmolz. Um Oxydation von Ferroverbindungen zu verhüten, wurde dabei etwas Eisen zugegeben, das sich als Regulus absetzte. Die so hergestellten Schmelzen enthielten z. B. 80 % gut kristallisierten Fayallit, 2 FeO · SiO₂, bzw. 100 % Rhodonit, 2 MnO · SiO₂. Alle Schlackenbestandteile, über die Zahlentafel 1 einen Ueberblick gibt, wurden in fein zerkleinertem Zustande in die Tiegel gegeben

³⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 1667/78.

⁴⁾ Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 81 (1926). Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

²⁾ Glastechn. Ber. 4 (1926) S. 260/5 u. 286/93.

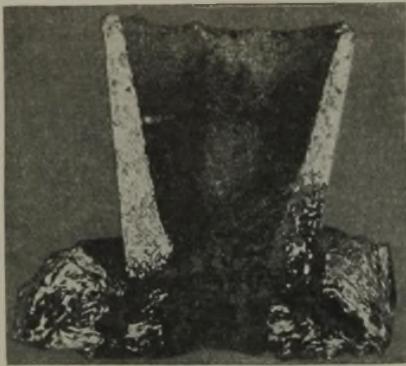


Abbildung 1.
Tiegel mit FeO bei 1500°
15 min erhitzt.



Abbildung 2.
Tiegel mit 2 FeO · SiO2 bei 1500°
15 min erhitzt.



Abbildung 3.
Tiegel mit 1,5 FeO · SiO2 bei 1500°
15 min erhitzt.



Abbildung 4.
Tiegel mit FeO · SiO2 bei 1500°
15 min erhitzt.



Abbildung 5.
Tiegel mit Fe2O3 · 3 SiO2 bei 1500°
15 min erhitzt.

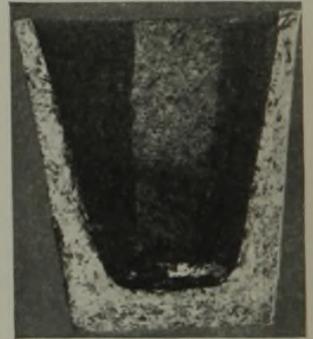


Abbildung 6.
Tiegel mit CaO bei 1410°
5 min erhitzt.

und erhitzt. Nach dem Versuch wurde der Tiegel durchgeschnitten und der Angriff beurteilt.

Der Rauminhalt der Schamottetiegel⁵⁾ betrug 50 cm³, die Porigkeit 14,4 %. Die Zusammensetzung war:

Glühverlust	0,18 %
SiO ₂	56,52 %
Al ₂ O ₃ und TiO ₂	40,79 %
Fe ₂ O ₃	2,42 %
	99,91 %
CaO, MgO, Alkalioxyde	0,09 %

Man hätte eigentlich erwarten müssen, daß die Schlacken mit dem niedrigsten Schmelzpunkt auch am stärksten angegriffen. Das war merkwürdigerweise nicht der Fall. Der Verschlackungsvorgang erwies sich selbst bei einfachen Stoffen als recht verwickelt. So stellte sich z. B. heraus, daß das basische Eisensilikat 2 FeO · SiO₂ (Schmelzpunkt 1065°) und das basische Mangansilikat 2 MnO · SiO₂ (Schmelzpunkt 1323°) die Schamotte sehr stark angriffen, während der bei 1200° schmelzende Orthoklas (Kalifeldspat) K₂O · Al₂O₃ · 6 SiO₂ selbst bei 1600° den Tiegel nicht im geringsten beschädigte. Es bleibt nur die Erklärung übrig, daß der basische Charakter und die Dünflüssigkeit einer Schlacke für das Maß des Angriffs entscheidend sind, was auch mit den Erfahrungen der hüttenmännischen Betriebe übereinstimmt. Der sehr saure und selbst bei 1600°

noch äußerst dickflüssige Orthoklas greift den Tiegel, der wie alle Schamottewaren wegen seines Gehaltes an freier Kieselsäure als sauer anzusprechen ist, aus diesem Grunde und wegen der Unbeweglichkeit der Schmelze überhaupt nicht an. Bei den Silikaten sämtlicher Oxyde ließ sich feststellen, daß die Stärke des Angriffs mit steigendem Säuregehalt abnahm, wie es Abb. 1 bis 5 für die Eisenoxydulschlacken zeigen. Fe₂O₃ · 3 SiO₂ war auch größtenteils zu Oxydul reduziert. Bei Alumosilikaten schien die Tonerde die Rolle einer Säure zu spielen, was durch die metallurgischen Erfahrungen ebenfalls bestätigt wird. Am stärksten war die Beschädigung des Tiegels aber bei den reinen Oxyden (Abb. 1 und 6 bis 9), was um so mehr wundernehmen muß, als diese meist sehr hoch schmelzen, die Erdalkalioxyde sogar oberhalb 2000°. Auch andere Verbindungen reagierten unterhalb des Schmelzpunktes. Diese Erscheinung findet eine Erklärung durch die Arbeiten von G. Tammann⁶⁾ und seiner Schule über die Reaktionen im festen Zustande. Was dort an Pulvergemischen gezeigt wurde, tritt hier an derben keramischen Körpern ein; sie reagieren mit Pulvern so heftig, daß schon bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen (1400°) der Tiegelboden flüssig wird. Da die Verschlackungsversuche bei verschiedenen Temperaturen und Zeiträumen durchgeführt wurden, läßt sich verfolgen, wie das Oxyd mit der freien Kieselsäure und den Flußmitteln des Tiegels einen Schmelzfluß bildet. Stark war auch der Angriff des Phosphates (Abb. 10 und 11).

⁵⁾ Sie wurden von den Vereinigten Schamottfabriken vorm. C. Kulmitz in Marktredwitz (Bayern) zur Verfügung gestellt, wofür hierdurch der beste Dank ausgesprochen werden soll.

⁶⁾ Z. anorg. Chem. 149 (1925) S. 21/98.



Abbildung 7.
Tiegel mit CaO bei 1400° 60 min erhitzt.

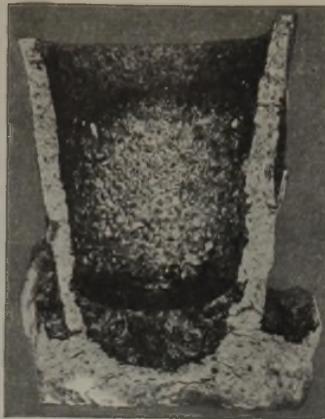


Abbildung 8.
Tiegel mit CaO bei 1500° 15 min erhitzt.



Abbildung 9.
Tiegel mit MgO bei 1500° 15 min erhitzt.



Abbildung 10.
Tiegel mit 3 CaO · P₂O₅ bei 1400° 60 min erhitzt.

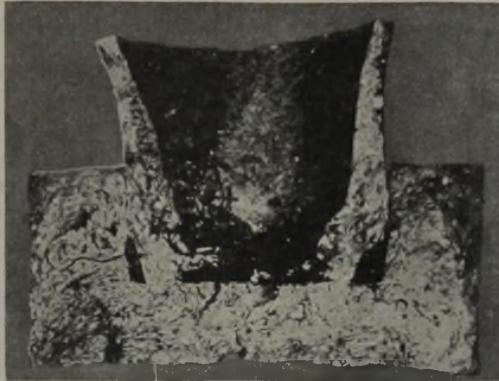


Abbildung 11.
Tiegel mit 3 CaO · P₂O₅ bei 1600° 5 min erhitzt.



Abbildung 12.
Tiegel mit Na₂O · 2 SiO₂ bei 1600° 5 min erhitzt.

Zahlentafel 2. Ergebnis der Verschlackungsversuche¹⁾.

Tiegeleinsatz	Temperatur und Erhitzungsdauer					
	1200°, 120 min	1300°, 120 min	1410°, 2 min	1400°, 60 min	1500°, 15 min	1600°, 5 min
FeO		3, 1, 1	6, 2, 3	7, 4, 5	7, 4, 5	
2 FeO · SiO ₂			3, 1, 1	7, 3, 3	7, 4, 4	
1,5 FeO · SiO ₂		5, 1, 1	6, 2, 3	7, 3, 3	7, 4, 3	
FeO · SiO ₂			5, 1, 1	6, 1, 3	6, 2, 3	
4 (FeO · SiO ₂) + CaO · SiO ₂		3, 1, 1	3, 2, 1		6, 4, 2	
MnO	2, 2, 1	2, 2, 2	2, 1, 1	7, 4, 5		
2 MnO · SiO ₂			7, 3, 2		7, 3, 3	
MnO · SiO ₂	4, 1, 1	5, 1, 1	6, 2, 1	7, 3, 2	7, 3, 4	
MnO · 2 SiO ₂	2, 1, 1	2, 1, 1	2, 1, 1	6, 4, 1	6, 4, 1	
CaO	3, 1, 1	3, 1, 2	2, 1, 1	5, 1, 3	6, 1, 5	
CaO · SiO ₂	3, 1, 1	3, 1, 1	3, 1, 1	3, 1, 1	3, 1, 1	4, 1, 1
50 % CaO, 50 % Al ₂ O ₃ CaO · 0,68 Al ₂ O ₃ · 0,12 SiO ₂		4, 1, 1			5, 1, 3	
CaO · 1,82 Al ₂ O ₃ · 1,08 SiO ₂		4, 1, 1			4, 1, 1	
4 CaO · Al ₂ O ₃ · 3 SiO ₂		5, 1, 1			5, 1, 1	
2 CaO · Al ₂ O ₃ · 3 SiO ₂		1, 1, 1			5, 1, 1	
3 CaO · P ₂ O ₅	1, 1, 1	1, 1, 1	3, 1, 1	6, 3, 3	5, 1, 1	7, 4, 4
CaS		2, 1, 1	3, 1, 1		3, 1, 2	
MgO				2, 1, 2	3, 1, 2	3, 1, 3
MgO · SiO ₂	3, 1, 1	4, 1, 1		4, 1, 1	5, 1, 1	6, 1, 1
Na ₂ O · 2 SiO ₂	5, 1, 1		5, 1, 1	5, 1, 1	5, 1, 1	5, 1, 1
Fe ₂ O ₃				3, 1, 1	6, 1, 4	
Fe ₂ O ₃ · 3 SiO ₂		2, 1, 1		3, 1, 1	5, 1, 1	
Mn ₂ O ₃	3, 1, 1	3, 1, 1		5, 1, 1	6, 3, 4	
SiO ₂					2, 1, 1	3, 1, 1
K ₂ O · Al ₂ O ₃ · 6 SiO ₂				5, 1, 1	5, 1, 1	5, 1, 1

¹⁾ Von den drei Zahlen gibt die erste das Verhalten des Einsatzes wieder: 1 = unverändert; 2 = gefrittet; 3 = Glasur auf der Tiegelfwand; 4 = Beginnen der Schmelze; 5 = dickflüssige Schmelze; 6 = dünnflüssige Schmelze; 7 = sehr dünnflüssige Schmelze.
Die zweite Zahl erläutert das Verhalten des Bindetons: 1 = unverändert; 2 = bis 3 mm gelöst; 3 = ganz gelöst; 4 = Bindeton im Untersatz gelöst. — Die dritte Zahl gilt für das Verhalten des ganzen Scherbens: 1 = unverändert; 2 = bis 2 mm gelöst; 3 = bis 4 mm gelöst; 4 = ganz gelöst; 5 = die Schamotte des Untersatzes wurde ganz gelöst.

Bemerkenswert ist es, daß die Oxyde Fe_2O_3 und Mn_2O_3 weniger stark schädigen als die Oxydule FeO und MnO . Erst bei einstündiger Erhitzung bei 1500° wurde der Tiegel zerstört. Da die Erhitzung im Kohlegrießofen vorgenommen wurde, darf angenommen werden, daß dabei die Oxyde zu Oxydulen reduziert worden sind. Daß der Säuregrad einer Schlacke wesentlich ist als die Natur der Base, geht aus den Schmelzversuchen mit $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2 \text{SiO}_2$ (Abb. 12) und $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{SiO}_2$ (Abb. 5) hervor, die den Tiegel nicht beschädigen, während doch die reinen Basen zerstörend wirken würden.

Die Oxyde griffen nicht gleich stark an. Eisenoxydul und Manganoxydul wirkten fast gleich, vielleicht Eisenoxydul etwas stärker als Manganoxydul; Kalk und noch mehr Magnesia wirkten schwächer.

Um eine eingehende Beschreibung der Versuche zu ersparen, sei in Zahlentafel 2 die verschiedenartige Verschlackung gekennzeichnet. Die Einwirkung auf den Tiegel muß nach der Veränderung des Einsatzes (Oxyde, Schlackenbildner), der Auflösung des Bindetones und der Verschlackung der Schamotte im ganzen beurteilt werden. Der Bindeton wurde wegen seiner leichteren Löslichkeit meist früher aufgelöst als das Magerungsmittel, es war deshalb nötig, eine Trennung der Auflösung von

Bindeton und vom ganzen Scherben herauszustellen. In manchen Fällen war sogar der Untersatz des Tiegels mit zerfressen worden, was besonders angeführt wurde.

Zusammenfassung.

Zur Beurteilung der Reaktion der Schlackenbestandteile mit Schamotte wurden diese einzeln auf Schamottetiegel einwirken gelassen. Die Verschlackung der Schamotte ist von dem Basengehalt und der Dünflüssigkeit des verschlackenden Stoffes abhängig. Am stärksten wirken die reinen Oxyde in der Reihenfolge Eisenoxydul, Manganoxydul, Kalk, Magnesia, dann der Reihe nach die basischen, neutralen und sauren Silikate. Phosphate lösen Schamotte fast so stark wie die Oxyde auf. Eisen- und Manganoxyd wirken schwächer als die entsprechenden Oxydule. Komplexe Silikate wirken ungefähr entsprechend ihrem Gehalt an Basen.

Die experimentelle Durchführung dieser Versuche lag in den Händen von H. Simons und H. Flesch, denen ich hiermit meinen Dank ausspreche. Ferner danke ich der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft für die dieser Arbeit gewährte Unterstützung.

Umschau.

Neue Wege der Sandverdichtung.

Die Erkenntnis der Notwendigkeit der wirtschaftlichen Gestaltung des Erzeugungsvorganges hat erfreulicherweise auch im Gießereiwesen in den letzten Jahren zu einer weitgehenden Mechanisierung der Betriebe geführt. Es ist überall das Bestreben vorhanden, durch Verbesserung der Förderverhältnisse und Ersatz der Menschenarbeit durch maschinelle Arbeit den Herstellungsvorgang abzukürzen und von der Geschicklichkeit des einzelnen unabhängig zu machen.

Wenn die Lösung dieser Frage für das Gießereiwesen wie bei den anderen Vorgängen der industriellen Fertigung im wesentlichen wohl eine Geldfrage ist, so darf doch nicht außer acht gelassen werden, daß der Mechanisierung des arbeitstechnisch wohl wichtigsten Vorganges in der Gießerei, des Herstellens der Gußformen, in weit größerem Maße Grenzen gezogen sind als etwa bei der Bearbeitung lebloser Metalle. Der hier zur Verarbeitung kommende Werkstoff stellt ein loses Gemenge kleinster Teilchen dar, das zu einer festen, aber doch gasdurchlässigen Form verdichtet werden muß, um dem flüssigen Eisen standzuhalten. Es bieten sich also hier schon in dem Arbeitsvorgang selbst, verglichen beispielsweise mit der Bearbeitung irgendeines Metalles, weit größere Schwierigkeiten.

Aber abgesehen von diesen inneren Zusammenhängen sind auch in der Anwendung der Maschinen, die die Frage der Verdichtung des Formsandes gelöst haben, wie etwa Preßformmaschinen, Stampfformmaschinen, Rüttelformmaschinen, gewisse Grenzen gesteckt. Nicht jede Form eignet sich für die durch obengenannte Maschinen erzielte Verdichtungsart, und bei der Vielgestaltigkeit nach Form und Größe der in den einzelnen Gießereibetrieben vorkommenden Gußstücke ist es sehr oft unmöglich, geeignete Formmaschinen aufzustellen, oder, wenn dies möglich wäre, aus Mangel genügender Erzeugungszahlen eine Wirtschaftlichkeit herauszubekommen. So findet man heute

wohl noch in jeder Gießerei, auch in den maschinell am besten eingerichteten, Stücke, die von Hand geformt werden müssen, wo also bisher der Ersatz der Handverdichtung des Formsandes durch maschinelle Verdichtung technisch unmöglich oder zum mindesten unwirtschaftlich war. Diese Lücke auszufüllen ist ein dringendes Bedürfnis, um so mehr, als der Nachwuchs an tüchtigen Handformern immer geringer wird, nicht zum mindesten wohl wegen der Schwere der Handstampearbeit, die je nach der Art der Form vier und mehr Stunden je m^3 verdichteten Sand erfordert.

Diese Frage, die schon seit Jahren weite Fachkreise beschäftigt, kann nur gelöst werden durch eine Maschine, die unabhängig von der Beschaffenheit des zur Verwendung kommenden Formsandes und der Art und Größe der Formen den Sand von außen auf die Form bzw. in den Formkasten wirft und ihn dabei gleichmäßig zu einer gießfertigen Form verdichtet. Dem Sand die hierzu nötige Beschleunigung zu geben, kann auf zwei Wegen erreicht werden, entweder durch einen mechanischen Antrieb oder durch Druckluft. Ohne an dieser Stelle auf die Vor-

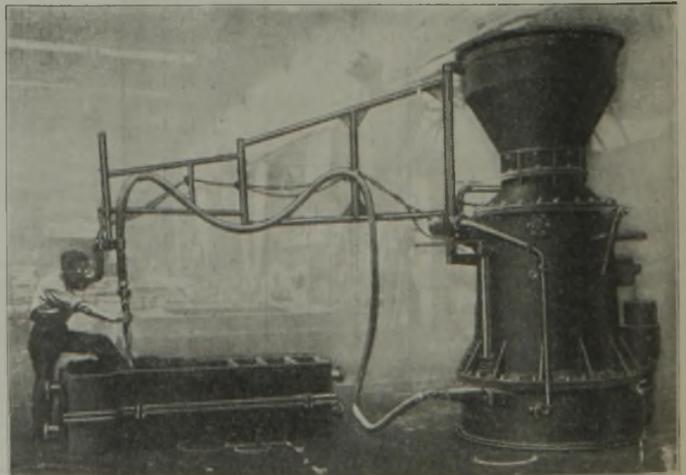


Abbildung 1. Ansicht der neuen mit Druckluft betriebenen Sandschleuder-Formmaschine.

und Nachteile der beiden Arbeitsweisen näher einzugehen, sei nur erwähnt, daß in dem ersten Falle eine stoßweise und unterbrochene Beförderung des Sandes, also eine gewisse Schichtung eintritt, während bei der Förderung durch Druckluft ein zusammenhängender Sandstrom entsteht, der beim Auftreffen auf die Form eine gleichmäßige Verdichtung gewährleistet.

Die Badische Maschinenfabrik Durlach hat bei ihren Versuchen den letzten Weg gewählt und als Ergebnis eine Preßluft-Sandschleuder-Formmaschine herausgebracht, die erstmals in einem Vortrage von Professor Dr. A. Kessner¹⁾ in der Öffentlichkeit behandelt und auf der Internationalen Gießereifachausstellung in Paris im September d. J. in ihrer endgültigen Form im Betrieb vorgeführt wurde.

Die Versuche, Sand mittels Druckluft zu schleudern und zu verdichten, sind an sich alt. Sie haben bisher zu keinem Ergebnis geführt, da die den Sand befördernde Druckluft beim Auftreffen des Sandluftstromes auf die Form gewissermaßen als Puffer auf die einzelnen Sandteilchen wirkte, diese zurückwarf und eine Verdichtung des Sandes verhinderte. Bei der neuen Maschine wird durch eine besondere Düse der Sand beim Austritt aus dem Förderschlauch von der Luft getrennt, so daß nur der reine, vorher durch die Druckluft beschleunigte Sandstrom auf die Form auftrifft.

Die Maschine ist in Abb. 1 in Ansicht und in Abb. 2 im Schnitt in ihrer gewöhnlichen Ausführung dargestellt. Sie besteht im wesentlichen aus einem Druckapparat mit etwa 1,5 m³ Inhalt für die Aufnahme des Sandes und einem darüber befindlichen Vorratsbehälter, der durch ein Absperrventil nach unten geschlossen werden kann. In dem Druckapparat befindet sich ein durch einen angebaute Motor in langsame Umdrehung versetzter Zuteilteller mit verstellbarem Abstreifer. Durch ihn wird die veränderliche Sandmenge von dem Zuteilteller gestrichen und gelangt in einen unter demselben hervortretenden Luftstrom, der den Sand in einen Schlauch befördert, von wo er am Ende zur Blasdüse gelangt. Durch das leicht und frei bewegliche Düsenende des Schlauches, der entweder über einen beweglichen Ausleger oder bei längerer Ausführung über irgendeine bewegliche Aufhängevorrichtung gelegt werden kann, kann nicht nur senkrecht, sondern auch schräg gegen eine Form geblasen werden, so daß auch an steilen Formwänden und unter Schoren, sofern diese zweckentsprechend angeordnet und ausgebildet sind, eine gleichmäßige Sanddichte erreicht wird. Außerdem ist die Verdichtung unabhängig von der Höhe des Kastens, so daß in keinem Falle ein Nachstampfen notwendig ist. Der Verlust an Sand ist gering. Mit der Maschine lassen sich 100 bis 300 l/min Sand fördern, wobei der Luftbedarf je nach der gewählten Sandmenge und je nach der gewünschten Verdichtung 5 bis 8 m³/min, bezogen auf die angesaugte Luftmenge, beträgt. Die nötige Luftpressung schwankt zwischen 1,5 und 2,5 at.

Durch die Möglichkeit der Veränderung der dem Druckluftstrom zufließenden Sandmengen und der Veränderlichkeit des Luftdruckes auch während des Betriebes besitzt die Maschine eine bei keiner anderen Formmaschine mögliche Regel- und Anpassungsfähigkeit. Sie kann jederzeit für eine bestimmte Sandart, für eine bestimmte Sandmenge und für jede gewünschte Verdichtung eingestellt werden. Dabei ist nach den von der Technischen Hochschule Karlsruhe angestellten Versuchen die Verdichtung bei gleichbleibendem Druck nach Höhe und Breite der Sandlage vollkommen gleichmäßig.

Die Länge des zur Verwendung kommenden Schlauches an der normalen Maschine mit Ausleger beträgt etwa 8 m. Sie kann ohne nennenswerten Spannungsabfall bis auf 20 m verlängert werden. Dadurch ergibt sich die

Reichweite der Maschine, die selbst bei ortsfester Ausführung im Vergleich zu anderen Formmaschinen als sehr hoch bezeichnet werden muß. Da die Maschine ohne jeden Unterbau überall aufgestellt und durch Kran versetzt werden kann, ergibt sich die Möglichkeit, ihren Platz nach den Erfordernissen des Betriebes zu verändern; sofern es die Betriebsverhältnisse verlangen, kann sie auch fahrbar angewandt werden.

Der Verschleiß der Maschine ist kaum nennenswert. Antriebs- und Uebertragungsteile kommen mit dem Sand nicht in Berührung. Der Verteilungsteller in der Maschine läuft mit ganz geringer Umdrehungszahl (etwa 5 bis 6 Umdr./min). Untersuchungen an Schläuchen, mit denen mehrere Monate geblasen war, haben ergeben, daß die einzelnen Sandteilchen, da sie von einem Luftpolster umgeben sind, den Schlauch nur sehr wenig angreifen. In der Blasdüse tritt naturgemäß eine gewisse Abnutzung auf, die aber keine Rolle spielt, da die Düse selbst einen kleinen und leicht auswechselbaren Konstruktionsteil darstellt.

Der für die Sandaufnahme nutzbare Inhalt des Druckbehälters der normalen Maschine beträgt gegen 1,5 m³; der darüber befindliche Vorratsbehälter hat ungefähr das gleiche Fassungsvermögen; er kann je nach den örtlichen Verhältnissen oder den gewählten Beschickungsarten durch Greifer, Silo oder Hochförderanlagen vollgefüllt werden, während mit dem Vorrat des Druckzylinders

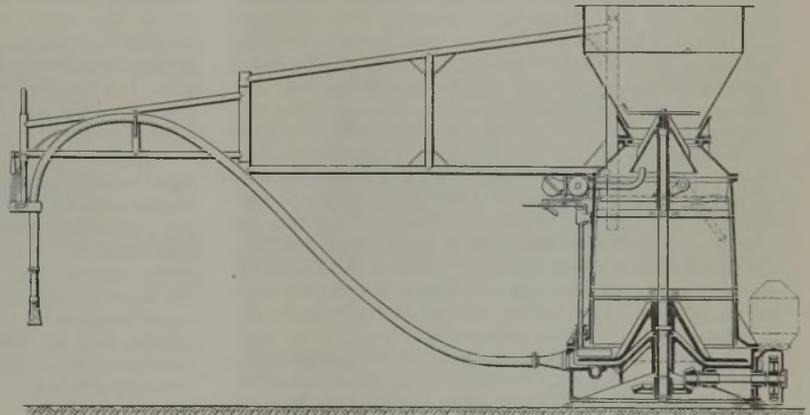


Abbildung 2. Schnittzeichnung der Sandschleuder-Formmaschine.

geblasen wird. Ist dieser leer, so wird das beide Behälter trennende Ventil geöffnet, der Sand rutscht in den Druckkessel ab, und der Vorratsbehälter kann von neuem gefüllt werden. Dadurch entsteht eine fast ununterbrochene Arbeitsmöglichkeit mit der Maschine. Aus den in der Beschreibung angegebenen Zahlen läßt sich leicht die Wirtschaftlichkeit der Maschine errechnen. Bei normalen Sandverhältnissen wird man im allgemeinen mit einem durchschnittlichen Betriebsdruck von 2 at auskommen und damit eine Leistung von etwa 1 m³ verdichteten (nicht geförderten) Sandes in 8 bis 12 min je nach Art und Ausmaßen des zu formenden Stückes erreichen. Eine Gegenüberstellung dieser Leistung, die keineswegs eine Spitzenleistung darstellt, mit der reinen Stampfarbeit des Handformers, der je nach Art und Größe des zu formenden Konstruktionsteiles 4 und mehr Stunden für 1 m³ verdichteten Sand braucht, läßt erkennen, wie groß der Zeitgewinn bei Anwendung der Maschine ist. Die Wirtschaftlichkeit der Maschine erhöht sich mit der Menge des zu verdichtenden Sandes, sie ist also um so größer, je länger der ununterbrochene Sandstrom ausgenutzt werden kann, bzw. je größer das Formstück ist. Es ist jedoch anzunehmen, daß durch die allgemeine Verwendbarkeit bei richtiger Einordnung in die Fließarbeit auch bei kleinen Formstücken der Maschine noch eine große Bedeutung zukommt.

Dipl.-Ing. O. Nagel.

Gießereifachausstellung in Paris.

Nach den Richtlinien, die der im September 1926 gegründete Internationale Hauptausschuß für Gießereiwesen festlegte, war für dieses Jahr für Frankreich eine Gießereifachausstellung vorgesehen, die denn

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1084/5.

auch vom 1. bis 21. September in Paris stattfand. Da sie mit einem internationalen Gießerkongreß verbunden war, hatten sich Angehörige der verschiedenen Gießereiverbände der meisten europäischen Länder und Vertreter Amerikas eingefunden. Die deutsche Gießereifachwelt stellte mit 160 bis 170 Köpfen die größte Zahl der ausländischen Besucher, dann folgten die Engländer mit etwa 100, die Spanier, Italiener und Tschechen mit je etwa 50 Landsleuten. Neben dem naturgemäß stark vertretenen Belgien waren auch Holländer und Schweizer erschienen, während die nordischen Länder fehlten.

Die Ausstellung war in zwei Hallen und auf dem dazwischenliegenden Platz im Freien untergebracht und zeigte manches Bemerkenswerte. Vorweg kann gesagt werden, daß die deutschen Aussteller in keiner Form den Wettbewerb des Auslandes zu fürchten haben. Was an deutschen Maschinen und Einrichtungen gezeigt wurde, hob sich hervor durch Ausführung und gute Durchbildung. Ohne ein Werturteil abgeben zu wollen, ist hier nachstehendes über die Ausstellung zu sagen. Im Freien zeigten Bonvillain & Ronceray eine im Betrieb befindliche Gießerei mit Fließarbeit. Die bekannten hydraulischen Formmaschinen dieser Firma wiesen Verbesserungen auf in der Abhebevorrichtung und zusätzlichen Luftapparatur. Die Formkasten waren aus Leichtmetall hergestellt. Beachtlich die Handformmaschinen der Allied Machinery Co. „Osborn“ für kleine Kastengrößen mit Kniehebelübersetzung sowie ortsfeste und fahrbare Rüttler mit Wende- und Druckvorrichtung von unten, die gute Leistungen zeigten. Der gleiche Stand führte noch Sandaufbereiter von Leber & Bröse vor. Die Chicago Pneumatic Société Anonyme Française war mit Kompressoren und Formmaschinen vertreten. L'Outillage de Fonderie zeigte kleine fahrbare Luftpresser, oben Presse, unten Rüttler, für etwa 400 × 500 mm Kastengröße, sowie Großrüttler mit großen Aufschlagflächen und vorteilhafter niedriger Bauart, die eine leichte Bedienung der Ventile zulassen (Tabor-Maschine, Kretschmer, Frankfurt). Sisson-Lehman führte Handformmaschinen mit Zughebelpresse und Kernausrückern vor, Maschinen, die ebenfalls gut arbeiteten. Der Ullrich-Sandschneider war in der bekannten guten Ausführung ausgestellt.

In Halle 1 waren neben verschiedenen Fertigerzeugnissen, wie Heizkörpern, Geschirrguß, Emaillewaren, Walzen, Zylinder in zum Teil sehr guter Ausführung und einer Ausstellung der Ecole de Fonderie noch Form-, Putz- und Aufbereitungsanlagen untergebracht. Als Neuerung zeigte die Firma Société Anonyme des Usines de Rosières eine Formeinrichtung auf kontinuierlichem Band, bei der die Sandverdichtung durch 3 Preßwalzen erfolgt. Diese Einrichtung hat den Vorteil großer Einfachheit, ist aber nur für geringe Modellhöhen zu verwenden, da bei höheren die Gefahr der Sandquetschung und damit ungleicher Sanddichte vorliegt. Auf dem Stand von Glaencer & Perraud, Paris, waren Handformmaschinen und Preßrüttler ausgestellt (Fabrikat Nickholls). Fennvick-Frères führte zwei Beardsley-Piper-Sandschleuder im Betrieb vor. Sehr beachtet wurde die Sandaufbereitung von Hammers (Karlsruhe), die in einem Durchgang siebt, zerreibt, mischt, knetet und aufbereitet. Die Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabrik Hannover-Hainholz zeigte zwei Formmaschinen mit Rüttel- und Preßvorrichtung, eine mit Wendeplatte, die andere mit Abstreifvorrichtung. Die Sandzuführung erfolgte mittels eines Doppel-Sandbunkers mit einschwenkbaren Sandkasten. Ferner wurde vorgeführt ein Wendeplatten-Kleinrüttler, eine fahrbare Formmaschine mit Druckluftpressung, ein Rüttler mit einer Tischgröße von 1200 × 1200 mm, eine ausgezeichnete Teleskop-Rüttelmaschine für Riemenscheiben bis 1000 mm Durchmesser, eine Maschine zur Herstellung von Kernen sowie einige Schleifmaschinen und ein Formsand-Prüfgerät „Patent Reitmeister“ zur Untersuchung von Durchlässigkeit und Bindfestigkeit des Formsandes. Eine halb selbsttätige Sandaufbereitung von Bailot mit kreisendem Teller machte einen guten Eindruck und scheint hohe Leistungen aufzuweisen. Gutmann (Hamburg) hatte neben seinen bekannten, guten Putz- und Abstrahlvorrichtungen eine neue Umroll-Rüttel-Formmaschine ausge-

stellt, die durch ihre gut durchdachte Konstruktion mit sich selbsttätig einstellendem Ablegetisch und ihren kräftigen zweckmäßig angeordneten Führungen ein einwandfreies Ausheben auch hoher Modelle gewährleistet. Sehr beachtet wurde die Ausstellung der Badischen Maschinenfabrik Durlach, die ähnlich wie 1925 in Düsseldorf eine vollständige Anlage, wie Sandaufbereitung, Sandzuführung, Formeinrichtungen, und ein neuzeitliches Sandstrahlgebläse mit umlaufender Trommel und selbsttätiger Sandrückförderung vorführten. An Formmaschinen waren ausgestellt eine fahrbare Kleinrüttelformmaschine mit selbsttätiger Wendevorrichtung und Abhebevorrichtung für Druckluftbetrieb, eine fahrbare Rüttelformmaschine (Kleinrüttler) mit Preßvorrichtung und mechanischer Abhebe- oder Durchzieheinrichtung, ferner ein Großrüttler für Kastengrößen von 1200 × 1200 mm. Das größte Aufsehen erregte die zum ersten Mal ausgestellte Druckluft-Sandschleuder-Formmaschine dieser Firma, die an anderer Stelle¹⁾ ausführlich beschrieben ist.

Daneben waren in Halle 2 Rohstoffe und Fertigerzeugnisse der französischen, belgischen, italienischen und luxemburgischen Eisengießerei-Industrie ausgestellt sowie Erzeugnisse der Metallgießereien dieser Länder. Viel Beachtung fand auch ein ausgezeichnetes maßstäbliches Modell der Automobilgießerei Citroën, das auf der Ausstellung in Betrieb vorgeführt wurde. Im Gegensatz zu mancher unberechtigten Geheimniskrämerei wurde hier offen gezeigt, wie unter Anwendung fortschrittlicher Arbeitsverfahren und unter möglichst geringer Aufwendung menschlicher Arbeitskraft das Höchste an guter Leistung erzielt wird. Hervorgehoben zu werden verdient auch die Ausstellung der bekannten französischen Kunstgießereien.

Fraglos werden diese internationalen Veranstaltungen dazu beitragen, mit der Verständigung in technischen Dingen auch die Anknüpfung persönlicher guter Beziehungen unter den Fachgenossen der verschiedenen Länder herbeizuführen, und damit auch die politische Verständigung stützen zum Wohle der gesamten europäischen Wirtschaft, und es kann, wie wiederholt betont, den deutschen Herstellern von Gießereimaschinen nur empfohlen werden, sich an diesen internationalen Ausstellungen zu beteiligen zum Fortschritt des gesamten deutschen Gießereigewerbes. L.

Neue Untersuchungen über das Aplatär-Verzinkungsverfahren.

Die Verzinkung nach dem Aplatärverfahren ist, obwohl es sich hierbei ebenfalls um eine Feuerverzinkung handelt, derart verschieden gegenüber der üblichen Verzinkung, daß es zweckmäßig erscheint, genauer darauf einzugehen. Bei alleiniger Berücksichtigung der metallurgischen Vorgänge kann man bisher zwei verschiedene Verzinkungen unterscheiden:

1. die Naßverzinkung unter Verwendung einer Salzdecke entweder mit reinem Zinkbad oder mit einem Aluminiumzusatz;
2. die Trockenverzinkung entweder mit reinem Zinkbad oder mit Aluminiumzusatz.

Das Zustandekommen einer thermischen Verzinkung ist von der Bildung einer Zwischenlegierung von Eisen und Zink abhängig²⁾. Die Vorbehandlung der zu verzinkenden Gegenstände läuft darauf hinaus, beim Eintauchen in das Zinkbad eine Reaktion zu erhalten, die das Auflösen des Eisens im Zink einleitet. Es ist dies deshalb erforderlich, um einerseits die Verzinkungsdauer abzukürzen, andererseits auch um ein gleichmäßiges Einsetzen des Auflösungs Vorgangs und damit eine gleichmäßige Dicke der Verzinkung zu erhalten.

Die Beize oder das Absanden dient zur Erzielung einer metallisch reinen Oberfläche, und hierauf muß die anhaftende Salzsäure entfernt und eine Deckschicht

¹⁾ Siehe S. 1820/1 dieses Heftes.

²⁾ Vgl. auch Illustr. Zg. f. d. Blechindustrie, Mai u. Dez. 1925.

aufgebracht werden, durch deren Reaktion beim Eintauchen in das Zink der Auflösungsprozeß des Eisens eingeleitet wird.

Bei dem Naßverfahren schwimmt auf dem Zinkbade eine flüssige Salzdecke, durch die die Gegenstände von der Beize kommend in das Zinkbad eingetaucht werden. Bei diesem Verfahren sind die einleitenden Vorgänge zusammengezogen und erfolgen beim Durchgang des Gegenstandes durch die Salzdecke. Bei dem Trockenverfahren sind aber die einleitenden Vorgänge auseinandergezogen und bilden einzeln den Gegenstand eines besonderen Arbeitsverfahrens. Neben anderem hat man hier den Vorteil der Vorwärmungsmöglichkeit mit Hilfe der Abgase; bei dem normalen Trockenverfahren liegt die höchste Vorwärmtemperatur bei rd. 110° . Bei dieser Temperatur beginnt bereits die den Gegenständen anhaftende Salzschicht ihre zum Verzinkungsprozeß notwendigen Eigenschaften zu verlieren, und hierdurch ist das Maximum der Vorwärmung bestimmt. Nebenher sei bemerkt, daß bei dem Aplatärverfahren die höchste Vorwärmtemperatur bei rd. 350° liegt, und da zudem noch die Gegenstände unmittelbar mit den Abgasen in Berührung kommen können, ist eine besonders gute Wärmebilanz gegeben.

Die Kenntnis der grundlegenden Vorgänge der thermischen Verzinkung ist viel zu wenig allgemein, und auch in den größten Betrieben wird, wie der Verfasser

Abb. 2 ist ein Schliffbild der normalen Sparverzinkung, die durch den bekannten Zusatz einer Aluminiumlegierung zum Verzinkungsbad erzielt wird. Die geringe chemische Widerstandsfähigkeit dieser Verzinkung infolge der korrosionsfördernden Eigenschaft des Aluminiums ist bekannt. Bei dieser Verzinkung kommt infolge des Aluminiumzusatzes die Bildung einer Schutzschicht aus Zinkkarbonat nicht zustande, und auf der Fähigkeit der Bildung einer solchen Schutzschicht beruht der Wert einer guten Verzinkung. Bildet sie trotzdem Zinkkarbonat, so haftet dieses nicht, wie bei reinem Zink, sondern kann leicht heruntergespült werden, so daß immer neue Teile von Zink freigelegt werden. Gegen heißes Wasser und alkalische Lösungen besitzt die Verzinkung mit nennenswertem Aluminiumzusatz fast keine Widerstandsfähigkeit, jedenfalls bei weitem nicht die Widerstandsfähigkeit eines guten Anstriches. Für die weitere Beurteilung kann also diese Art der Verzinkung ausscheiden.

Für die Widerstandsfähigkeit einer Verzinkung mit reinem Zink kommt im wesentlichen nur die Deckschicht in Frage, während die Zwischenschicht aus Eisen-Zink keine besondere Schutzwirkung besitzt. Aus diesem Grunde sowie zwecks Erstrebung größtmöglicher Dehnbarkeit und Stoßfestigkeit der Zinkschicht wäre also zu fordern, daß die Zwischenschicht aus Eisen-Zink möglichst dünn ist; vorhanden muß sie aber in jedem

× 300

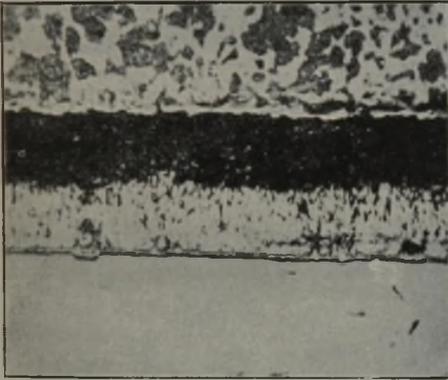
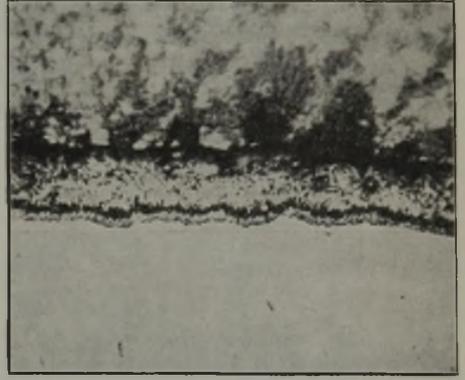


Abb. 1 (links). Schliffbild einer normalen Trockenverzinkung ohne nennenswerten Aluminiumzusatz zum Verzinkungsbad.

Abb. 2 (rechts). Schliffbild einer Trockenverzinkung mit 6% Zusatzlegierung zum Verzinkungsbad, bestehend aus 15% Aluminium, 5% Zinn und 80% Zink (sogen. Sparverzinkung).

× 260



aus eigener Erfahrung weiß, rein empirisch gearbeitet. Es gibt Firmen, die das Naßverfahren deshalb hervorheben, weil der Trockenofen erspart und die Anlage einfacher wird. Ob es aber Firmen gibt, die die Einfachheit ihres Dampfkessels deshalb loben, weil der Vorwärmer fehlt, wage ich zu bezweifeln. Ich glaube, daß ein derart rein empirisches Arbeiten bei keinem anderen Gebiet der Technik in diesem Maße der Fall ist.

In diesem Zusammenhang ist auch ein Beitrag von Meurer¹⁾ zu erwähnen. In diesem Beitrag wird allerdings die bisherige Feuerverzinkung etwas zu ungünstig beurteilt. Es werden dort stellenweise auftretende Fehler, wie etwa das Auftreten des oberflächlich gebundenen Wasserstoffs, als normal angesehen, und es wird behauptet, daß die Trennschicht aus einer Legierung von Eisen und Zink sieben Zehntel der Gesamtdicke der Verzinkung ausmacht. Dies ist übertrieben und kommt nur bei durchaus schlecht arbeitenden Verzinkereien vor. Gewöhnlich beträgt die Dicke der Eisen-Zink-Schicht die Hälfte der gesamten Dicke der Verzinkung und bei der sogenannten Sparverzinkung etwa ein Drittel. Zur Erläuterung dienen Abb. 1 und 2, die bereits an anderer Stelle gebracht worden sind und hier nur der Uebersicht halber nochmals wiedergegeben seien.

Es ist zu bemerken, daß in Abb. 1 und 2 die helle Fläche dem Eisen entspricht, und über das Eisen ist die weiße Trennschicht aus Eisen-Zink und die schwarze Zinkschicht gelagert. Die ferritisch-perlitische Stelle stellt die Schliffassung dar, die zu seiner Herstellung erforderlich ist.

Falle sein, wenn auch nur sehr dünn, denn ohne die Bildung einer Zwischenschicht ist ein thermisch hergestellter Metallüberzug überhaupt nicht möglich.

Das Eisen der Zwischenschicht rührt einerseits von dem Eisen her, das im Zinkbade gelöst ist (das Zinkbad hat je nach dem angewandten Verzinkungsverfahren einen Eisengehalt von 1 bis 2%), andererseits auch von dem Eisen, das während des Verzinkungsvorganges durch das Zink des Bades von dem Blech gelöst wird, und diese Menge ist bestimmt durch die Dauer des Verzinkungsvorganges sowie durch die Stärke der Reaktion, die beim Eintauchen in das Zinkbad entsteht.

Die Naßverzinkung mit Hilfe einer Salzdecke auf dem Bade, bestehend aus Chlorammonium oder Chlorzink, gibt eine sehr starke Reaktion beim Eintauchen in das Zinkbad; damit ist schon ohne weiteres eine hohe Dicke der Trennschicht gegeben. Bei der Naßverzinkung besitzt aber auch das Zinkbad einen besonders hohen Eisengehalt. Die den zu verzinkenden Gegenständen durch das Beizen anhaftenden Salze lösen sich in dem Salzfluß ab und gelangen so in das Zinkbad. Nach genauen Versuchen entstehen 40% der anfallenden Hartzinkmenge durch die Auflösung der Eisensalze im Salzfluß, die hierauf auch ins Bad gelangen. Es geht also ein fortlaufender Eisenstrom von der Salzdecke aus durch das Zinkbad zum Boden, wo sich das Hartzink infolge seines höheren spezifischen Gewichtes abscheidet.

Durch den Wegfall des Salzflusses und durch das hierbei erzielte eisenfreiere Bad wird man also die Dicke der Trennschicht herunterdrücken können. Namentlich ist dann die Trennschicht nicht mehr eine einheitliche Schicht, sondern das Schliffbild sieht aus, als sei das

¹⁾ Z. V. d. I. 70 (1926) S. 461.

Hartzink vom Eisen aus in die Zinkschicht hineingewachsen, was ja auch mit dem tatsächlichen Vorgang ziemlich übereinstimmt. Aber auch bei der Trockenverzinkung hat man noch kein eisenfreies Bad, weil durch die Berührung des Zinks mit dem Eisen der Kesselwandung sowie den Werkzeugen dieses in der Lage ist, sich mit Eisen anzureichern. Betriebsmäßig ergibt sich ein Eisen-gehalt von rd. 1 %.

Bei dem Aplatärverfahren arbeitet man mit einem vollkommen eisenfreien Zinkbad, und auch während des Betriebes bleibt das eisenfreie Bad erhalten. Bei der gleichen Vorbehandlung, wie sie bei dem Trockenverfahren angewendet wird, muß also der Erfolg der sein, daß die Trennschicht noch dünner ausfällt als bisher, und dies ist auch tatsächlich der Fall (vgl. Abb. 3).

Bei einer derartigen Dicke der Trennschicht ist bereits die Falzfähigkeit der normalen Sparverzinkung erreicht, aber immer noch nicht der Idealzustand, daß

beobachtet, nicht aber in den Grundbedingungen erkannt worden. Der Verzinker sagt dann, die Lauge muß „abkochen“. Wenn man also die Lauge in ihrer Reaktion zum Zinkbade herabsetzt, ist auch die Reaktion zu dem noch anhaftenden Eisenoxyd geringer, und das ist die Erklärung dafür, daß bei schlechteren Blechen unter den vorgenannten Umständen die Verzinkung stellenweise nicht eintritt. Es ist daher ein Mittel zu finden, das zwar die Reaktion zum Zink, nicht aber zum Eisenoxyd heruntersetzt. Es ist also eine ähnliche Frage wie bei der sogenannten Sparbeize, durch deren Zusatz zum Beizbade die Reaktion gegen Eisenoxyd vorhanden bleibt, hingegen die Reaktion zum Eisen selbst heruntersetzt wird. Ein geeignetes Mittel, um diesen Zweck beim Verzinken zu erreichen, sind Kohlenhydrate, und zwar in der Form von Akrolein bzw. Glycerin. Derartige Zusätze zur Lauge bewirken, daß beim Eintauchen in das Zinkbad eine Reaktion der Lauge mit Zink nunmehr

× 360

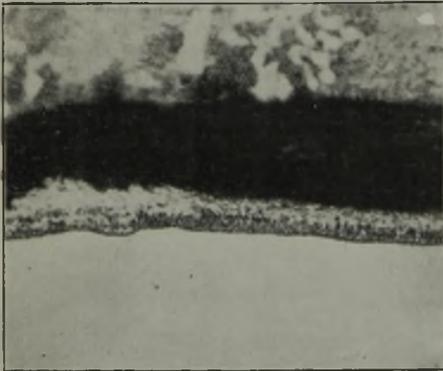


Abbildung 3 (links).
Schliffbild einer Aplatärverzinkung unter Verwendung einer Chlorzinklauge mit geringem Chloraluminiumzusatz.

× 360

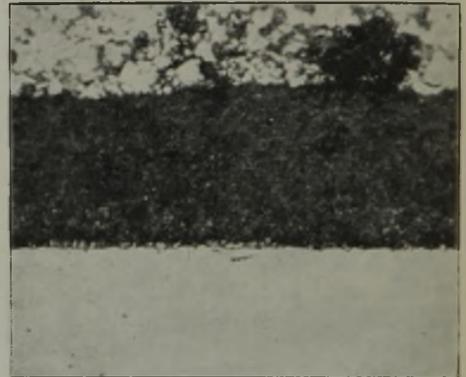


Abbildung 4 (rechts).
Schliffbild einer Aplatärverzinkung unter Verwendung einer Chlorzink - Chloraluminium-Lauge mit geringem Aluminium-Kupferzusatz zum Verzinkungs-bade.

× 360

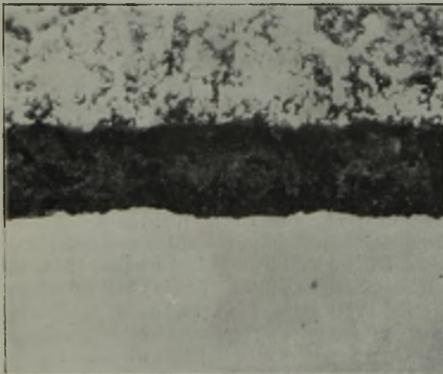


Abbildung 5 (links).
Schliffbild einer Aplatärverzinkung unter Verwendung einer Chlorzink - Chloraluminium-Lauge mit Kohlehydratbindung jedoch ohne Zusatz zum Verzinkungs-bade.

× 360

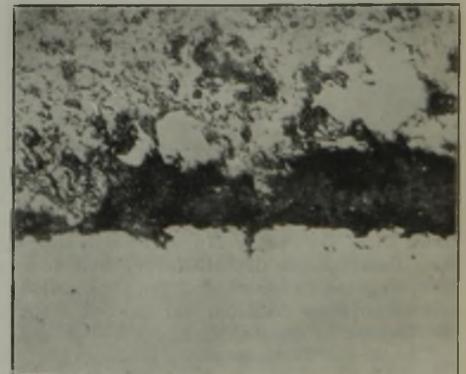


Abbildung 6 (rechts).
Schliffbild einer Drahtverzinkung mit Asbest abgestreift.

das Zink weder durch Ziehen noch durch stärkstes Biegen von dem Eisen zu trennen ist. Die beiden ersten Umstände, welche die Dicke der Trennschicht bestimmen, sind bei diesem Verfahren schon beseitigt. Um eine weitere Verminderung zu erreichen, muß also die Reaktion, die beim Eintauchen in das Zinkbad entsteht, in genügendem Maße verringert werden. Der Verfasser hat eine Reihe von Mitteln erprobt, die die Reaktion beim Eintauchen verringern und als zweckmäßigstes Mittel Chloraluminium gefunden. Hiermit wurden aber nur dort Erfolge erzielt, wo ein durchaus gleichmäßiger Werkstoff vorhanden war und außerdem sehr sauber gebeizt wurde. War dies nicht der Fall, so versagten derartige Mittel, und es kommt stellenweise eine Verzinkung nicht mehr zustande.

Der Fall liegt nämlich so, daß beim Eintauchen in das Zinkbad nicht nur eine Reaktion zwischen der Chlorzink-Chloraluminium-Lauge und dem Zink eintritt, sondern auch eine Reaktion zwischen der Lauge und möglicherweise noch vorhandenen Eisenoxiden auf dem zu verzinkenden Gegenstand. Es findet also auch im Zinkbade eine Art Beize statt, und das ist bisher wohl

nur schwach, in voller Stärke aber mit Eisen bzw. Eisenoxyd eintritt. Diese Eigenschaft der Lauge ist z. B. durch folgenden Versuch gut zu erkennen:

Wenn man kleinere Abschnitte von verzinktem Eisendraht längere Zeit den Einwirkungen der Lauge aussetzt, dann wird der Draht röhrenförmig ausgehöhlt, die Lauge greift nur das offenliegende Eisen an, nicht aber das Zink.

Mit Hilfe dieser Lauge erzielt man durch das Aplatärverfahren eine Verzinkung entsprechend Abb. 4 und 5.

Aus diesen Schliffbildern ist sehr gut zu erkennen, daß man bei dem Aplatärverfahren die Dicke der Verzinkung in den Grenzen zwischen 800 und 200 g je m² doppelseitig frei in der Hand hat, und zwar geschieht dies durch eine Veränderung der Viskosität des Zinkbades durch Zusatzmetall. Abb. 4 stellt eine Verzinkung dar mit einer Zinkaufnahme von rd. 800 g je m² doppelseitig und Abb. 5 eine Verzinkung nach dem Aplatärverfahren mit einer Zinkaufnahme von rd. 400 g je m² doppelseitig. Bei Abb. 4 kann man bei der 360fachen Vergrößerung noch eben eine schwache Trennschicht feststellen, hin-

gegen bei der Abb. 5 nicht mehr. Um hier noch eine Trennschnitt metallographisch nachzuweisen, müßte eine etwa 600fache Vergrößerung gewählt werden.

Die Möglichkeit der Erzielung einer doppelseitigen Zinkaufnahme von 200 g je m², die vollkommen aus reinem Zink besteht, also eine volle Schutzindustrie ausüben kann, ergibt für die Verzinkungsindustrie große Verbesserungsmöglichkeiten und auch neue Anwendungsgebiete. Um auf das letztere einzugehen, sei z. B. gesagt, daß man Schrauben und Muttern mitsamt dem Gewinde einwandfrei verzinken kann, was bisher mittels der Feuerverzinkung nicht möglich war. Die große Haftfähigkeit und Biegefähigkeit der Verzinkung macht es unmöglich, durch scharfes Anziehen der Schrauben oder durch Biegen, Hämmern u. dgl. die Zinkschicht zum Abplatzen zu bringen. Man hat daher die Gewähr, daß die fertig eingebauten Schrauben tatsächlich gegen Korrosion geschützt sind, was bei galvanisch verzinkten Schrauben durchaus nicht der Fall ist. Bei letzterem Verfahren wird durch scharfes Anziehen der Schrauben das Zink abgerieben.

Für die Drahtverzinkung hat die dünne Zinkschicht den ganz besonderen Vorteil, daß die Verzinkung nicht mehr abgestreift zu werden braucht und auch der Draht eine gleichmäßig verteilte Zinkschicht besitzt, was bei dem bisherigen Abstreifverfahren nicht der Fall war. Als Erläuterung diene Abb. 6, die einen Schnitt durch eine Drahtverzinkung darstellt. Wie hieraus deutlich zu ersehen ist, ist die Zinkschicht stellenweise vollständig abgerieben, so daß das Eisen offenliegt. Weil das Zink in der elektrolitischen Spannungsreihe höher liegt als das Eisen, wird bei so verzinkten Drähten nicht ohne weiteres ein Rosten eintreten, da die offenliegende Stelle sich bei Anwesenheit eines Elektrolyten mit einem galvanischen Zinküberzug bedeckt. Dieser Vorgang bewirkt allerdings, daß der Draht matt wird und einen weißlichen Schimmer besitzt. Derartige Nachteile sind bei aplatär-



verzinkten Drähten, die nicht abgestreift werden, niemals vorhanden.

Für die Blechverzinkung schafft das Aplatärverfahren auch neue Wege, da es nunmehr möglich ist, einerseits Bleche herzustellen, die ein dem Weißblech ähnliches Aussehen besitzen, andererseits auch die Bleche weit stärker bearbeitungsfähig sind, als dies bisher der

Fall war. Die verhältnismäßige Billigkeit der so erzielten Zinküberzüge reizt dazu, gewisse Gegenstände, die bisher keinen Metallschutz besaßen, zu verzinken. Als eines dieser Gebiete kommt z. B. die Verzinkung von Kohlensäureflaschen in Frage. Hierüber sind ausgedehnte Versuche im Gange. Aus den vielen noch möglichen Gebieten sei auch die Verzinkung von Eisenbahnbaustoffen herausgegriffen, und hier kommen in erster Linie Wagen zur Kali- und Koks-beförderung usw. in Frage, da diese ganz außerordentlich unter der Einwirkung dieser Stoffe zu leiden haben, und eine Verzinkung aus reinem Zink eine hohe Lebensdauer gewährleistet. Auch auf diesem Gebiete sind entsprechende Untersuchungen und Versuche im Gange.

Die Frage des Metallschutzes dürfte also durch das Aplatärverfahren eine wesentliche Bereicherung erfahren.

F. Schreiber.

Hindenburg-Plakette.

Zur Erinnerung an den 80. Geburtstag Hindenburgs hat das Lauchhammerwerk der Mitteldeutschen Stahlwerke eine eiserne Plakette herausgegeben (siehe Abb.).

Als Schöpfung des bekannten Berliner Bildhauers Encke stellt sie einen künstlerischen Schmuck dar, der sich würdig der Reihe der Plaketten in Eisenkunstguß angliedert, durch die das Werk den vor etwa 100 Jahren außerordentlich beliebten Eisenkunstguß zu neuem Ansehen verholfen hat. Die Hindenburg-Plakette ist 11 × 16 cm groß und kann für 3 M je Stück ausschließlich Porto und Verpackung bei der Abteilung Bildguß des Werkes in Lauchhammer bezogen werden.

Aus Fachvereinen.

American Foundrymen's Association.

(Hauptversammlung 6. bis 10. Juni 1927 in Chicago. — Fortsetzung von Seite 1620.)

R. S. McCaffery, Madison, Wisc., beleuchtete in seinem Vortrage die

Ursachen der Verschiedenheit des Roheisens.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Roheisensorten gleicher chemischer Zusammensetzung durchaus nicht immer die gleichen physikalischen Eigenschaften zu besitzen brauchen. Der Unterschied ist oft so groß, daß die weiterverarbeitenden Betriebe häufig ein Roheisen ganz bestimmter Herkunft verlangen und wegen dessen besonderer Güte auch gern einen Aufpreis zahlen. Man suchte bisher die Ursache hauptsächlich in der Anwesenheit von Sauerstoff oder den sogenannten „seltenelementen“. Auf Grund seiner eigenen wissenschaftlichen Forschungen kommt McCaffery indessen zu anderen Ergebnissen; er behauptet, daß die physikalischen Eigenschaften nicht allein von den im Roheisen enthaltenen Grundstoffen, sondern auch von den sich daraus bildenden Verbindungen abhängig seien.

Von Verunreinigungen abgesehen, sind im Roheisen einerseits die beiden Metalle Eisen und Mangan, andererseits die vier Nichtmetalle Kohlenstoff, Silizium, Phosphor und Schwefel vertreten. Von diesen sechs Grundstoffen

kommen alleinstehend nur Eisen als Ferrit und Kohlenstoff als Graphit vor, im übrigen bilden alle Nichtmetalle mit den Metallen Eisen und Mangan zweistufige Verbindungen in Form von Karbiden, Siliziden, Phosphiden und Sulfiden. Die außerordentlich voneinander abweichenden Mengenverhältnisse der einzelnen Verbindungen sind größtenteils in den stets schwankenden Temperaturverhältnissen des Hochofens begründet. Schon ein wagerechter Schnitt durch einen Teil des Hochofens würde durchaus nicht an allen Stellen gleiche Temperatur zeigen; infolgedessen sind auch die herabsinkenden Schmelzstoffe ganz verschiedenartigen Temperatursteigerungen unterworfen. Auf ihrem Wege abwärts finden eine ganze Anzahl chemischer Umsetzungen statt, deren Stärke und Geschwindigkeit von ganz bestimmten Wärmegraden abhängig sind. Verlaufen eine Reihe solcher Reaktionen gleichzeitig, so wird bei einer jeweiligen Temperatur stets eine von ihnen den Vorrang einnehmen, ähnlich wie im Thomasverfahren im allgemeinen zuerst das Silizium, dann der Kohlenstoff verbrennt, bei höherer Anfangstemperatur aber die Reihenfolge wechselt.

Ein anschauliches Bild zur Erläuterung dieser Vorgänge gibt Abb. 1. Zwei Metallbäder gleicher Anfangstemperatur und Zusammensetzung sollen weiter erhitzt werden und zur selben Zeit den Punkt x erreichen; nur die Temperatursteigerungskurven sollen verschieden sein. Nach einer gewissen Zeit finden bei m und n gleiche chemische Umwandlungen statt, aber entsprechend dem

Temperaturunterschied ist in jedem Falle eine andere Reaktion vorherrschend. Daraus folgt die überraschende Tatsache, daß trotz gleichgebliebener Zusammensetzung und Zeit im Punkte x die physikalischen Eigenschaften voneinander abweichend geworden sind. In ähnlicher Weise sind alle Vorgänge im Hochofen aufzufassen, da an keiner Stelle seines Innern gleiche Bedingungen vorhanden oder zu erreichen sind. Es ist daher leicht erklärlich, daß im Gestell ein ganz wechselndes Gemenge von Verbindungen zusammentrifft, wobei die chemische Analyse trotzdem die gleiche sein kann. Aber entsprechend der durchlaufenen Temperaturen können sich die Nichtmetalle beispielsweise in dem einen Falle mehr mit Eisen, in dem anderen Falle mehr mit Mangan verbunden haben. Manche dieser Verbindungen sind vielleicht von nur ganz geringer oder gar keiner Bedeutung, andererseits aber sind vielfach kleine Veränderungen von um so größerer Wirkung; z. B. ist das Verhältnis von

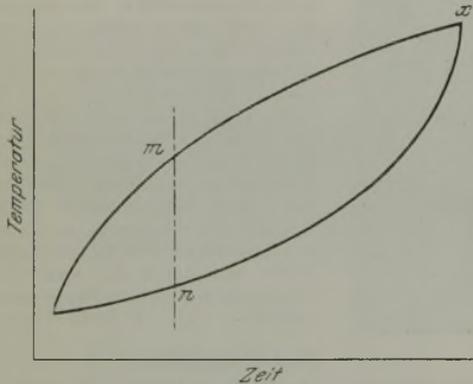


Abbildung 1. Verschiedenartiger Erhitzungsverlauf.

Eisensulfid zu Mangansulfid von entscheidendem Einfluß auf die Güte des Eisens, größer wahrscheinlich als der des Sauerstoffs oder der seltenen Grundstoffe. Auch die Annahme, daß das Roheisen nach Wiedereinschmelzen seine bezeichnenden Merkmale behält, bietet für die aufgestellte Meinung eine geeignete Stütze. Wie schon erwähnt, ist bei einer bestimmten Temperatur unter einer Reihe gleichzeitig stattfindender Umwandlungen stets eine besonders vorherrschend und für die Endzusammensetzung ausschlaggebend. Wird nun beim Wiedereinschmelzen die Temperatur nicht oder nur kurze Zeit erreicht, so unterliegen die einmal vorhandenen Verbindungen keiner weiteren Umbildung mehr, sondern bleiben als solche bestehen. Das Roheisen schmilzt einfach und hat nach Abkühlen und Erstarren die gleiche mengenmäßige Zusammensetzung und damit seine ursprünglichen Eigenschaften behalten.

Nicht alle Veränderungen im Roheisen sind diesen neuen Gesichtspunkten zuzuschreiben, sicherlich aber üben sie auf die Güte des Eisens einen starken Einfluß aus, der den Weg zu weiteren Forschungen in dieser Richtung weisen möge. Dipl.-Ing. Arno Wapenhensch.

H. W. Dietert, Detroit, Mich., berichtete über die Möglichkeit der

Verbesserung des Kuppelofenschmelzens durch Temperaturüberwachung

des flüssigen Eisens mittels aufzeichnender Pyrometer.

Eine Beschreibung dieser Temperaturmesser ist schon an einer früheren Stelle¹⁾ gegeben.

Ihre Anwendung ist sowohl möglich, wenn das Eisen ständig aus dem Kuppelofen abfließt, als auch dann, wenn der Eisenstrom zeitweilig unterbrochen wird. In dem letzten Falle wird aus dem Boden der Rinne unmittelbar unter der Haube des Pyrometers ein Stein herausgenommen; in der dadurch entstandenen Vertiefung soll das zurückbleibende Eisen etwa 10 min lang flüssig bleiben. Man will damit erreichen, daß das Thermoelement in dem Zeitraum zwischen zwei Abstichen nicht zu stark abgekühlt

wird, so daß es nach erneutem Abstich des Kuppelofens möglichst schnell wieder richtig anzeigt. Unter Berücksichtigung dieser Vorkehrungen sind die Temperaturaufzeichnungen 30 sek nach erfolgtem Abstich wieder einwandfrei. Bei ständig abfließendem Eisen ist dieser Zustand zu Beginn der Schmelze gewöhnlich in 12 min erreicht. Obwohl diese Temperaturmesser rein vergleichsweise und keine wahren Eisentemperaturen angeben, so haben sie sich doch im Betriebe als gute Hilfsmittel zur Einhaltung zweckmäßiger Ofenföhrung erwiesen. Dietert gibt dafür aus den Erfahrungen der U. S. Radiator Corp. einige Beispiele, die an und für sich nichts Neues bringen.

Es sinkt z. B. die Eisentemperatur, wenn der Füllkoks zu weit heruntergebrannt wird oder der Kuppelofen infolge geringer Windmenge langsam geht. Gibt man ungenügende Satzkoksmengen, so schwankt die Eisentemperatur sehr, je nach dem Abstand der Schmelzzone von den Disen. Eine zusätzliche Kokscharge erhöht die Temperatur des Eisens, sobald diese Kokscharge die Formebene erreicht. Um eine gleichmäßige Abstichtemperatur zu erzielen, muß neben dem Koksatz auf gleichbleibende Windmengen geachtet werden. Paul Ischebeck.

Einen neuen Formtrockenofen

der General Electric Company in Schenectady, N. Y., beschrieben G. H. Wright und J. M. Sampson in Schenectady, N. Y.

Statt mit Oelfeuerung hatte man diesen Ofen nach dem beim Trocknen von Porzellan oder ähnlichen Stoffen angewandten Grundsätzen gebaut, d. h. der Trockenvorgang vollzog sich in einem mehr oder weniger feuchten und wenigstens während des größeren Teiles der Trockenzeit lebhaft umlaufenden Luftstrom. Die Seitenwände des Ofens enthalten Luftzüge, deren Abschluß gegen das Ofeninnere gelochte Blechplatten bilden. Diese Züge stehen mit zwei auf dem Ofen stehenden Schleudergebläsen und zwei dampfgeheizten Lufterhitzern, wie sie zur Großraumheizung verwandt werden, in Verbindung. Die vom Gebläse angesaugte Luft erhält vor ihrem Eintritt in den Lufterhitzer einen Zusatz von Wasserdampf, wird im Erhitzer erwärmt und durch die Züge in den Ofen und quer über die Formen hinweg nach den gegenüberliegenden Zügen gedrückt, von wo sie wieder

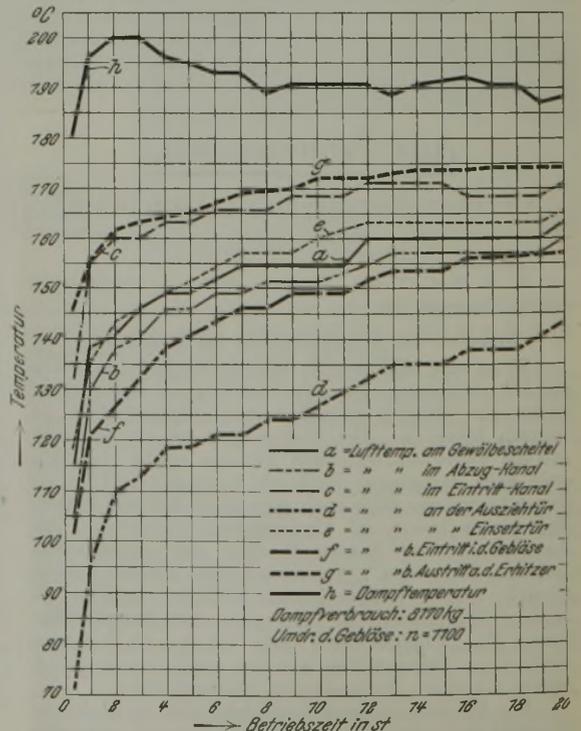


Abbildung 1. Temperaturverlauf im Ofen während einer Betriebsdauer von 20 st. Einsatz: 25,40 t Sand, 23,37 t Eisen.

¹⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 570

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Versuch Nr.	Ofen mit Dampfheizung					Ofen mit Oelfeuerung			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Betriebszeit st	21,3	22,1	21,1	21,0	15,9	16,0	16,0	16,7	16,2
Sandgewicht t	22,5	14,4	24,9	28,7	18,3	18,5	22,2	27,6	33,1
Eisengewicht t	26,4	25,6	30,1	38,5	29,8	—	—	—	—
Gesamtgewicht t	48,9	40,0	55,0	67,2	48,1	—	—	—	—
Heizstoffverbrauch . kg od. l	7340	6840	6920	7130	5310	950	960	1030	1250
Mittlerer Heizstoffverbrauch kg/st oder l/st	345	310	327	340	333	59,3	59,8	62,1	77,3
Gesamte Heizstoffkosten . g	7,44	6,93	7,01	7,23	5,38	17,57	17,78	19,11	23,10
Heizstoffkosten je t Sand g	0,331	0,482	0,282	0,252	0,294	0,949	0,803	0,691	0,698
Angaben über die Blindform:									
Wassergehalt d. Sandes %	6,5	6,1	7,0	7,2	—	—	—	—	—
Trockentiefe mm	125	150	120	133	—	—	—	—	—
Temperatur i. d. Mitte ° C	100	100	100	100	—	—	—	—	—
Zeit zur Erreichung dieser Temperatur st	14	13	15	18	—	—	—	—	—
Feuchtigkeit am Schluß:						warmer Teil		kalter Teil	
in 50 mm Tiefe . . . %	0,0	0,0	0,0	0,0	—	0,0		0,0	
in 150 mm Tiefe . . . %	1,0	0,3	1,0	1,2	—	1,0		1,8	
in 250 mm Tiefe . . . %	3,6	3,1	3,9	4,0	—	3,3		4,0	

in das Gebläse gesaugt wird. Bei Inbetriebsetzung des Ofens wird zunächst Dampf eingelassen, bis die Temperatur in der Mitte der Formen 85° erreicht hat, dann wird ohne Dampfzusatz gearbeitet und so in Zeiträumen von 2 bis 4 st wechselweise verfahren. Der Dampfzusatz verhindert das Absterben der Schlichte oder der Formoberfläche und sichert ein ständiges Strömen der Feuchtigkeit aus dem Forminneren zur Oberfläche infolge Kapillarwirkung. Zur Erwärmung der umlaufenden Luft wird Dampf verwendet sowohl aus örtlichen Gründen als auch, weil es ausgeschlossen ist, die Sandformen bei einer Dampftemperatur von etwa 190° zu überhitzen. Betrieben, denen kein Dampf zur Verfügung steht, ist es sicher möglich, die Luft durch mittelbare Feuerung mit Oel zu erhitzen, wobei zur Verhinderung des Uebererschreitens einer Lufttemperatur von 150° eine selbsttätige thermoelektrische Ueberwachung der Oelbrenner vorgesehen sein sollte. Die Zufuhr von Dampf zur Anfeuchtung des Luftstroms muß ermöglicht werden, wobei der Dampfdruck ohne Bedeutung ist.

Vergleichsversuche an diesem dampfgeheizten und einem gleichgroßen ölgefeuerten Ofen hatten die in Zahlentafel 1 zusammengestellten Ergebnisse; als Mittel aller Versuche wurde gefunden, daß die Heizkosten bei der Dampfheizung für eine Betriebsdauer 6,80 g, für 1 t Sand 0,312 g betragen, während sie bei Oelfeuerung 19,39 bzw. 0,763 g ausmachten. In Abb. 1 und 2 ist der Temperaturverlauf und der Dampfverbrauch schaubildlich dargestellt.

Aus den Versuchen geht weiter hervor, daß man in dem neuen Ofen Formen in derselben Zeit und mit demselben zurückbleibenden Feuchtigkeitsgehalt trocken kann wie bei Oelfeuerung. Die äußere Beschaffenheit der Formen ist bei der neuen Trocknungsweise viel besser; denn es gibt keine Risse in der Schlichte mehr, und wenn

man diese abschabt, so ist der Sand darunter gut gebunden und frei von jeder Neigung, sich beim Guß wegzuwaschen. Unter dem Ausschluß, der auf Risse oder Rauheit der Form oder sonst einen durch das Trocknen bedingten Grund zurückzuführen wäre, findet sich selten ein im neuen Ofen getrocknetes Stück.

Die vorgeschlagene Heizungsart erscheint in wärmewirtschaftlicher Hinsicht recht beachtenswert. Als Wärmequelle für die Lufterhitzung käme, falls nicht genügend Dampf zur Verfügung steht, vielleicht eine Ausnutzung der Essengase von Siemens-Martin- oder Flammöfen in Betracht, da Oelfeuerung für deutsche Verhältnisse wegen der Kosten wohl ausscheidet.

Dipl.-Ing. Hans Schmidt.

D. G. Anderson und A. N. Ogden, Chicago, Ill., verfolgten die Absicht, durch ein einfaches Untersuchungsverfahren die für Formereizwecke günstigste

Formerschwärze

ausfindig zu machen.

Der wichtigste Grundstoff ist Graphit, der sich von den übrigen Kohlenstoffformen durch seine Weichheit, Oberflächenhaftfähigkeit und verhältnismäßig hohe Entzündungstemperatur auszeichnet. Die Feuerbeständigkeit desselben sichert das Gußstück gegen Anbrennen des Formsandes, während seine Haftfähigkeit das Wegwaschen während des Gießens verhindert. Die chemische Analyse gibt keinen Aufschluß über die Natur des Graphits, ebensowenig die mikroskopische Untersuchung, die wohl fremde Beimengungen festzustellen erlaubt, indessen sind die anwendbaren Probemengen zu geringfügig, um ein Urteil zu gewinnen.

Die Verfasser benutzten den elektrischen Leitungswiderstand des Graphits als Maß für dessen Verwendbarkeit zu Formerschwärze und verfahren wie folgt: 5 g trockene Schwärze werden zu Zylindern in Hartgummi-formen von 12,7 mm ϕ und 25,4 mm Höhe gepreßt und hierauf deren Leitwiderstand bestimmt. Es ergab sich, daß eine brauchbare Schwärze unter diesen Bedingungen einen Widerstand von weniger als 0,2 Ω zeigen muß. Außerdem wurde festgestellt, daß zwischen dem Gehalt einer Schwärze an hochwertigem Graphit und dem Preis derselben für die Gewichtseinheit eine Beziehung besteht; einige der untersuchten Proben lagen außerhalb der Kurve, die sich aus dem Leitungswiderstand (Ordinate) und dem Preis der Schwärze (Abszisse) für die Gewichtseinheit errichten ließ, ein Grund mehr, um eine Prüfung vorzunehmen.

Als Meßwerkzeuge kommen die Wheatstonesche Brücke und allenfalls das Ohmmeter in Frage; sie werden mit dem Druckgerät in Verbindung gebracht. Je mehr die Schlichte



Abbildung 2. Stündlicher Dampfverbrauch. Einsatz: 24,92 t Sand, 30,07 t Eisen.

zusammengedrückt wird, um so geringer wird der Leitungswiderstand, z. B.

Höhe des Zylinders:	Leitungswiderstand:
42,7 mm	6,94 Ω
38,1 „	1,805 „
25,4 „	0,165 „
17,3 „	0,038 „

Am Schluß wird noch eine Vorrichtung beschrieben, die den Zweck hat, den Graphit in der Flüssigkeit (meist melasshaltiges Wasser) in der Schwebe zu erhalten; sie besteht aus einem Glasrohr, das an der Faßwand entlang läuft und am unteren Ende ein durchlöcheres T-Stück trägt; die austretende Preßluft erteilt der Flüssigkeit eine Wirbelbewegung, durch die eine gleichmäßige Verteilung des festen Graphits in derselben bewirkt wird.

P. Aulich.

R. S. Poister, New York, behandelte

Die Wirkungen von Chrom und Nickel auf Gußeisen.

In dem Bestreben, die Eigenschaften des Gußeisens zu verbessern, wurden von Poister die Einwirkungen von Chrom und Nickel nach verschiedenen Richtungen untersucht. Die Ergebnisse früherer Versuche wurden bestätigt, wonach für Zugfestigkeit, Biegefestigkeit und Härte bei einem Gußeisen mit 0,5 % Cr in Gegenwart von 1 bis 2% Si die günstigsten Ergebnisse erzielt wurden. Höhere Chromgehalte vergrößern die Härte des Werkstoffes auf Kosten der Festigkeit und Durchbiegung. Daneben wurde auch der Einfluß des Chroms und Nickels auf die Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion, Verschleiß und Wachsen untersucht. Es hat sich gezeigt, daß hochchromhaltiges Gußeisen sehr widerstandsfähig gegen Oxydation bei hohen Temperaturen ist. Zahlentafel 1 zeigt die Abnahme des Gewichtsverlustes mit steigendem Chromgehalt nach 48stündigem Glühen bei 1000°. Gewöhnliches Gußeisen verliert unter denselben Bedingungen 35 bis 60 % seines Gewichtes.

Zahlentafel 1. Einfluß des Chroms auf die Widerstandsfähigkeit von Gußeisen gegen Oxydation.

Cr-Gehalt in %	Gewichtsverlust in %	Brinellhärte
0,40	24,75	495
1,49	22,15	532
2,00	21,75	555
5,50	23,70	578
6,83	21,30	600
11,94	7,65	600
13,62	geringe Zunahme	600
18,53	„ „	600

Die Anwendbarkeit solcher hochchromhaltigen Legierungen ist allerdings durch ihre große Härte und Sprödigkeit sehr beschränkt. Die Sprödigkeit kann man verringern, wenn man mit dem Kohlenstoffgehalt auf 2,5 % heruntergeht, was jedoch beim Kuppelofen schwierig zu erreichen ist. Ferner hat man durch entsprechende Glühbehandlung ein Mittel in der Hand, die außerordentlich hohe Härte herabzusetzen. Das hat allerdings, wie durch Zahlentafeln nachgewiesen wird, auf die Biegefestigkeit, die in der Größenordnung eines üblichen Gußeisens bei entsprechend geringer Durchbiegung liegt, wenig Einfluß.

Die hohe Wärmebeständigkeit des chromlegierten Gußeisens selbst bei niedrigen Chromgehalten sowie die hohe Festigkeit, Härte und Feinkörnigkeit machen es geeignet zur Herstellung von Kokillen für Stahl, Eisen, Glas und einige Nichteisenlegierungen. Die hohe für die Beanspruchungen des Werkstoffes beim Erhitzen und Abkühlen benötigte Festigkeit sowie die zur Vermeidung eines schnellen Verschleißes der Innenwände erforderliche harte Oberfläche geben Gewähr für eine große Lebensdauer solcher Kokillen. Zur Herstellung von Glühtöpfen hat sich eine Zusammensetzung mit 1 bis 2,5 % Cr bei einem Siliziumgehalt von 2,5 % als sehr geeignet erwiesen.

Der Werkstoff ist nicht spröde, gut bearbeitbar und ebenso widerstandsfähig gegen Hitze wie auch gegen Verschleiß. Glühtöpfe mit 1,5 % Cr bei genügend hohem Siliziumgehalt hatten eine zweimal so große Lebensdauer wie solche aus unlegiertem Gußeisen. Die Mehrkosten bei diesem Werkstoff betragen 4,50 bis 5 \$ je t.

Die Hauptvorteile des Chromzusatzes zum Gußeisen liegen darin, daß die enthärtende Wirkung des Siliziums durch die Chromzugabe aufgehoben wird, und daß gleichzeitig neben der härtenden die verfestigende Eigenschaft des Chroms in Erscheinung tritt. Bei gleichbleibendem Mangan-, Kohlenstoff- und Schwefelgehalt sowie bei derselben Gießtemperatur, Abkühlung usw. teilt der Verfasser je nach Chrom- und Siliziumgehalt hinsichtlich Biegefestigkeit, Bearbeitbarkeit, Blasenfreiheit und Dichtigkeit das Gußeisen in gutes und schlechtes ein. In Abb. 1 ist eine entsprechende Kurve dargestellt. Die oberhalb dieser Kurve liegenden Legierungen werden als gut und die darunter liegenden als schlecht bezeichnet. Ein Gußeisen mit weniger als 1 % Si und ohne Chromgehalt wird geringer Biegefestigkeit und schlechte Bearbeitbarkeit zeigen; bei einem gewissen Chromgehalt soll sich das

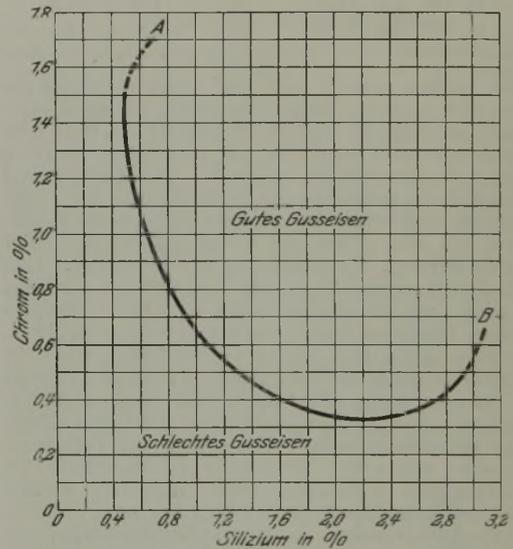


Abbildung 1. Güte des Gußeisens in Abhängigkeit vom Silizium- und Chromgehalt.

jedoch bessern. Bei hohem Siliziumgehalt wird das Metall durch groben Graphit weicher gemacht; dem entgegen wirkt aber der Chromzusatz, die Linie A B wendet sich scharf nach oben. Zahlreiche Versuche bestätigten die Form und Lage der Kurve.

Die härtende und gleichzeitig festigende Eigenschaft des Chroms spielt eine große Rolle bei der Herstellung von Automobilzylindern, bei denen die Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß von großer Wichtigkeit ist. Die gewünschte Härte könnte auch erreicht werden durch geeignete Wahl des Kohlenstoff-, Mangan-, Schwefel-, Phosphor- und Siliziumgehaltes. Doch würden sich in solchem Falle Schwierigkeiten bei der Bearbeitung ergeben. Schon ein geringer Chromgehalt verringert ein Weichwerden des Werkstoffes im Gebrauch. Chromlegierte Zylinder zeigten nach längerem Gebrauch eine Abnahme der Brinellhärte von 8 %, während chromfreie Zylinder eine solche von 85 % aufwiesen. Auch zur Herstellung von Mahlkugeln verdient chromlegiertes Gußeisen weitestgehende Beachtung. Wenn der Siliziumgehalt niedrig gehalten wird, verleiht das Chrom dem Werkstoff außerordentlich hohe Härte, ohne daß die gleichzeitigen Nachteile eines Eisens auftreten, dessen Härte durch eine Erniedrigung des Siliziumgehaltes allein erzielt wurde. Eine Mahlkugel mit 0,7 % Si, 0,7 % Mn und 3 % Cr hatte eine Brinellhärte von 490; durch Erhöhung des Chromgehaltes — der Gehalt wird nicht näher angegeben — stieg sie bis auf 600 bei gleichem oder niedrigerem Siliziumgehalt.

Bezüglich der Einwirkung des Chroms auf das Wachsen von Gußeisen führte der Verfasser die Arbeiten von J. H. Andrew und Hymann¹⁾ sowie die von André Lévi²⁾ an, wonach ein Chromgehalt von 0,4 % das Wachsen zwar nicht ganz verhindert, jedoch beträchtlich verzögert. Chrom bildet feste Karbide, die einem Zerfall großen Widerstand entgegensetzen, wodurch auch die durch den Karbidzerfall bedingte Oxydation der Gefügebestandteile verringert wird.

Nickel- und Chromzugaben zum Gußeisen im Verhältnis 3 : 1 oder 2 : 1 je nach dem Siliziumgehalt verbessern die Festigkeit, Zähigkeit, Bearbeitbarkeit sowie die Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß in weit größerem Maße als die Elemente allein. Th. H. Wickenden und J. S. Vanick³⁾ fanden die höchste Biegefestigkeit bei 0,76 % Ni und 0,32 % Cr. Die Zugfestigkeit wuchs jedoch mit der Zunahme des Verhältnisses von Nickel und Chrom. Ein Höchstwert wurde erreicht bei 1,2 % Ni und 0,4 % Cr bei gleichzeitigem Siliziumgehalt von 2 %.

Am Schluß seiner Abhandlung verbreitet sich der Verfasser über das sparsamste und zweckmäßigste Zulegieren sowohl im Kuppelofen als auch in der Pfanne. Bei großer Erzeugung, oder wenn mehr als 1 % Cr im Eisen gewünscht wird, empfiehlt er, den Chromzusatz im Ofen vorzunehmen. Dabei soll das Ferrochrom möglichst vor Oxydation durch den Wind geschützt werden. Zweckmäßig ist es auch, das Ferrochrom in $\frac{1}{4}$ " große Stücke zu zerkleinern, mit Zement zu Briketts zu verarbeiten und in dieser Form dem Ofen zuzusetzen. Versuche in dieser Richtung bei einem Gußeisen mit 15 % Cr führten zu guten Ergebnissen in bezug auf Gleichmäßigkeit des Gußeisens. Der Zusatz von Nickel kann in derselben Weise geschehen. Bei Chromgehalten unter 1 % steht dem Zulegieren in der Pfanne nichts entgegen, jedoch ist darauf zu achten, daß das Eisen gut heiß ist. Der Schmelzpunkt von 67- bis 70prozentigem Ferrochrom mit 6 % C liegt bei 1230°, also nicht weit unter der Abstichtemperatur des Kuppelofens. Eine gute Vorwärmung der Pfannen ist unumgänglich wie auch eine weitgehende Zerkleinerung der Zusätze. Besondere Zusatzlegierungen mit 15 bis 25 % Cr und 85 bis 75 % Ni, die einen genügend niedrigen Schmelzpunkt haben, um ihr vollständiges Lösen in dem Bade zu gewährleisten, haben sich als sehr gut erwiesen.

Im Anschluß an diese Untersuchungen wurden die Schmelzpunkte von 70prozentigem Ferrochrom mit steigendem Kohlenstoffgehalt bestimmt. Die Ergebnisse weichen allerdings von den bisherigen Anschauungen ab. Der Schmelzpunkt von kohlenstofffreiem Ferrochrom wurde bei 1350° gefunden. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt nimmt der Schmelzpunkt ab. Bei 4 % C liegt er bei 1240°. Bei weiterer Zunahme des Kohlenstoffgehaltes von 4 bis 6 % sinkt der Schmelzpunkt um 10°. Für die praktische Verwendung sind die besten Ergebnisse mit 4 bis 6 % C enthaltendem Ferrochrom erzielt worden. Ein Kohlenstoffgehalt über 6 % scheint keine Vorteile zu bieten. O. Leihener.

Ueber

Ermüdungsversuche an Gußeisen

berichteten H. F. Moore und S. W. Lyon, Urbana, Ill. Sie untersuchten vier verschiedene Gußstücke, deren Zusammensetzung und Wandstärke in Zahlentafel 1 aufgeführt ist. A ist ein Rohr von 150 mm lichter Weite

¹⁾ J. Iron Steel Inst. 109 (1924) S. 451/63; vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1050/3.

²⁾ Foundry Trade J. 31 (1925) S. 549/54 und 32 (1925) S. 5.

³⁾ Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 347/430; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 885/6.

(Handelsware), das als Schleuderguß in wagerechter Sandform hergestellt wurde; B und C sind Hohlzylinder von 300 mm lichter Weite, die besonders gegossen wurden; D ist ein Stück aus dem Innenmantel eines doppelwandigen Zylinders von 25 t Gewicht. Die Ausbildung des Graphits war in Rohr A am feinsten, in C und D am gröbsten, in allen vier Gußstücken aber ziemlich gleichmäßig über die ganze Wandstärke. Der Perlit war lamellar, nur in dem schweren Stück D teilweise globular ausgebildet.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung und Wandstärke der Proben.

Gußstück	Wandstärke mm	Zusammensetzung					
		Gebund.	Gesamt-	Si	Mn	P	S
		C %	C %	%	%	%	%
A	13	0,84	3,56	1,42	0,32	0,75	0,065
B	25	0,68	3,44	1,10	0,62	0,51	0,093
C	82	0,52	3,32	1,10	0,61	0,49	0,095
D	76	< 0,05	3,31	1,15	0,59	0,39	0,102

Aus den dickwandigen Stücken C und D wurden die Proben an der Innen- und Außenseite sowie in der Mitte der Wand entnommen. Ausgeführt wurden Zugversuche (Probendurchmesser 10 mm), Druckversuche (Zylinder mit 19 mm Durchmesser, 57 mm Höhe), Kerbschlagversuche (Proben 10 · 10 · 50 mm mit Rundkerb von 2 mm Durchmesser und 5 mm Tiefe), Dauerschlagversuche und schließlich Dauerbiegeversuche an umlaufenden Proben (8,9 mm Φ). Bei den Zugversuchen kamen zur Vermeidung von Biegebbeanspruchungen besondere Einspannvorrichtungen zur Anwendung¹⁾; über das verwendete Dauerschlagwerk werden keine Angaben gemacht. Die Versuchsergebnisse sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Die Dauerversuche ergaben ferner, daß auch bei einem so spröden Stoff wie Gußeisen eine Erhöhung der Dauerfestigkeit (um Beträge bis zu 43 %) durch allmähliche Steigerung der Beanspruchung oder durch lang dauernde Beanspruchung dicht unterhalb der ur-

Zahlentafel 2. Versuchsergebnisse.

Gußstück	Lage der Probe in der Wand	Zugfestigkeit σ_B kg/mm ²	Druckfestigkeit kg/mm ²	Kerbzähigkeit mkg	Schlagzahl beim Dauer-schlagversuch	Brinellhärte 10/1000	Schwingungsfestigkeit S kg/mm ²	Verhältnis S/ σ_B
A	Mitte	18,5	67,9	0,55	1	162	8,5	0,46
B	„	22,3	78,5	1,63	1	148	7,4	0,33
C	innen	19,8	61,7	0,35	2	139	7,1	0,36
C	Mitte	17,9	60,0	0,30	1	132	6,4	0,36
C	außen	19,9	66,5	0,37	1	138	7,1	0,36
D	innen	15,1	58,3	0,22	3	89	4,9	0,33
D	Mitte	14,6	59,0	0,22	4	91	5,1	0,35
D	außen	14,5	58,0	4,21	3	88	5,5	0,38

sprünglichen Dauerfestigkeit möglich ist. Dehnung und Einschnürung des Werkstoffs geben hiernach kein Maß für diese Art von Verfestigungsfähigkeit. Der Einfluß eines Kerbes auf die Größe der Schwingungsfestigkeit wurde an Proben von 12,7 mm Durchmesser untersucht, die teils ungekerbt blieben, teils einen ringsum laufenden Kerb mit 2 mm Tiefe und 2 mm Abrundungshalbmesser erhielten. Zum Vergleich werden in Zahlentafel 3 auch die Ergebnisse für einige andere Werkstoffe mit angeführt. Hiernach ist die Verminderung der Schwingungsfestigkeit durch den Kerb in allen Fällen wesentlich kleiner, als theoretisch zu erwarten²⁾, sie scheint sich aber um so mehr dem theoretischen Wert zu nähern, je feinkörniger und gleichmäßiger das Gefüge des Werkstoffs

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1496. Abb. 2.

²⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 888/9; 44 (1924) S. 473; 45 (1925) S. 1713/5.

Zahlentafel 3. Einfluß eines Kerbes auf die Dauerfestigkeit.

Werkstoff	Schwingungsfestigkeit kg/mm ²		Verminderung der Schwingungsfestigkeit durch den Kerb %
	ohne Kerb	mit Kerb	
Gußeisen B	7,1	6,9	3
Bronze (5 % Sn), gegläht	16,2	14,5	7
Kupfer, gegläht	7,1	4,2	40
Stahl (0,49 % C), normalisiert	23,3	16,9	27
Stahl (1,0 % C), in Oel abgeschreckt ¹⁾	60,0	41,6	31
Stahl (1,0 % C), in Wasser abgeschreckt ¹⁾	67,1	38,8	42
Ni-Stahl (3,5 % Ni), vergütet	45,2	28,2	37
Cr-Ni-Stahl, in Oel abgeschreckt ¹⁾	60,0	41,6	35
theoretisch			67

¹⁾ Nicht angelassen.

ist, während die Größe der Dehnung kein Maß für die Kerbempfindlichkeit gibt.

Mit dem Gußeisen B führten Moore und Lyon auch Versuche bei höheren Temperaturen aus, deren Ergebnisse in Abb. 1 eingetragen sind. Bei den Zugversuchen von mehrtägiger Dauer wurde die Belastung jeweils stufenweise erhöht, wenn der Waagenhebel längere Zeit nicht mehr weiter absank. Die Schwingungsfestigkeit (gegen Biegung) nimmt, wie auch schon für Stahl beobachtet wurde, mit steigender Temperatur langsamer ab als die Zugfestigkeit; oberhalb von 600° wäre nach Abb. 1

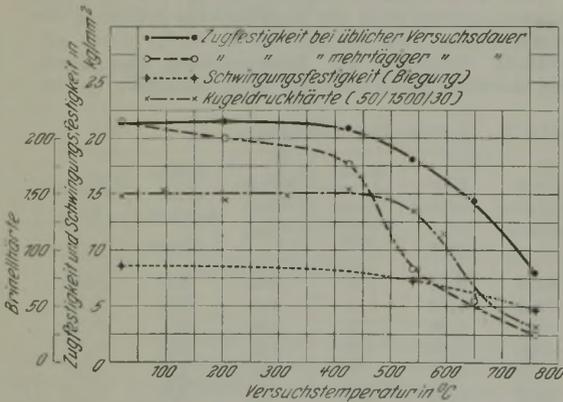


Abbildung 1. Festigkeitseigenschaften von Gußeisen bei höheren Temperaturen.

die Schwingungsfestigkeit größer als die Zugfestigkeit bei der mehrtägigen, aber immer noch kurzen Versuchsdauer. Zur Erklärung weisen Moore und Lyon darauf hin, daß die Formeln zur Berechnung der Biegebeanspruchung bekanntlich eine Proportionalität zwischen Dehnung und Spannung voraussetzen, und daß das Gußeisen diese Voraussetzung bei den hohen Temperaturen noch weniger erfüllt als bei 20°. (Außerdem geht aber aus den mitgeteilten σ -z-Kurven der Dauerversuche bei 540 und 760° nicht mit Sicherheit hervor, daß die Schwingungsfestigkeit bereits erreicht war. D. Ber.)

Dauerversuche mit anderen Beanspruchungen ergaben für Gußeisen B folgende Zahlen:

Schwingungsfestigkeit S (Biegung)	7,4 kg/mm ²	
Ursprungsfestigkeit U _Z (Zug)	11,0	„
„ U _D (Druck)	46,0	„
Zugfestigkeit σ_B	22,3	„
Druckfestigkeit $-\sigma_B$	78,5	„

Verhältnis	S : σ_B	0,33
„	U _Z : σ_B	0,49
„	U _D : ($-\sigma_B$)	0,59
„	U _Z : S	1,48

R. Mailänder.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 42 vom 20. Oktober 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 14, M 91 253. Herstellung von Rohren mit verstärkten Enden. Eduard Méville, Berlin O 27, Krautstr. 38 a.

Kl. 7 a, Gr. 15, M 93 426; mit Zus.-Anm. M 95 873. Aufweitervorrichtung für Rohre. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 3, C 38 297. Koksöfen. Evence Coppée & Cie., Brüssel.

Kl. 10 a, Gr. 4, O 14 658; Regenerativ-Koksöfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 5, O 15 387. Steuerorgan für die Zu- und Abführung der Verbrennungsmedien von mit Gas beheizten Regenerativöfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 5, O 16 168; Zus. z. Anm. O 15 387. Steuerorgan für die Zu- und Abführung der Verbrennungsmedien für mit Gas beheizte Regenerativöfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 12, W 71 540. Fahrbare Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Koksöfentüren. Rudolf Wilhelm, Essen-Alteneßen.

Kl. 10 a, Gr. 28, M 95 079. Aufsatzbehälter für Trocknung, Erhitzung, Kalzination und Schwelung feinkörniger und anderer Stoffe in Kanälöfen und Vorrichtung zum Entleeren derselben. Möller & Pfeifer, Berlin W 10, Friedrich-Wilhelm-Str. 19.

Kl. 12 e, Gr. 2, M 94 159. Vorrichtung zur nassen Reinigung oder zum Absorbieren von Gasen. August Müser, Frankfurt a. M.-Niederrad, Bruchfeldstr. 11.

Kl. 12 e, Gr. 5, Z 15 607; Zus. z. Pat. 370 079. Vorrichtung zur Abreinigung von Sprühelektroden elektrischer Gasreiniger. Heinrich Zschocke, Kaiserslautern.

Kl. 18 a, Gr. 3, V 21 983. Verfahren zur Einführung von Wasser in die Schmelzzone von Schacht- oder Hochöfen. Vulcan-Feuerung, A.-G., Köln, Marzellenstr. 11.

Kl. 18 a, Gr. 8, C 38 554. Verfahren und Vorrichtung zur Veredelung flüssiger Schlacke, insbesondere Hochschlacke. Corwa-Schlackenverwertungs-Gesellschaft m. b. H., Essen.

Kl. 18 b, Gr. 14, R 64 069. Kippwerk für Schmelzöfen mit Trietstockverzahnung. Emil Friedrich Russ, Köln, Hochhaus Hansaring.

Kl. 18 b, Gr. 16, H 105 713; Zus. z. Pat. 418 102. Verfahren zur Erhöhung der Erzeugung und des Phosphorsäuregehaltes der Thomasschlacke. Dr. Hermann Hilbert, Neuß a. Rh.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 105 474. Verfahren zum Schmelzen kalten Einsatzes in Induktionsöfen. Heraeus-Vacuum-schmelze, A.-G., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. Main.

Kl. 21 h, Gr. 20, R 64 046. Verfahren zur Herstellung von selbstbrennenden Elektroden. Dr. Berthold Redlich, Feldkirchen b. München.

Kl. 24 h, Gr. 4, L 64 737. Vorrichtung zur Beschickung von Gaserzeugern und anderen Schachtfeuerungen. Joseph Lambot, Brüssel (Belgien).

Kl. 48 a, Gr. 9, P 49 664. Einrichtung zum galvanischen Plattieren von Drähten, Bändern o. dgl. Joseph Arthur Parker, Cambran, South Wales (England).

Kl. 49 e, Gr. 7, V 21 609. Verfahren und Anlage zur Bearbeitung von Rohren. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Röhrenwerke, Werk Hilden, und Johannes Wilberz, Hilden (Rhld.).

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

Kl. 49 h², Gr. 24, H 109 354. Verfahren zum Biegen von Rohrkrümmern mit regelmäßigen, an der Innenseite des Bogens vorspringenden Falten. Alfred Hauschild, Düsseldorf, Kruppstr. 101.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 42 vom 20. Oktober 1927.)

Kl. 7 a, Nr. 1 007 407. Vorrichtung zur Befestigung von Walzgerüstständern. Demag, A.-G., Duisburg, Wert-hauser Str. 64.

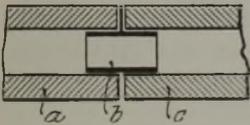
Kl. 7 b, Nr. 1 007 575. Vorrichtung zum Abrollen von Bandeisen. Friedrich Carl Reinboth, Berlin-Charlottenburg 2, Schlüterstr. 81.

Kl. 7 d, Nr. 1 007 564. Maschine zum Entzndern von Drähten. Erhardt Künzel, Nagel- und Maschinenfabrik, Arzberg, Ofr.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 40c, Gr. 12, Nr. 443 200, vom 17. Juli 1924; ausgegeben am 21. April 1927. Dr. Erik Liebreich in Berlin-Halensee. *Verfahren zum Aufschließen von Chromerzen und zum Erzeugen galvanischer Chromniederschläge.*

Die Chromerze werden in Chromsäure bei gewöhnlicher Temperatur oder unter Erwärmung zu Chromchromaten oxydiert, wobei sie sich lösen. Diese Lösungen werden zur Herstellung galvanischer Chromniederschläge verwendet.



Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke in Düsseldorf. *Verbindung der einzelnen Kanalsteine für Gießplatten.*

In die Enden angrenzender Kanalsteine a, b ist ein hülsenförmig zusammengebogenes Blech c eingeschoben.

Kl. 31c, Gr. 7, Nr. 443 468, vom 30. Juli 1925; ausgegeben am 29. April 1927. Svend Dyhr in Berlin-Charlottenburg. *Belastungsmittel für Formkasten zum Verdichten von Formsand, insbesondere durch Rüttel-formmaschinen.*

Am Rande des Formkastens ist ein diesen abdeckender Rost befestigt, dessen Gitterstäbe nach der dem Sand zugekehrten Seite stark konisch ausgebildet sind.

Kl. 48b, Gr. 10, Nr. 443 484, vom 1. September 1923; ausgegeben am 29. April 1927. Johannes Michael Schmierer in Berlin-Friedenau. *Verfahren zur Erzeugung metallischer Ueberzüge mittels durch Lichtbogen verdampften Metalls.*

Die Metaldämpfe werden zu einem Strahl gerichtet, indem der im Innern einer Düse aus hitzebeständigem Stoff hervorgerufene Lichtbogen einem magnetischen oder elektromagnetischen Gebläse ausgesetzt wird.

Kl. 31c, Gr. 25, Nr. 443 611, vom 17. Oktober 1924; ausgegeben am 3. Mai 1927. Dipl.-Ing. Willibald Raym in Deuz, Westf. *Verfahren zur Herstellung von Dauergußformen, insbesondere für Führungsbacken, Ziehringe, Kaliberwalzen u. dgl.*

Die eigentliche Gußform wird in einen Block eingesetzt oder gleich eingegossen, der in einer oder mehreren Richtungen zerteilt wird, nachdem die zur Führung der beiden Teile der Form dienenden Bolzenlöcher hindurchgebohrt sind. Dabei können dann die Teile der eigentlichen Form an die Teile dieses Blockes angeschraubt werden, und die Gußform kann in irgendeiner Gießmaschine, bei der beispielsweise ein selbsttätiges Öffnen und Schließen der Form erfolgt, Verwendung finden.

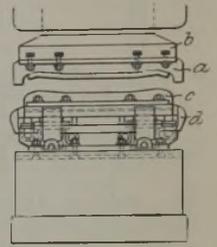
Kl. 49i, Gr. 12, Nr. 444 940, vom 31. März 1926; ausgegeben am 27. Mai 1927. Zusatz zum Patent 444 233.

Kalker Maschinenfabrik, A.-G., in Köln-Kalk. *Exzenterpresse zum Kappen von Eisenbahnschwellen.*

Die nachgiebige Platte, auf der das untere auswechselbare Werkzeug befestigt ist, wird statt durch Rückzugszylinder durch Druckfedern nach Hochgehen des Preßstempels in ihre Anfangsstellung zurückgeführt.

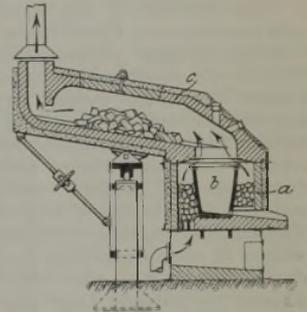
Kl. 49i, Gr. 12, Nr. 444 233, vom 8. Dezember 1925; ausgegeben am 18. Mai 1927. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., in Köln-Kalk. *Exzenterpresse zum Kappen von Eisenbahnschwellen.*

Das obere Werkzeug a ist mit dem Ständer b der Exzenterpresse auswechselbar verbunden. Das untere auswechselbare Werkzeug c ist auf einer nachgiebigen Platte d befestigt, die Unterschiede in der Schwellenstärke bei gleichem Hub des oberen Preßstempels ausgleicht.



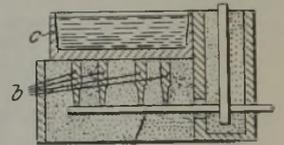
Kl. 31a, Gr. 3, Nr. 444 535, vom 5. Februar 1926; ausgegeben am 24. Mai 1927. Martin Gramß in Berlin-Siemensstadt. *Schmelztiegelofen mit Vorschmelzer.*

Der Vorschmelzer ist als liegender, über den Tiegelofen a bewegbarer und von dessen Abgasen durchströmter Flammofen c ausgebildet und mit einer den Eintritt der Tiegelofenabgase zum Ausfluß des vorgeschmolzenen Metalls zum Tiegel b vermittelnden Öffnung ausgestattet.



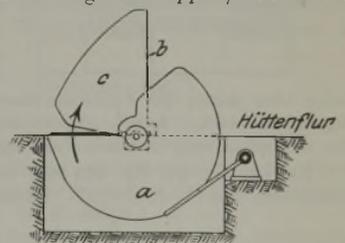
Kl. 31c, Gr. 16, Nr. 444 603, vom 1. August 1925; ausgegeben am 23. Mai 1927. Norwegische Priorität vom 31. Juli 1924. E. Ericsson in Oslo. *Verfahren und Gußform zum Gießen von Roststäben mit gehärteter Oberfläche in Sandformen.*

Das flüssige Eisen wird durch einen seitlichen Kanal a von unten her in die Sandformen b gegossen und fließt am Kopfende der Formen gegen eine sie abdeckende, mit Kühlflüssigkeit gefüllte Kokillenschale c zwecks Tiefenhärtung.



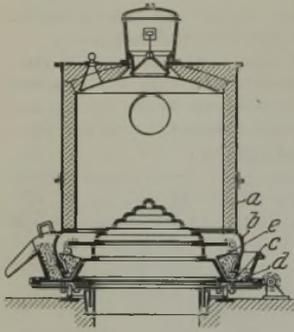
Kl. 7c, Gr. 4, Nr. 445 316, vom 11. April 1926; ausgegeben am 8. Juni 1927. Grafenberger Walzwerk, G.m.b.H., in Düsseldorf-Grafenberg. *Blechdoppler für Feinbleche.*

Der Blechdoppler besteht aus einer um eine wagerechte Achse sich drehenden Scheibe a mit radial gestellter Arbeitskante, die sich in der Pfeilrichtung bewegt. Die Achse der Scheibe a liegt in Flurhöhe, und das zu doppelnde Feinblech wird über einer schlitzenartigen Öffnung auf Flur unter die beiden gleichen senkrechten, flügelartigen Wände c aufgelegt, die einen nach vorn und unten sich erweiternden Spalt zwischen sich lassen und deren hintere Kanten b ungefähr senkrecht stehen.



Kl. 31b, Gr. 10, Nr. 445 762, vom 20. März 1925; ausgegeben am 17. Juni 1927. Dipl.-Ing. Walther Köhnecke in Elberfeld. *Beweglich gelagerter Aufstampfboden für Formereien.*

Der Boden ist nicht nur drehbar, sondern auch um zwei Zapfen schwenkbar ausgebildet.



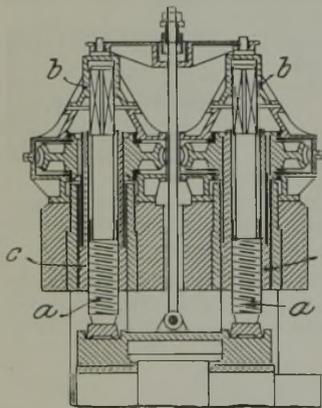
Kl. 24e, Gr. 11, Nr. 445 333, vom 29. Juli 1925; ausgegeben am 8. Juni 1927. Wilhelm Müller in Gleiwitz. *In das Verschlußwasser der Aschenausstragschüssel von Drehrostgeneratoren herabreichender Tauchring.*

Der am unteren Ende b des Schachtmantels a sitzende Tauchring c reicht bis auf den Boden d der Aschenschüssel herab und ist durch ein oder mehrere Austragöffnungen unterbrochen und an diesen mit schräg nach innen gerichteten schneepflugartigen Abstreifflächen e versehen.

Kl. 7f, Gr. 1, Nr. 445 522, vom 3. März 1926; ausgegeben am 14. Juni 1927. Fried. Krupp, Akt.-Ges., in Essen, Ruhr. (Erfinder: Dipl.-Ing. Walter DREWITZ in Essen.) *Verfahren zum Herstellen von Ringen großer Festigkeit.*

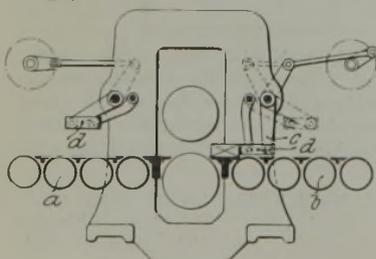
Zur Herstellung von Laufringen von Kugellagern oder geschlossenen Einzelringen von Ringfedern, die hohe Beanspruchungen erfahren, wird zunächst von einem Streifen ein quadratisches Stück abgeschnitten und aus diesem Stück ein ebener Kreisring ausgestanzt, der hierauf zu einem fertigen Ring so ausgewalzt wird, daß namentlich sein Innendurchmesser eine Vergrößerung erfährt und seine Fasern eine im wesentlichen nach konzentrischen Kreisen verlaufende Lage erhalten, während das Reststück zunächst durch Hämmer oder Pressen in einen Ring verwandelt wird, der durch Auswalzen in seine endgültige Form übergeführt wird, wodurch den Fasern eine nahezu nach konzentrischen Kreisen verlaufende Lage gegeben wird.

Kl. 7a, Gr. 23, Nr. 445 560, vom 24. Oktober 1925; ausgegeben am 30. Juni 1927. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Gerhard RUDZKI in Magdeburg.) *Verstellungen der Druckspindeln in Walzgerüsten.*



Auf den Druckspindeln a ist umdrehbar, aber axial verschiebbar eine Kupplungsmuffe b angeordnet, die bei Feineinstellung der Spindeln mit dem Walzgerüst gekuppelt ist, beim Hochfahren der Oberwalze aber durch die Spindelmutter c vom Walzgerüst abgehoben wird, wobei gleichzeitig die Mutter mit dem Kupplungsstück durch Reibung gekuppelt wird.

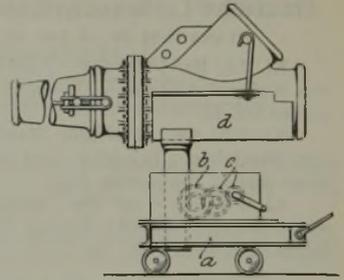
Kl. 7a, Gr. 27, Nr. 445 562, vom 21. April 1926; ausgegeben am 11. Juni 1927. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Einführung von Walzgeräten zwischen die Arbeitswalzen eines Walzwerks.*



Oberhalb der Rollgänge a, b sind in den Walzenständern Hebel c schwingbar befestigt, die an ihrem unteren Ende je einen im Längsschnitt rechteckigen Stößel d aufweisen zum Nachschub der den Rollgang verlassenden Walzstücke.

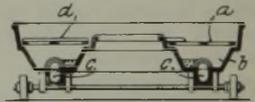
Kl. 18 a, Gr. 5, Nr. 445 610, vom 11. Oktober 1925; ausgegeben am 15. Juni 1927. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Akt.-Ges., und Dr.-Ing. Heinrich Bitter in Dortmund. *Fahrbare Vorrichtung zum Auswechseln der Hochofenformen und Ausbau der Düsenstöcke.*

Eine auf der Hüttensohle mit Hilfe des Wagens a verfahrbare Winde b mit Antrieb c ist mit einem muldenförmigen Traggestell d so verbunden, daß das Traggestell bis unter das Kniestück (den unteren Teil des Düsenstockes) bewegt werden kann, dieses unterstützt und die Fortnahme desselben ohne Abwerfen der Windspitze gestattet.



Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 445 611, vom 9. Juni 1926; ausgegeben am 15. Juni 1927. August Rink in Osnabrück. *Radreifenglühoefen.*

Unterhalb des Ringroestes a, auf dem in üblicher Weise Schmiedekohle untergebracht wird, ist ein konzentrischer Luftkanal b, c angeordnet, in den die Verbrennungsluft tangential eingeleitet wird. Um den zu erhaltenden Reifen in einiger Entfernung von der Rostoberfläche zu halten und damit eine gleichmäßigere Einwirkung der Glut zu sichern, ist der Rost a an einigen Stellen mit Querrippen d versehen.



Kl. 31c, Gr. 6, Nr. 445 624, vom 2. Dezember 1925; ausgegeben am 16. Juni 1927. Peter Hammers in Karlsruhe. *Schleuderschaufler für die Aufbereitung von Sand u. dgl.*



In einem Fahrgestell sind senkrecht oder geneigt gelagerte Spindeln b angebracht, die an ihren unteren Enden Schaufeln a tragen, welche beim Umlaufen das auf dem Boden lagernde Gut erfassen und gegen einen Schutzschirm oder gegen Siebe schleudern.

Kl. 31c, Gr. 18, Nr. 445 659, vom 21. Juli 1925; ausgegeben am 11. Juni 1927. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke, in Gelsenkirchen. *Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung von Schleudergußrohren o. dgl.*

Die in rotglühendem Zustande befindlichen Rohre werden sofort auf eine Rollvorrichtung gebracht, auf der sie in drehender Bewegung gehalten werden, wobei alle Außenteile mit der unter Umständen ungleichen Außentemperatur oder dem einseitigen Luftzug in Berührung kommen und demgemäß sich ganz gleichmäßig abkühlen.

Kl. 10a, Gr. 17, Nr. 445 873, vom 14. Oktober 1923; ausgegeben am 20. Juni 1927. Zusatz zum Patent 435 572. Bamag-Meguini-Akt.-Ges. in Berlin. *Trockene Kokskühlung.*

Zwecks Erzielung eines stetigen Kokskühlbetriebes (bei dem der heiße Koks oben eingefüllt und der abgekühlte unten abgezogen wird) läuft der Dampfstrom zunächst nur in dem unteren, bereits vorgekühlten Teil der Koksbeschickung um und tritt sodann in den oberen, heißen Teil des Kühlschlachtes ein, wo er eine im Gegenstrom zum Temperaturgefälle vor sich gehende Wassergaserzeugung bewirkt.

Zeitschriften- und Bücherschau

Nr. 10¹⁾.

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **B** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.

Allgemeines.

James B. Henderson: Erfindung als Mittel für den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Fortschritt. [Engg. 124 (1927) Nr. 3216, S. 309/11.]

Geschichtliches.

Albert Weversberg: Solinger Schwertschmiede des 16. und 17. Jahrhunderts und ihre Erzeugnisse. Mit gegen 250 Zeichenabb. im Text, 4 Zeichentaf. u. 28 Taf. mit Schwerter- und Degenwiedergaben. Mit einem Vorwort von Franz Hendrichs. Solingen: Verein für Technik und Industrie 1926. (80 S.) 4^o. — Die Schrift stellt nach dem Vorwort den Versuch dar, die Frage zu beantworten: Welche Meister der Schwertschmiedekunst hat Solingen im 16. und 17. Jahrhundert besessen, und was wissen wir von ihren Arbeiten? Die Darstellung behandelt nur die bisher bekannt gewordenen Stücke und bringt bildliche Wiedergaben der vor zwei Jahren auf der Kölner Jahrtausendausstellung der Rheinlande gezeigten Schwerter. Sie bildet einen beachtenswerten Beitrag nicht nur zur Solinger, sondern zur deutschen Industriegeschichte überhaupt. **B**

Festschrift anlässlich des 50jährigen Bestehens der Firma Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Maschinenfabrik, Eisengießerei und Apparatbauanstalt zu Düren, am 12. Oktober 1927. (Mit Abb.) [Selbstverlag] 1927. (22 S.) 4^o. **B**

Neuwalzewerk Aktiengesellschaft, Börsperde i. W., 1827—1927. (Mit Abb.) [Selbstverlag] 1927. (32 S.) Quer-8^o. **B**

(Iven Kruse und Johannes Ahlmann): Aktiengesellschaft der Holler'schen Carlshütte bei Rendsburg. 100 Jahre: 1827—19. April—1927. (Mit einigen Abb.) [Selbstverlag] 1927. (200 S.) 8^o. (Vortitel: Jahrhundertbuch der Holler'schen Carlshütte bei Rendsburg, insbesondere ein Lebensbild des Gründers Markus Hartwig Holler.) **B**

Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. James Basset: Versuchseinrichtung Basset für Versuche bei veränderlichen Temperaturen und Drucken bis 20000 at.* Die Druck-erzeugung geschieht ganz normal an hydraulischen Druck-übersetzern. Es wird auf die Schwierigkeiten der Konstruktions- und Materialfragen hingewiesen, ohne jedoch im einzelnen näher darauf einzugehen. [Rev. Mét. Mém. 185 (1927) Nr. 5, S. 343/5; Génie civil 91 (1927) Nr. 12, S. 281/2.]

Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik, als 7. Aufl. von Riemann-Webers Partiiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik hrsg. von Dr. Philipp Frank, o. Prof. a. d. Deutschen Universität in Prag, und Dr. Richard v. Mises, o. Prof. a. d. Universität Berlin. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges. 8^o. — 2., physikalischer Teil. Unter Mitarbeit von H. Faxén-Uppsala [u. a.] hrsg. von Dr. Philipp Frank. Mit 88 Abb. 1927. (XXIII, 863 S.) 53 *R.M.*, geb. 58 *R.M.* **B**

Angewandte Mechanik. Ehrenberg und G. Bierett: Versuche mit gegliederten Druckstäben der ausgebauten Warnowbrücke bei Niex.* [Bauing. 8 (1927) Nr. 39, S. 713/21.]

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1622/36.

Fritz Florig: Die Reibungsvorgänge in trockenlaufenden Kupplungen.* Das Uebertragungsgebiet der Ruhe und der Bewegung. Die Reibungskräfte μ und die Reibflächentemperaturen in graphischer Darstellung. [Z. angew. Math. Mech. 7 (1927) Nr. 4, S. 284/90.]

Hermann Josef Menges: Beitrag zur Theorie der Längs- und Torsions-Schwingungen unter Berücksichtigung der Masse und der Eigendämpfung der Federungen. (Mit 16 Bildern auf 8 Taf.) Borna-Leipzig 1927: Universitätsverlag von Robert Noske. (56 S.) 8^o.

Darmstadt (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **B**
(M. Roß, Prof. Dr.-Ing. h. c., Direktor der E. M. P. A., und Dr.-Ing. J. Brunner, wissenschaftl. Mitarbeiter der E. M. P. A.): Die Knicksicherheit von an beiden Enden gelenkig gelagerten Stäben aus Konstruktionsstahl. (Mit 32 Abb.) Bericht der Gruppe VI der Technischen Kommission des V(erbandes) S(chweiz). B(rücken- und Eisenhochbaufabriken). August 1926. Zürich: Selbstverlag der „Technischen Kommission“ 1926. (24 S.) 4^o. **B**

Aufbereitung und Brikettierung.

Allgemeines. Harry Nathorst: Theorie der Setzmaschine.* Theoretische Erörterungen und Versuche zur Klärung der Vorgänge in der Setzmaschine. [Jernk. Ann. 111 (1927) Nr. 8, S. 439/510.]

Kohlen. W. R. Chapman u. R. A. Mott: Die Aufbereitung von Kohle. (16.—19. Forts.) Oelschwemverfahren nach Elmore, Minerals Separation, Humboldt, Kleinbentinck, Coppée, Ekof, Elektro-Osmose. Entwässerung ohne mechanische Hilfsmittel nach Humboldt, Baum, Rhéolaveur, Schüchtermann u. Kremer. Trocknung durch Schleudern. Heißtrocknung. Ueberwachung des Waschvorganges. Wagenkipper. Verschiedene Siebauführungen: Billy-Fair-Play, Kirkup. [Fuel 6 (1927) Nr. 7, S. 293/311; Nr. 8, S. 340/58; Nr. 9, S. 388/97; Nr. 10, S. 436/43.]

Brikettieren. Arvid Hedvall: Eine neue Klasse chemischer Reaktionen und deren Bedeutung für technische Prozesse.* U. a. Zuschriftenwechsel zwischen dem Verfasser und Bror Christiansen über die Ausführungen, soweit sie sich auf pulverförmiges Eisenerz und dessen Brikettierung beziehen. [Tekn. Tidskrift 57 (1927), Bergsvetenskap Nr. 4, S. 23/5; Nr. 5, S. 33/8; Nr. 8, S. 60/2.]

Erze und Zuschläge.

Eisenerze. Gust. G. Bring: Die magnetischen Eigenschaften von einigen schwedischen Magnetit-erzen.* Aufstellung von Magnetisierungskurven; als Versuchsmaterial wurden vorzugsweise Magnetit-erze verwendet. [Jernk. Ann. 111 (1927) Nr. 8, S. 415/38.]

Zuschläge. Raymond B. Ladoo: Flußspat, seine Gewinnung, Verarbeitung und Verwertung, mit Berücksichtigung von Kryolith.* Vorräte, Erzeugung und Verbrauch der Welt. Abbauverfahren. Verwendung zu metallurgischen Zwecken: Siemens-Martin-Ofen, Kuppelofen, Elektrofen. [Bull. Bur. Mines 244 (1927) S. 1/185.]

Brennstoffe.

Allgemeines. G. Stadnikoff und N. Proskurnina: Ein Beitrag zur Abgrenzung der Begriffe Steinkohle, Braunkohle und Torf. Adsorptionsfähigkeit von Braun- und Steinkohle gegenüber Eisenchloridlösung. [Brennstoff-Chem. 8 (1927) Nr. 19, S. 305/6.]

Die Ausschußverhandlungen über die Begrenzung der Begriffe Steinkohle, Braunkohle, Torf. Oesterreichische Richtlinien zur Unterscheidung der drei Brennstoffarten. [Berg-Hüttenm. Jahrb. 75 (1927) Nr. 2, S. 81/4.]

Braunkohle. Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. [Hrsg.] von G. Klein, Berg-assessor, Verwaltungsdirektor der Sektion IV der Knappschafts-Berufsgenossenschaft zu Halle a. d. S. unter Mitwirkung von Dr. G. Berg, Landesgeologe zu Berlin, [u. a.] Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp. 4^o. — Bd. 1. 3., vollst.

neubearb. Aufl. Nebst 404 Abb. im Text u. 16 Taf. 1927. (XVI, 511 S.) Geb. 43 *RM.* (Die deutsche Braunkohlenindustrie. Bd. 1.) — Das Werk, das in der vorliegenden Neubearbeitung zwei Bände umfassen wird, ist an dieser Stelle — vgl. St. u. E. 37 (1917) S. 120/2 — in allen Einzelheiten gewürdigt worden. Der Inhalt ist von den zahlreichen Mitarbeitern auf den neuesten Stand der Wissenschaft und Technik gebracht, die Gebrauchsfähigkeit des Bandes durch drucktechnische Verbesserungen erhöht worden. Fortgelassen ist, infolge der gewaltsamen Abtrennung der ehemaligen Reichslande, der Abschnitt über „Braunkohlen im Elsaß“.

■ B ■

Kohlenstaub. P. Rosin u. E. Kammler: Feinheit und Struktur des Kohlenstaubs unter dem Einfluß von Mühlen- und Kohlenart. Einfluß der Korngröße auf den Verbrennungsvorgang. Versuche mit Schwerkraft-, Fliehkraft- und Federmühle und verschiedenen Stein- und Braunkohlensorten über erzielte Feinheit und Beschaffenheit des Staubes. [Zement 16 (1927) Nr. 35, S. 820/3; Nr. 36, S. 840/4; Nr. 37, S. 871/5; Nr. 38, S. 897/901.]

Veredlung der Brennstoffe.

Koks und Kokereibetrieb. Ernst Terres u. Walter Schmidt: Zur Kenntnis der physikalisch-chemischen Grundlagen der Ammonsulfatgewinnung aus ammoniakhaltigen Gasen und Schwefelsäure. Das Dreistoff-System Ammoniak, Schwefelsäureanhydrid und Wasser. Versuchsmäßige Ausführung. Einfluß überschüssigen Ammoniaks und freier Schwefelsäure auf die Löslichkeit von Ammonsulfat in Wasser. Zustands-Schaubild. Dampfdruckkurven für wässrige Lösungen von Ammoniak und Schwefelsäure. [Gas Wasserfach 70 (1927) Nr. 30, S. 725/8; Nr. 31, S. 762/6; Nr. 32, S. 784/6; Nr. 33, S. 808/13.]

A. C. Fieldner u. J. D. Davis: Reaktionsfähigkeit von Gießereikoks.* Nachweis des Uebereinstimmens von Verbrennlichkeit in Luft und Reaktionsfähigkeit in Kohlensäure und Wasserdampf. Bestimmungsverfahren des Bureau of Mines. Notwendigkeit einer geringen Reaktionsfähigkeit von Gießereikoks. [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 9, S. 1181/8.]

G. E. Foxwell: Die gleichmäßige Beheizung von Koksöfen. Richtigstellung der Ansichten von H. Kuhn, insbesondere über den Koppers-Ofen mit verjüngter Kammer. [Fuel 6 (1927) Nr. 10, S. 472/5; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 34, S. 1414.]

H. Kinder: Richtlinien zur Bestimmung des Raummetergewichtes von Hochofenkoks. [Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 53 (1927); vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 35, S. 1446/8.]

F. S. Sinnatt, A. McCulloch und H. E. Newall: Die Verkokung von Kohlenteilchen.* Versuche über den Einfluß der Atmosphäre im Verkokungsraum und nicht verkokbarer Stoffe, wie Elektrodenkohle, auf die Ausbildung der Hohlräume. [Fuel 6 (1927) Nr. 9, S. 398/402.]

G. Agde u. H. Schmitt: Ueber die Ursachen der unterschiedlichen Reaktionsfähigkeit von Verkokungsprodukten. Auseinandersetzung mit den Theorien von K. Bunte und H. Bähr u. F. Fallböhrer. Zeitschrift K. Bunte. [Gas Wasserfach 70 (1927) Nr. 41, S. 1000/3; vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 17, S. 574; Nr. 48, S. 1716.]

W. Burkheiser: Die Gewinnung von Ammoniak und Schwefel aus den Destillationsgasen der Steinkohle nach dem Burkheiser-Verfahren. Bemerkungen zur technischen Verwertbarkeit des Verfahrens. Regenerierung der Reinigungsmasse. Darstellung des Ammoniumsulfats aus dem Sulfitsalz. [Gas Wasserfach 70 (1927) Nr. 39, S. 943/5.]

Trockene Kokskühlung nach Sulzer.* Beschreibung der Anlage bei der Rochester Gas & Electric Corp. [Power 66 (1927) Nr. 11, S. 404/5.]

Einfluß der Aschenbestandteile auf die Verkokung und Vergasung von Kohle.* Bericht der Gas Research Fellowship für 1927. Laboratoriumsversuche über das Gasausbringen von Koks bei verschiedenen

Zusätzen von Soda, Kalk und Eisenoxyd. [Fuel 6 (1927) Nr. 10, S. 449/72.]

G. Schneider, Dr., techn. Chemiker d. Ges. f. Kohlentechnik m. b. H., Dortmund-Eving, und Dr. H. Winter, Vorsteher des berggewerkschaftlichen Laboratoriums, Bochum: Handbuch der Kokerei. Veranlaßt, redigiert u. hrsg. von Dr. Wilhelm Gluud, Direktor der Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H., Dortmund-Eving, Privatdozent a. d. Universität Münster. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp. 4^e. — Bd. 1. Mit 155 Abb. u. 3 Taf. 1927. (VII, 302 S.) 26,50 *RM.*, geb. 29 *RM.*

■ B ■

Verflüssigung der Brennstoffe. Hector Pouleur: Die Herstellung von Kohlenwasserstoffen. Verkrackung des Erdöls. Kohlenverflüssigung nach Bergius, Fischer-Tropsch und Prudhomme-Houdry. [Rev. Universelle Mines 70 (1927) Nr. 6, S. 233/45.]

Sonstiges. Felix Brauneis: Veredlung der Kohle durch Kochen. Verminderung des Schwefel- und Aschengehaltes durch Kochen in Wasser. Versuchsergebnisse. [Mont. Rdsch. 19 (1927) Nr. 19, S. 547/9.]

Brennstoffvergasung.

Gaserzeuger. J. Henselmann: Der Abstichgenerator, Bauart Georgsmarienhütte.* Bauart, Betriebsweise und -ergebnisse. Verwendungsmöglichkeiten. Betriebserfahrungen. Wirtschaftlichkeit. [Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) Nr. 36, S. 503/9.]

Wassergas und Mischgas. Gwosdz: Wassergasherstellung aus Kohlenstaub und Staubkohle. Uebersicht über die im Schrifttum bekannt gewordenen Vorschläge zur Erzeugung von Wassergas aus Kohlenstaub und dabei auftretende Schwierigkeiten. Grundlagen für ein kontinuierliches Verfahren. Kurze Angaben über einige im Wechselbetrieb arbeitende Verfahren. [Chem.-Zg. 51 (1927) Nr. 61, S. 585/6; Nr. 63, S. 606/8.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. Lloyd Hodson: Die Entstehung der Pennsylvania-Tonlagerstätten in den Vereinigten Staaten.* [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 9, S. 721/46.]

Donald W. Ross: Die Natur und Entstehung feuerfester Tone.* [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 9, S. 704/20.]

Schwierigkeiten des Ofenbauers mit feuerfesten Steinen. Betriebsanforderungen verschiedener Ofenarten an feuerfeste Baustoffe, unter Berücksichtigung der Steinsorten, die den jeweiligen Anforderungen am besten entsprechen. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 6, S. 305/7.]

Herstellung. W. N. Robinson: Die Herstellung von feuerfestem Material für elektrische Zwecke.* [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 8, S. 1031/4.]

Walter Obst: Neueste Verfahren zur Herstellung feuerfester Materialien. Silikasteine, Beeinflussung durch Zuschläge. Magnesitsteine mit Talkum und Olivin. Futtersteine für Zementdrehöfen und Bariumsulfaten, Wasserglas, Ton, Teer usw. Siliziumkarbid und Ferrosilizium als Zuschläge zur Temperaturbeständigkeiterhöhung. Zirkon-, Titan- und Hafniumzuschläge. Neuzzeitliche Prüfungsverfahren feuerfester Baustoffe. Magnesitsteine von Schaefer. Verfahren von Roschmann. Mullitsteine mit Distingehalt Dolomitsteine. Zirkalit als Anstrichmasse. [Feuerfest 3 (1927) Nr. 8, S. 129/30.]

Ronald A. Malony: Die Herstellung feuerfester Steine. Anforderungen an den idealen feuerfesten Stein. Rohstoffe zur Herstellung. Die Erzeugung von Schamotte- und Silikasteinen. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 6, S. 302/3.]

Eigenschaften. Alexander Wishevsky: Wärmeleitfähigkeit feuerfester Baustoffe.* Graphische Zusammenstellung der bisherigen Forschungsergebnisse. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 6, S. 309/10.]

Verhalten im Betriebe. W. Braß: Die Zerstörung der feuerfesten Steine durch das Gas und den mitgeführten Flugstaub und die Möglichkeit der Beseitigung dieser schädlichen Einflüsse. [Sprech-

saal 60, S. 553/5; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) Nr. 12, S. 1504.]

Saure Steine. W. J. Rees: Gute Betriebsergebnisse mit Sillimanitsteinen. Sowohl in Glasschmelzöfen als auch für Gewölbe in Elektrostahlöfen hat sich natürlicher indischer Sillimanit gut bewährt. [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 8, S. 1004.]

Sonstiges. W. M. Weigel: Technologie und Verwertung von Kieselsäure und Sand.* Die verschiedenen Kieselsäure-Mineralien. Vorkommen in den Vereinigten Staaten. Verwendung von Quarz und Quarzit zu feuerfesten Baustoffen und metallurgischen Zwecken. Eigenschaften und Herstellung von Formsand. Sand für Strahlgebläse, Filtration von Trinkwasser und Flecken von Oefen. [Bull. Bur. Mines 266 (1927) S. 1/199.]

Feuerungen.

Kohlenstaubfeuerung. S. Chase Martin: Kohlenstaubfeuerung mit Einzelmöhlen.* Vorteile und Voraussetzungen für ihre Anwendung. [Ind. Manag. 74 (1927) Nr. 3, S. 151/6.]

R. B. Potter: Kohlenstaub und seine Anwendung in Dampfkesseln. Die Vorteile der Kohlenstaubfeuerung sind bessere Wärmeausnutzung bei allen Belastungen, größere Veränderlichkeit je nach Belastung, Verwendungsmöglichkeit jeder Kohlenart, leichtere Bedienung und Rauchverhütung. Die Zentralmahlanlage und die Einzelanlage mit ihren Einrichtungen. [Proc. Inst. Mech. Eng. 1927, Bd. 1, S. 549/54.]

Oelfeuerung. Ein Oelbrenner für Heizkessel.* In den Boden eines doppelwandigen Troges wird das Oel von unten eingeführt, während die in dem Zwischenraum der Mulde angewärmte Luft an den Seiten des Troges durch zwei Reihen von Löchern auf das Oel am Boden des Troges geblasen wird. [Eng. 144 (1927) Nr. 3838, S. 264.]

O. A. Essich: Die Oelfeuerungstechnik. 3., verm. u. verb. Aufl. hrsg. v. Dipl.-Ing. H. Schönian u. Dr.-Ing. G. Brandstätter. Mit 253 Textabb. Berlin: Julius Springer 1927. (VI, 128 S.) 8°. 8 *RM.* — Das Buch, das, bei Erscheinen der zweiten Auflage, an dieser Stelle — vgl. St. u. E. 41 (1921) S. 1638 — wiederholt eingehend besprochen worden ist, hat seinen Charakter in der vorliegenden Neubearbeitung nicht wesentlich verändert. Hinzugekommen ist ein kurzer Abschnitt über Meßapparate und eine Beschreibung von Kleinföhrungen. **■ B ■**

Gasfeuerung. Kurt Kaßler: Selbsttätige Temperaturreglung.* Temperaturregler für Gasbrenner. [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 34, S. 1205/6.]

Dampfkesselfeuerung. Der „Hagan“-Kesselregler.* Der Regler wird vom Dampfdruck und der Dampfgeschwindigkeit in der Hauptleitung gesteuert und regelt die Windmenge, Kohlenzufuhr und Abgasmenge. [Engg. 124 (1927) Nr. 3217, S. 325/7.]

Beheizung der Dampfkessel durch Kohlenstaub mit Hilfe von Sondereinrichtungen.* Die Verluste durch unvollkommene Verbrennung, durch Strahlung, durch Unverbranntes, durch die Abgase. Der Einfluß der Lufterhitzung. [Rev. universelle des Mines 7. Ser., 15 (1927) Nr. 3, S. 93/106; Nr. 4, S. 158/65; Nr. 5, S. 194/201; Nr. 6, S. 246/51.]

Kesselbeheizung durch Koks klein in der Koksöfenanlage der Consolidated Gas Co. in Hunts Point, New York.* Wasterrost mit vorgewärmter Ventilatorluft. Lange Gewölbe über dem Rost. Gewölbe durch Wasserrohre gekühlt. Seitenwände des Feuerraumes durch Wasserrohre geschützt. [Power 66 (1927) Nr. 10, S. 350/2.]

Th. Stein: Selbsttätige Feuerungsreglung.* [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 34, S. 1177/84.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. J. T. Ward und J. B. Hamblen: Der Einfluß der Diffusionsgeschwindigkeit von Sauerstoff auf die Verbrennungsgeschwindigkeit von festem Kohlenstoff.* Laboratoriumsversuche über Zusammensetzung der Gashülle um brennende Kohle. [Fuel 6 (1927) Nr. 10, S. 444/6.]

Wärm- und Glühöfen.

Flammöfen. O. Beckmann: Flammöfen mit Kohlenstaubfeuerung zum Schmelzen von Gußeisen.* Anwendung der Staubfeuerung bei Flammöfen. Mögliche Ersparnisse. [Feuerungstechn. 15 (1927) Nr. 24, S. 281/3.]

Vergüßöfen. A. Zanke: Die Gasbeheizung der Temperöfen.* Beschreibung eines Schacht-Gaserzeugers mit Festrost für die Beheizung von Temperöfen. [Gieß.-Zg. 24 (1927) Nr. 18, S. 521/4.]

Kontinuierlicher Ofen zum Glühen von Stahlguß.* Gasgefeuerter Drehofen der Detroit Steel Castings Co. Verringerung der Glühzeit um 2 st. [Iron Age 119 (1927) Nr. 26, S. 1897.]

Elektrische Oefen. J. Stanley Wishoski: Elektrische Oefen für die Wärmebehandlung von Zahnradern.* Beschreibung eines Rollgangofens und eines Topfglühofens. [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 8, S. 991/5.]

Edwin Fleischmann: Elektrische Topföfen für niedrige und hohe Temperaturen.* [Ind. Manag. 74 (1927) Nr. 3, S. 177/82.]

Wärmewirtschaft.

Wärmetheorie. S. Valentiner: Vorteile des Hochdruckdampfes.* Darstellung der in Arbeit umwandelbaren Wärmemengen bei adiabatischer Entspannung zwischen verschiedenen Anfangs- und Enddrücken. [Wärme 50 (1927) Nr. 39, S. 661/4.]

Abwärmeverwertung. J. B. Crane: Abhitzeessel.* Ausnutzung der Abhitze und Größe der Heizfläche. Wirtschaftlichkeit. Die Verluste durch Wärmedurchgang und Strahlung. Die Hilfsfeuerung. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 9, S. 448/9 u. 453.]

Dampfwirtschaft. A. L. Mellanby und William Kerr: Die Anwendung und die Wirtschaftlichkeit von Hochdruckdampfmaschinen.* Das Anwendungsgebiet: Ueberlandzentralen, industrielle und Heizkraftanlagen, Hochdruckdampflokomotive. Der Einfluß des Hochdruckdampfes auf das Material: Die Festigkeit und Bruchsicherheit bei höheren Temperaturen von Kohlenstoffstahl, Nickel und Chromstahl. Die Dampfkessel: Die Speisewasserpflege (chemische Behandlung, Entlüftung und Entgasung), die Strahlungswände, Wärmeübergang durch Strahlung und Konvektion. Die Beanspruchung der Rohrwände von wassergekühlten Feuerwandwänden und von Ueberhitzerrohren. Die Beanspruchung der luftgekühlten Wände. Die Turbinen: Die Einwirkung hoher Drücke und Temperaturen auf die Ausbildung der Hochdruckstufen. Die wahrscheinlichen Grenzen des Kreisprozesses: Thermischer Wirkungsgrad bei Zwischenüberhitzung; Speisewasservorwärmung, Drucksteigerung, Lufterhitzung; die Schornsteinverluste. Der Fortschritt in das Grenzgebiet: Der Wirkungsgrad ausgeführter Land- und Schiffs-Kraftanlagen. Aussprache. [Proc. Inst. Mech. Eng. 1927, Bd. 1, S. 53/98.]

H. L. Guy: Der wirtschaftliche Wert wachsender Dampfdrücke.* Die Entwicklung der Dampfdrücke seit 1911. Ausgeführte neuzeitliche Kraftwerke. Die typische Schaltung einer neuzeitlichen Dampfkraftanlage. Der Turbinenwirkungsgrad bei verschiedenen Drücken und seine Verbesserung durch Anzapfdampf-Speisewasservorwärmung und Zwischenüberhitzung. Der Wirkungsgrad der Dampfkraftanlage bei zunehmenden Dampfdrücken. Einfluß von Ueberhitzung und Vakuum bei zunehmenden Dampfdrücken. Der gegenwärtige Stand der Erkenntnis von den Eigenschaften des Dampfes bei Zwischenüberhitzung, Speisewasservorwärmung durch Ekonomiser und Anzapfdampf und Lufterhitzung. Aussprache. [Proc. Inst. Mech. Eng. 1927, Bd. 1, S. 99/213.]

Gasleitungen. Hugo Bansen: Berechnung des Druckabfalls in Gasleitungen und gemauerten Kanälen.* Rechnerische Ermittlung der Reibungsverluste durch Einführung einfacher Funktionen. Graphische Ermittlung. Beispiele. Sonderfälle. Errechnung von Einzelwiderständen. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927)

H. 3, S. 187/92 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 129); vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 40, S. 1664/5.]

Gasspeicher. Die kugelförmigen Gasbehälter System Horton.* Der Preis für den Gasbehälter hängt nur von seinem Inhalt ab, er beträgt in Amerika 3,9 bis 5 \$/m³ Fassungsraum. Der gewöhnliche Gasbehälter kostet dagegen für 3000 m³ Inhalt 8,5 \$ und für 300000 m³ 3,2 \$/m³. [Génie civil 91 (1927) Nr. 11, S. 241/3.]

Gasreinigung. Ernst Blau: Elektrische Gasreinigung. Vervollkommungen. Vorteile gegenüber anderen Reinigungsverfahren. [Helios 33 (1927) Nr. 23, S. 203/7; nach Phys. Ber. 8 (1927) Nr. 17, S. 1627.]

Sonstiges. G. Bulle: Elektrowärme in der Eisenindustrie. 1. Teil: Anwendungsgebiete.* Vorbereitungsgebiete. Hochofenbetrieb. Stahlwerke. Walzwerke. Weiterverarbeitung. Gießerei. Emallierwerke. Reparaturwerkstätten und Maschinenfabriken. Elektrodampfkessel. Elektrische Laboratoriumsofen. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) H. 3, S. 205/24 (Gr. D: Wärmestelle 103).]

Die Anwendung elektrischer Wärme. Ausschlußbericht der Association of Iron and Steel Electrical Engineers. Erörterung. Anwendung in der Gießerei. Anwärmen von Walzen. Härten von Schnellstahl. Elektrisches Anwärmen von Blockköpfen. Entwicklung bei Hochfrequenzöfen. [Iron Steel Eng. 4 (1927) Nr. 8, S. 376/82.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Kraftwerke. Buhle: Montagevorgang des Maschinenhauses Rummelsburg.* Schilderung der außerordentlich schnellen Montage des Maschinenhauses vom Kraftwerk Berlin-Rummelsburg. Montagedauer 24 Tage bei einem täglichen Zusammenbau von 60 t in Doppelschicht. [Glaser 101 (1927) Nr. 6, S. 97/9.]

L. Galland: Pumpen-Speicherkraftwerke. Anführung einiger ausgeführter und geplanter Speicherwerke, ihre Bedeutung für die Abdeckung von Spitzen großer Breite und Höhe und als Momentanreserve. [Elektrizitätswirtsch. 26 (1927) Nr. 441, S. 408/11.]

E. Kuhn: Die Ausrüstung einer Kraftzentrale mit Meßinstrumenten vom Gesichtspunkt der hierfür aufzuwendenden Kosten aus. [Wärme 50 (1927) Nr. 37, S. 638/40.]

50 000 -kW-Turbinen der Public Service Co. of Northern Illinois.* Dampfdruck 42 at, Dampftemperatur 385°, vier Kessel von je 1340 m² Heizfläche. Dampferzeugung 900000 kg je Stunde. Turbinen zweigehäusig mit Zwischenüberhitzung. [Power 66 (1927) Nr. 11, S. 386/9.]

Modellversuche an Kühlwasserkanälen für Kraftwerke.* [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 34, S. 1195/9.]

Dampfkessel. G. Hönnicke: Zur Frage der Berechnung der Blechdicke von Kesselböden.* Kritische Betrachtung der gelegentlich der Dampfkesselvorschriften 1926 gemachten Untersuchungen und Vorschläge. Nachweis der Berechtigung der in den Dampfkesselvorschriften vorgeschlagenen Berechnungsweise. [Wärme 50 (1927) Nr. 35, S. 597/601; Nr. 36, S. 622/5.]

Paul Limprecht: Dampfkraftwerk im Industriehafen von Venedig.* Beschreibung der beiden für das Kraftwerk gelieferten Gruppenrohrkessel von je 1100 m² Heizfläche, 28 at und 400° Ueberhitzung. [Borsig-Z. 4 (1927) Nr. 7/8, S. 99/102.]

Wintermeyer: Neuzeitliche Kesselhausentaschung.* Die Entaschung im allgemeinen. Die Aschenbeseitigung durch strömendes Wasser ohne und mit Druck, ihre Fortschritte. [Feuerungstechn. 15 (1927) Nr. 24, S. 277/81.]

Speiswasserreinigung und -entlüftung. Sheppard T. Powell: Kesselspeisewasser und die Verfahren zu seiner Pflege. Klärung. Filterung. Enthärtung. Destillation. Entlüftung. Elektrolytische Kesselsteinverhütung. Mittel gegen Schäumen und Spucken. [Mech. Engg. 49 (1927) Nr. 9, S. 1009/12.]

Verwendung von Salzwasser als Speisewasser für Wasserrohrkessel. Das Filtrator-Wasseraufberei-

tungs-Verfahren hat Verdampfung unnötig gemacht. [Engg. 124 (1927) Nr. 3216, S. 305.]

Dampfturbinen. Georg Karrass, Dr.-Ing.: Die Bauteile der Dampfturbinen. (Mit 143 Textabb.) Berlin: Julius Springer 1927. (VI, 99 S.) 4^o. 10 R.M. (Einzelkonstruktionen aus dem Maschinenbau. Hrsg. v. Dipl.-Ing. C. Volk-Berlin. H. 10.) — Das Heft behandelt ausgesprochenmaßen nur die rein bauliche Gestaltung der Dampfturbinenteile, geht also auf die thermodynamische Berechnung nicht ein. Der Verfasser ist, wie er im Vorwort bemerkt, bestrebt gewesen, die Entwicklung und die kennzeichnenden Unterschiede der einzelnen Bauformen hervorzuheben, ohne indessen sämtliche vorhandenen Konstruktionen berücksichtigen zu können. ■ ■ ■

Zwischenüberhitzung. Frischdampfzwischenüberhitzer für eine 90 000 -kW-Turbine im Crawford Avenue Kraftwerk.* Hochdruckdampf von 35 at überhitzt den Arbeitsdampf der Niederdruckturbinen auf 240°. Der Hochdruckdampf wird in einem zylindrischen Behälter von 2,5 m Φ und 9 m Länge durch eine Reihe von Rohrschlangen geleitet, an welchen der Niederdruckdampf vorbeigeführt wird. [Power 66 (1927) Nr. 8, S. 288/90.]

Elektromotoren und Dynamomaschinen. Gordon Fox: Motorantriebe für Elevatoren und Conveyor.* Anwendung und Arbeitsweise der verschiedenen Fördermittelsysteme. Charakteristik des anzuwendenden Antriebsmotors. Anzugsmoment. Kurzschlußmotor. Schleifringmotor. Geschwindigkeitsregelung. Ueberlastungsschutz. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 8, S. 372/5; Nr. 9, S. 424/6.]

10500 -kW-Drehstromgenerator für 94 Umdr. je min.* Beschreibung des 10500 -kW-Drehstromgenerators des Neuhof-Kraftwerkes in Hamburg. Erbauer: S. S. W. Antrieb durch Dieselmotor. [Eng. 144 (1927) Nr. 3740, S. 319/20.]

H. Hultsch: Elektrischer Antrieb von Schrottpaketierpressen.* Anforderungen an Motoren und Steuerungen. Leistungsdiagramm. [Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) Nr. 37, S. 530/2.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. Ernest Pragst: Parallelbetrieb von Gleichstromgeneratoren und von Gleichstromgeneratoren mit Synchronumformern.* Parallelbetrieb von Nebenschlußgeneratoren. Parallelbetrieb von Compound-Generatoren. Ausgleichaggregate. [Iron Steel Eng. 4 (1927) Nr. 8, S. 358/63.]

W. B. Shirk: Parallelbetrieb von Synchronumformern in Walzwerken. Die Belastungsschwankungen, ihre Rückwirkungen auf die Frequenz der Drehstromgeneratoren und die Umformer. Die Arbeitsaufnahme der einzelnen parallel geschalteten Umformer. [Iron Steel Eng. 4 (1927) Nr. 8, S. 356/7.]

Gleichrichter. O. K. Marti: Der Parallelbetrieb von Quecksilberdampf-Gleichrichtern miteinander, mit Umformern und Motorgeneratoren.* Das Wesen des Quecksilberdampf-Gleichrichters und seine Arbeitsweise im Vergleich zu den umlaufenden Umformern. Ausführungsbeispiele. [Iron Steel Eng. 4 (1927) Nr. 8, S. 353/5.]

Sonstige elektrische Einrichtungen. Graefe und E. M. K. Sommer: Ein einfaches Mittel zur Feststellung des Zustandes von Isolierölen im Betrieb.* Empfehlung der Kreosot-Methode. [Elektrizitätswirtsch. 26 (1927) Nr. 441, S. 405/8.]

Hydraulische Kraftübertragung. Das Waap-Triebwerk.* Neuartiges hydraulisches Uebersetzungsgetriebe zur stufenlosen Drehzahländerung bei gleichbleibender oder nach einem bestimmten Gesetz abzustufender Leistung. [E. T. Z. 48 (1927) Nr. 36, S. 1301/2.]

Rohrleitungen. A. Vogt: Die Anwendung selbstentlüftender Heber zur Entgasung von Druckrohrleitungen.* Bedingungen für die richtige Arbeitsweise der Heber. Konstruktionsvorschläge. [Röhrenindustrie 20 (1927) Nr. 17, S. 271/3.]

Kugel- und Walzenlager. Aussprache über Rollenlager. Die Anwendung der Rollenlager für Walzenzapfen. [Iron Steel Eng. 4 (1927) Nr. 8, S. 383/8.]

Sonstige Maschinenelemente. C. Marscheider: Das Borsig-Schnellschließ-Ventil.* Kugelschieber mit Ventilschluß. [Borsig-Zg. Sondernummer 4 (1927) Nr. 7/8, S. 103/4.]

Schmierung und Schmiermittel. T. E. Stanton: Schmierung von Oberflächen unter hohem Druck und Temperaturen. Versuchsergebnisse. [Engg. 124 (1927) Nr. 3216, S. 312/3.]

Maschinentechnische Untersuchungen. Fredrik Vogt: Ueber schädliche Schwungmassen bei Dreh-schwingungen.* [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 35, S. 1221/3.]

F. Ebert, Obering., und Obering. H. Hellmich, Berlin: Mechanische Energieleitung. Richtlinien für Wirtschaftlichkeitsuntersuchung. Im Auftrage und unter Mitarbeit des Ausschuss[es] für mechanische Energieleitung beim Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung ausgearbeitet. (Mit 6 Bildern.) Berlin (S 14): Beuth-Verlag, G. m. b. H. (1927.) (37 S.) 8°. 1,50 *R.M.* (RKW-Veröffentlichungen. [Hrsg. vom] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 2.) — Behandelt die Untersuchung der Triebwerke hinsichtlich ihres Wirkungsgrades, stellt die hierbei auftretenden Verluste an Energie und somit an Geld dar und beweist die Notwendigkeit der erläuterten Untersuchung. Hierfür gibt die Schrift ausführliche Anleitung; sie beschreibt sowohl die Instrumente als auch die Durchführung der Untersuchungen bis ins kleinste. Außerdem gibt sie eine Uebersicht der Mängel und Verlustquellen sowie der sich aus ihnen ergebenden Abhilfemaßnahmen. ■ B ■

Wilhelm Wagner, Dipl.-Ing.: Ueber gasanalytische Untersuchungen an Zweitakt-Hochofengas-Gebläsemaschinen (Bauart Körting). (Mit Fig.) Borna-Leipzig 1927; Robert Noske. (35 S.) 4°. — Darmstadt (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Pumpen. Zentrifugalpumpen mit hohem Wirkungsgrad.* Beschreibung einiger amerikanischer Ausführungen elektrisch angetriebener Zentrifugalpumpen mit Wirkungsgraden bis annähernd 90% der Pumpen und Gesamtwirkungsgraden von über 80%. [Eng. 144 (1927) Nr. 3739, S. 290.]

Kompressoren. Batt L. Spain: Umlaufverdichter.* Die Entwicklung der Umlaufverdichter. Ihre Wirkungsweise. Ihre Anwendung in Hüttenwerken. Die Antriebe. Die Hilfseinrichtungen und die künftige Entwicklung. [Iron Steel Eng. 4 (1927) Nr. 8, S. 363/8.]

Materialbewegung.

Förder- und Verladeanlagen. Anpassungsfähige Kohlenverladeanlagen.* Zusammenwirken mehrerer Brückenkrane bei der Consolidated Gas Co. in New York. [Iron Age 120 (1927) Nr. 1, S. 14/5.]

Carl Weicken, Dipl.-Ing., Berlin: Ueber Kohlenentladung aus Eisenbahnwagen. (Mit 31 Fig. u. 13 Anlagen.) Berlin (SW 19): Beuth-Verlag, G. m. b. H., 1927. (95 S.) 8°. — Hannover (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Lokomotiven. E. Kitson Clark: Eine Oelmotorlokomotive.* Eingehende Beschreibung der Bauart und Arbeitsweise einer von der Still Engine Co. gebauten dreieckuppelten Viertakt-Oelmotorlokomotive von 400 ind. PS. Aussprache. [Proc. Inst. Mech. Eng. 1927, Bd. 1, S. 333/98.]

E. L. Diamond: Eine Untersuchung der Zylinderverluste einer Verbundlokomotive.* Die Ermittlung der Verluste durch Druckabfall zwischen Kessel und Hochdruckzylinder, durch Drosselung beim Dampfeintritt, durch Wärmeaustausch in den Zylinderwandungen und Leckwasser, im Aufnehmer, durch unvollkommene Expansion, durch Drosselung im Auspuff. Beschreibung der Versuchsanordnung. Aussprache. [Proc. Inst. Mech. Eng. 1927, Bd. 1, S. 465/517.]

Sonstiges. Zweckmäßige Verpackung aus Holz. Auf Grund amerikanischer Untersuchungen zusammengestellt vom Ausschuß für Verpackungswesen beim AWF. (Mit 57 Abb.) Berlin (S 14): Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1927.) (44 S.) 8°. 1,50 *R.M.* (R.-K.-W.-Veröffentlichungen. [Hrsg. vom] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 5.) ■ B ■

Richard Koss, Ober- u. Geh. Baurat i. R., früherer Direktor der Union, Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, und der Leipziger Werkzeugmaschinenfabrik: Die Wassereisenbahn, ein Schlepssystem auf Kanälen und Flüssen ohne Inanspruchnahme der Ufer. (Mit 50 Abb. im Text.) Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1927. (IV, 117 S.) 4°. 12 *R.M.* — Der Verfasser, der mit der von ihm geschaffenen „Wassereisenbahn“ eine Verbesserung des Schlepsschiffahrtsbetriebes erstrebt, beschreibt in der vorliegenden Veröffentlichung seine Erfindung, insbesondere die Versuche, die man damit auf dem Dortmund-Ems-Kanal unternommen hat. Auch Vorschläge, die von anderer Seite gemacht worden sind, werden berücksichtigt. ■ B ■

Werksbeschreibungen.

Jos. Phillips Bedson und J. S. G. Primrose: Walzdrahtherstellung und Drahtziehereien.* Beschreibung der Werksanlagen der Firma Richard Johnson & Nephew, Ltd. [Iron Coal Trades Rev. 115 (1927) Nr. 3104, S. 289/92.]

Roheisenerzeugung.

Allgemeines. Wolfram Ruff: Elektrizität an Hochöfen.* Der Hochofen als galvanisches Element. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 37, S. 1543/5.]

Hochofenprozeß. William A. Bone, L. Reeve und H. L. Saunders: Experimentaluntersuchung über die Wechselwirkungen zwischen Gas und Erz im Hochofen. Kurven über das Verhältnis CO : CO₂ bei verschiedenen Reduktionstemperaturen und Erzen. Erörterung über den Abbau der Eisenoxyde. Reduktionswirkung des Wasserstoffs. [J. Iron Steel Inst. 115 (1927) S. 127/80; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 38, S. 1580/2.]

Hochofenbetrieb. G. Bulle: Wirtschaftliche Bewertung des Einsatzes, der Roheisensorte und der Betriebsbedingungen im Hochofenbetrieb. Aufgaben der Bewertungsarbeit. Rechnerische Beurteilung des Möllers, Kokes und Roheisens nach Zusammensetzung, Reduzierbarkeit und Stückgröße. Bewertung von Ofenbauart und Betriebsführung. Zusammenfassung der entwickelten Formeln und Anwendung auf Beispiele. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) H. 3, S. 161/76 (Gr. A: Hochofenaussch. 85); vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 38, S. 1566.]

R. Hahn: Die „ringförmige Verbrennungszone“ und ihr Einfluß auf die Erzeugung des Hochofens.* [St. u. E. 47 (1927) Nr. 38, S. 1572/3; Nr. 40, S. 1672.]

Gichtgasreinigung und -verwertung. L. Persoz: Der Wert des Hochofengases nach seiner Verwendung. Zweckmäßigste Verwertung des Hochofengases. Zahlenbeispiele für den Wert des Gichtgases je nach seinem Verwendungszweck. [Techn. mod. 19 (1927) Nr. 13, S. 408/9.]

Hochofenschlacken. Clarence Edward Bardsley: Utilization of blast furnace slag in highway improvement. (With 18 pl.) Rolla, Missouri, 1926. (115 p.) 8°. (Bulletin [of the] School of Mines and Metallurgy, University of Missouri, Vol. 10, Nr. 1, Nov. 1926.) ■ B ■

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Carl Irresberger: Von der Amerika-fahrt europäischer Eisen- und Stahlgießer im September und Oktober 1926.* Reisezweck, Reiseplan und Haupteindrücke. Arbeits- und Arbeiterverhältnisse. Bildungs- und Schulwesen. Verkehrsverhältnisse. Die Gießereifachaustellung und der internationale Gießerkongreß in Detroit. Beschreibung einiger hervorragender

Gießereien. Gründe für die wirtschaftliche Ueberlegenheit Amerikas. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 8, S. 290/3; Nr. 30, S. 1241/5; Nr. 34, S. 1400/4; Nr. 39, S. 1609/11.]

Gießereianlagen. Aufbereitungs- und Förderanlage für Formsand.* Beschreibung der Anlage der Maytag Co., Newton, Iowa; ausgedehnte Mechanisierung durch Fördergurte. [Iron Age 119 (1927) Nr. 24, S. 1738/40.]

Henry M. Lane: Anlage für Sandbeförderung.* Einrichtung bei der Gießerei der Packard Motor Car Co., Detroit. Beförderung des Sandes vom Wagen zu hochgelegenen Vorratsbehältern durch Becherwerk und Fördergurte. Verteilung an die Arbeitsplätze durch einspurige Hängebahnen. [Iron Age 120 (1927) Nr. 8, S. 461/5.]

Frank G. Steinebach: Neuzeitliche Gießerei für Weichen.* Beschreibung der Stahlgießerei der Pettibone Mulliken Co., Chicago. Formen der Weichen und Herzstücke auf einer Rüttelformmaschine. [Foundry 55 (1927) Nr. 18, S. 719/21 u. 729.]

Die Werke der R. B. Tennent, Ltd.: Gießerei Whifflet.* Beschreibung der Stahl- und Eisengießerei mit Bearbeitungs-Werkstätte. [Foundry Trade J. 36 (1927) Nr. 580, S. 289/90.]

Eine neuzeitliche Kernmacherei.* Beschreibung der Belüftung und Fördereinrichtungen der Packard Motor Co., Detroit. [Iron Age 120 (1927) Nr. 9, S. 538/9.]

Gießereianlagen der Maytag Co., Newton, Iowa.* Putzkammer mit Rutschen und Rollenbahnen zur Beförderung der Gußstücke. [Iron Age 119 (1927) Nr. 26, S. 1886/9.]

Gießereibetrieb. Verwendung flüssigen Roh-eisens in der Gießerei.* Mischen des flüssigen Roh-eisens mit im Kuppelofen umgeschmolzenem Schrott im Mischer und Fertigmachen im Elektroofen bei der Ford Motor Co. [Iron Age 119 (1927) Nr. 26, S. 1869/72 u. 1928. Foundry 55 (1927) Nr. 18, S. 710/5 u. 737.]

Modelle, Kernkasten und Lehren. James Edgar: Ueber Modellkosten. Verwendung von Holz- oder Metallmodellen und Modellmaschinen im Hinblick auf die Kosten. [Foundry Trade J. 36 (1927) Nr. 578, S. 247.]

Formerei und Formmaschinen. A. Rhydderch: Eingüsse und Steiger bei Stahlformguß. Vorteile des fallenden und steigenden Gusses. Ausbildung der Trichter. Gießgeschwindigkeit. Benutzung von Schreckeinlagen. [Foundry Trade J. 36 (1927) Nr. 578, S. 233/6.]

Fehler beim Einformen.* Beispiele für falsche Formtechnik. [Foundry Trade J. 36 (1927) Nr. 578, S. 237/8.]

Trocknen. Bernhard Osann: Eine kritische Betrachtung über Bau und Betrieb von Trockenkammern und Trockenapparaten in Gießereien.* Schwierigkeiten bei wissenschaftlicher Behandlung des Trockenvorganges. Theorie des Trocknens. Untersuchungsergebnisse. Verschiedene Brennstoffe. Feuerungen nach Voith, Oehm, Gutmann, Kirchheim-Teck; Hochofengasbrenner nach Moll und Gelsenkirchen. Abhitzeausnutzung nach Dreves, Herrmann, Lochner; eigener Vorschlag. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 39, S. 1597/1606.]

Schmelzen. James T. Mac Kenzie: Der Einfluß der Koksgüte auf das Stahlschmelzen im Kuppelofen. Beitrag Mac Kenzies zur Erörterung. [Foundry Trade J. 36 (1927) Nr. 579, S. 261.]

Grauguß. Günther Grundmann: Neuzeitlicher Eisenkunstguß.* Zunehmende Bedeutung. Leistungen des Werkes Lauchhammer. [Gieß. 14 (1927) Nr. 34, S. 573/5.]

Practicien: Das Angießen (Anschweißen). Maßnahmen, die das einwandfreie Ausbessern von fehlerhaften Gußstücken durch Angießen ermöglichen. [Foundry Trade J. 36 (1927) Nr. 580, S. 291.]

Gußputzerei und -bearbeitung. Hans Rudolf Karg: Sandbedarf und -verlust bei Sandstrahlgebläsen.* Richtlinien zur Ermittlung von Sandbedarf und Sandverlust. Beispiele. [Gieß. 14 (1927) Nr. 39, S. 651/3.]

Stahlerzeugung.

Metallurgisches. Hermann Schenck, Dipl.-Ing.: Theoretische und experimentelle Untersuchungen

über die Desoxydation des Eisens mit Mangan. (Mit 11 Abb.) Düsseldorf 1927: Verlag Stahleisen m. b. H. (12 S.). 4^o. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — (Vgl. die nachstehende Quellenangabe.) **B**

P. Oberhoffer und H. Schenck: Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Desoxydation des Eisens mit Mangan.* Bisherige Untersuchungen über das Gleichgewicht zwischen Eisenoxydul, Mangan, Manganoxydul und Eisen. Theoretische Erörterung der Gleichgewichtsbedingungen und Beziehung zwischen der Zusammensetzung des Metallbades und der Schlacke. Versuchsdurchführung zur Ermittlung des Gleichgewichtes bei 1600°. Begründung der Fehlergebnisse und Richtlinien für die Weiterarbeit. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 37, S. 1526/36.]

Elektrostahl. R. Groß: Neuzeitliche Entwicklung des Elektroofens im Eisenhüttenbetrieb unter besonderer Berücksichtigung des Lichtbogen-Hochleistungs-ofens.* Wirtschaftliche und betriebstechnische Richtlinien für neuzeitliche Elektroöfen. Aufteilung der Energieaufnahme des Ofens in das Schmelzen und das Feinen. Abdichtung und Regelung der Elektroden. 8-t-Ofen der Bergischen Stahlindustrie, Remscheid. Verlauf der Leistungsaufnahme. [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 31, S. 1098/1100.]

Verarbeitung des Stahles.

Walzen. Norbert Metz: Experimentelle Untersuchungen über den Materialfluß beim Walzen.* Untersuchungsverfahren, bestehend in der Verfolgung der Verformung in den Walzstab eingezogener Schrauben, Verformung von Flachseisen bei freier Breitung und verschiedenem Druck, Verformung bei Temperaturunterschieden in den Teilen eines Querschnittes. Erhöhung der Breitung mit der Walzgeschwindigkeit. Zugspannungen auf den Seitenflächen. Prozentuale Breitung, Breitungsberechnung, Materialbewegung im Angriffswinkel. Materialfluß im Ovalkaliber, Quadratkaliber aus Oval, beim Rundseisen aus Oval, Quadratkaliber aus Raute. Schienenstaukaliber. Materialspannungen im Schienenkaliber. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) H. 3, S. 193/204 (Gr. C: Walzw.-Aussch. 51).]

W. Tafel und G. Pajunk: Ermittlung des Breitungsverlaufes in den wagerechten Schichten von Walzkörpern.* Verschiedene Anschauungen über den Breitungsvorgang. Eigene Versuche zeigen verschiedenes Verhalten der einzelnen Horizontalschichten. Nachprüfung des Hollenbergschen Versuches. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 38, S. 1562/5.]

Walzwerksantrieb. J. F. Jelley: Die Elektrifizierung im Fertigwalzwerk.* Beschreibung der Maßnahmen, welche zur Elektrifizierung der Walzenstraßen der Phoenix Iron Co., Pa., durchgeführt wurden. [Iron Trade Rev. 81 (1927) Nr. 6, S. 319/21.]

Walzwerkszubehör. C. Turk: Walzenlagerung.* Entwicklung in der Verwendung von Rotguß- und Holzlagern auf der Völklinger Hütte. Zentrale Preßschmierung. Betriebsergebnisse. Verbesserung der Rollenlagerbauart, -abdichtung und des Einbaus in das Gerüst. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 52 (1927); vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 35, S. 1437/43.]

E. Cords: Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit verschiedener Walzwerkslager.* Wirtschaftlichkeit von Walzenlagern. Vorteile der Pockholzlager gegenüber Metallagern. Größter Nachteil der untersuchten Rollenlager liegt in den Beschaffungskosten und in den Einbauschwierigkeiten. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 54 (1927); vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 36, S. 1486/9.]

A. Hülsewig: Holzlager bei Walzwerken.* Metallager mit eingesetztem Holzspicgel und Holzstopfen. Holzlager. Verlängerung der Lebensdauer durch Einsetzen von Holzstopfen. Betriebsergebnisse. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 53 (1927); vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 36, S. 1483/5.]

SKF-Norma-Wälzlager in Walzwerken.* Beschreibung der älteren Witkowitz Ausführung. Ausrüstung der 430er Vorstrecke für das Stahlwerk in Hofors. Ausrüstung für eine 560er Knüppelstraße. Neue Bauart für ein 350er Triogerüst. Ausbildung von Kupplungen. Kraftbedarfsmessungen. [Die Kugellagerzeitschrift 1 (1927) Nr. 2, S. 28/42.]

Feinblechwalzwerke. Walter R. Kneeland: Rauhe Bleche und Feinblechwalzen. Rauigkeit infolge der Ribbildung der Walzen. Ursache und Abhilfmaßnahmen. [Iron Age 120 (1927) Nr. 1, S. 13.]

Schmiedeanlagen. H. Korzinsky: Neuere Blattfederhämmer.* Besondere Beschreibung des Knöchelhammers. [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 18, S. 527/9.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Federn. Einiges über das Wickeln von Schraubenfedern.* [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 18, S. 539.]

Sonstiges. Maschine zur Drahtgeflechtherstellung.* [Iron Age 120 (1927) Nr. 1, S. 16/7.]

Emil Baumann: Neuzeitliche Arbeitsverfahren für die Röhrenindustrie nach amerikanischen Grundsätzen.* Die Herstellung der kegeligen Gewinde an Rohren. Bisherige Arbeitsweise. Die Vorteile der Zerspaltung der Gewindenut durch Flankenschnitt. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 35, S. 1443/6.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Glühen. E. H. Schulz und W. Hülsbruch: Ueber die Randentkohlung von Kohlenstoffstählen.* Glühversuche mit Stahl verschiedenen Kohlenstoffgehalts in verschiedenen Stoffen. Formen und Abhängigkeiten der Entkohlung. Vergleichende Uebersicht. Einfluß des Zunders auf die Randentkohlung. Theorie der Randentkohlung. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) H. 3, S. 225/40 (Gr. E: Werkstoffaussch. 111).]

Zementieren. H. B. Northrup: Zementation von Stahl in Salzbädern mit geringer Zyanidkonzentration.* Bei 815° Auftreten eines Sprödigkeitsintervalles durch Aufnahme von N₂. Zementieren bei 900° behebt diese Erscheinung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) Nr. 3, S. 470/8.]

John D. Gat: Sauerstoff im Stahl und die Nicht-Härtbarkeit des Stahles.* Sauerstoff wahrscheinlich als Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff-Legierung anwesend. Seine Härtbarkeit ist auf das nach Ansicht des Verfassers im Eisen gelöste Sauerstoffgas („free“ oxygen) zurückzuführen. Verlauf einer Schmelzung im basischen Siemens-Martin-Ofen unter reichlichem Erzzusatz. Einfluß des Zusatzes von Desoxydationsmitteln. Zusammenhang zwischen O₂-Gehalt und der Gefügeausbildung. O₂-Gehalt beim Schmelzen eines Cr-V-Stahls im Elektroofen sehr gering. Merkwürdig ist die Feststellung, daß bei Anwesenheit von wenig Si kleine Gehalte an Cr den Stahl vollkommen desoxydieren, was bei hohen Cr- und Si-Gehalten (Schneldrehstahl) nicht der Fall ist. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 6, S. 271/4 u. 279.]

John D. Gat: Normalität des Stahles.* Verhalten von Stahl mit verschiedener Korngröße und verschiedenem Gehalt an geseigertem Zementit (segregated cementite) beim Zementieren. Verfasser führt die Abnormalität von Stahl auf den O₂-Gehalt, insbesondere auf ein mit den Austenitbestandteilen sich bildendes O₂-Eutektikum, zurück. Die Auffassung des Verfassers findet in der Erörterung mehr oder weniger großen Widerspruch. U. a. wird auf den Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit und die Anwesenheit von Spannungen hingewiesen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) Nr. 3, S. 376/435 u. 478.]

S. Epstein und H. S. Rawdon: Fortschritt im Studium der normalen und abnormalen Stähle.* Erläuterung des Begriffes „normale und abnormale Stähle“. Abnormale Stähle reich an weichen Stellen. Durch Abschrecken in Salzwasser oder Natronlauge

können weiche Stellen vermieden werden. Abnormale Stähle sind auf einen hohen Al- oder V-Zusatz zurückzuführen, jedoch nur wenn der Zusatz in die Kokille und nicht in die Pfanne erfolgt. Bei Zusatz in die Pfanne haben entstehende oxydische Al- bzw. V-Verbindungen Zeit zu koagulieren. Der Gehalt von O₂, N₂ und H₂ hat nach den vorliegenden Untersuchungen keinen unmittelbaren Einfluß. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) Nr. 3, S. 337/75; 413/35 u. 478.]

Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. Bardtke: Gußeisenschweißungen.* Vor- und Nachteile der einzelnen Schweißverfahren für Gußeisen. Beispiele für die Anwendungsmöglichkeit. [Gieß.-Zg. 24 (1927) Nr. 18, S. 505/15.]

Preßschweißen. Ernst Pohl: Vor- und Nachteile handgeschweißter und patentgewalzter eiserner Ketten.* [Werkt. R. H. 8 (1927) Nr. 18, S. 377/8.]

Schmelzschweißen. Schweißen von Bauteilen. Bericht über die Vorteile geschweißter Kranträger. [Iron Age 120 (1927) Nr. 1, S. 18.]

H. R. Simonds: Herstellung großer elektrischer Maschinenteile durch Schweißen.* Zusammenbau von Generatorgehäusen u. dgl. durch Schweißen. [Iron Trade Rev. 81 (1927) Nr. 8, S. 441/3.]

(Höhn, E., und A. Sonderegger:) Ueber elektrische und autogen geschweißte Konstruktionen. (H. Frölich: Ueber elektrische Schweißungen im Eisenbahnbrückenbau.) (Mit Abb.) Zürich, Juni 1926. (46 S.) 4°. (Diskussionsbericht Nr. 12 [der] Eidgen. Materialprüfungsanstalt a. d. E. T. H. in Zürich.) ■ B ■

(A. Sonderegger, Dipl.-Ing.) Theorie und Praxis der elektrischen Lichtbogenschweißung. (Mit 10 Fig.) Zürich, November 1925. (22 S.) 4°. (Diskussionsbericht Nr. 6 der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt a. d. E. T. H. in Zürich.) ■ B ■

(C. F. Keel:) Theorie und Praxis der autogenen Schweißung. (Mit zahlr. Abb.) Zürich, Mai 1926. (52 S.) 4°. (Diskussionsbericht Nr. 11 der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt a. d. E. T. H. in Zürich.) ■ B ■

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. M. Schulz: Kurzprüfung von Anstrichstoffen.* Einwirkung von Sonnenstrahlen, Wechsel von Trockenheit und Feuchtigkeit, Wechsel von Wärme und Kälte, Bestandteilen der Rauchgase bei Farb-anstrichen. Beschreibung von Geräten, die in kurzer Zeit diese Farbeinflüsse nachahmen. [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 37, S. 1293/8.]

Chromieren. H. E. Haring und W. P. Barrows: Chromüberzüge aus sauren Chrombädern.* Vergleich neutraler, saurer und basischer Bäder. Badkonzentration. Freie und gebundene Chromsäure im Elektrolyten. Einrichtungen. Kraftbedarf und Kosten. [Techn. Papers Bur. Standards 21 (1927) Nr. 346.]

W. Phanhauser: Fortschritte in der Verchromung. Die in Amerika häufig verwendeten Chrombäder machen die Anwendung hoher Stromstärken zur Erzielung zusammenhängender Niederschläge notwendig. Verfahren zur Entfernung des katholischen Wasserstoffes. [Chem.-Zg. 51 (1927) Nr. 63, S. 605/6.]

Herstellung von Chromüberzügen.* [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 18, S. 535/6.]

Sonstige Metallüberzüge. C. H. Humphries: Die Rostsicherheit von Kadmiumüberzügen.* Durch gewisse Zusätze zu dem Cd-Bad wird die Neigung zur Ausbildung eines mikrokristallinen Gefüges behoben. Verhalten von Cd bei Kurz- und Dauerkorrosionsprüfung. Anwendungsgebiet von Cd-Ueberzügen. [Iron Age 120 (1927) Nr. 7, S. 401/2.]

Beizen. G. Batta: Anwendung der Katalyse beim Beizen und in den Industrien, in denen das Lösen von Metallen Verwendung findet. [Chim. et Ind. 17, Sondernummer, S. 384/7; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) II, Nr. 11, S. 1395.]

Metalle und Legierungen.

Allgemeines. Victor Tafel, Dr.-Ing., o. Prof. d. Metallhüttenkunde a. d. Techn. Hochschule Breslau, Hüttendirektor a. D.: Lehrbuch der Metallhüttenkunde. Leipzig: S. Hirzel. 8°. — Bd. 1: Gold, Silber, Platin, Kupfer. Mit 142 in den Text gedr. Abb. u. 13. Taf. 1927. (XVI, 426 S.) 25 *R.M.*, geb. 27 *R.M.* **■ B ■**

Metallschmelzöfen. M. Waehlert, Dr.-Ing., Oberingenieur, Leiter der Gießereibetriebe des Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerkes, Osnabrück: Die Kupferaffination. Mit 102 Abb. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1927. (VIII, 142 S.) 8°. 9,60 *R.M.*, geb. 11,40 *R.M.* (Die Metallhüttenpraxis in Einzeldarstellungen. Hrsg. von Dr.-Ing. Karl Nugel, Berlin. Bd. 2.) — Gibt, im Rahmen der schon früher hier — St. u. E. 47 (1927) S. 1423 — angezeigten Schriftenreihe, eine Darstellung, für die sich der Verfasser „bei der Auswahl des Stoffes von dem Gedanken leiten ließ, alles das zu bringen, was er seinerzeit als Anfänger von der Raffinierkunst gern gewußt hätte“. Die theoretischen Grundlagen des Prozesses sind bei dem gebotenen geringen Umfange des Buches nur in großen Zügen behandelt; wegen eingehender Studien wird auf das Schrifttumsverzeichnis verwiesen. **■ B ■**

Sonstiges. Saburo Umino: Die Umwandlungswärme von Nickel und Kobalt.* [Science Rep. Tohoku Univ. 16 (1927) Nr. 5, S. 593/611.]

Yoriharu Matuyama: Die Oberflächenspannung geschmolzener Metalle und Legierungen.* [Science Rep. Tohoku Univ. 16 (1927) Nr. 5, S. 555/62.]

Ferrolegierungen.

Allgemeines. Robert Hadfield: Mangan und seine Eigenschaften sowie Erzeugung von Ferromangan. Manganerz-Vorkommen der Welt. Herstellung und Verwendung von Ferromangan. Eigenschaften des reinen Mangans. Geschichtliche Bemerkungen. Erörterung über die Versorgungsmöglichkeiten Englands mit Mangan. Manganerzlager in Australien. [J. Iron Steel Inst. 115 (1927) S. 211/95; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 38, S. 1582/3.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

Allgemeines. Osw. Erlinghagen: Ueber den augenblicklichen Stand der Werkstofffrage für den deutschen Eisenbau. [Kruppsche Monatsh. 8 (1927) Aug./Sept., S. 140/4.]

T. McLean Jasper: Die Entwicklung der wissenschaftlichen Forschung und ihre Anwendung in der Industrie. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) Nr. 3, S. 466/9 u. 491.]

P. Oberhoffer: Entwicklung und Stand der Qualitätsfrage.* Entwicklung der Vorstellung von dem Wesen des Stahles von Réaumur bis Ledebur. Die Beurteilung der Qualität nach der Analyse und ihre Schwierigkeiten. Die Bedeutung und Entwicklung der Bestimmung des Sauerstoffs im Stahl. Die Anwendung physikochemischer Rechnungen auf die Metallurgie des Eisens, ihre Ergebnisse und Aussichten. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 37, S. 1512/26.]

Franz Jansen, Dipl.-Ing.: Die Bruchproben des Stahlwerkers. (Mit 14 Abb. auf 4 Taf.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1927. (17 S.) 4°. Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. — Erschienen im Archiv für das Eisenhüttenwesen 1 (1927) Heft 2, S. 147/55 (Gr. E: Werkstoffaussch. 109). **■ B ■**

Härte. R. Mailänder: Ueber die Bestimmung der Kugeldruckhärte von dünnen Blechen.* Kugeldruckhärte dünner Bleche bei Verwendung von Unterlagen gleicher Härte bzw. eines Blechpaketes möglich. Mindeststärke eines Bleches bzw. eines Stapels in Abhängigkeit von der Härte des Werkstoffes. [Kruppsche Monatsh. 8 (1927) Aug./Sept., S. 129/32.]

Druckbeanspruchung Hellmuth Bochmann, Dipl.-Ing.: Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern

durch den Meßdruck. (Mit 14 Abb.) Erfurt: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. [1927]. (28 S.) 4°. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Magnetische Eigenschaften. Udo Adelsberger: Ueber Hysteriswärme und magnetische Energie in ferromagnetischen Körpern.* [Ann. Phys. IV, 83 (1927) Nr. 2, S. 184/212.]

Rudolf Ruer: Die magnetischen Umwandlungen der ferromagnetischen Metalle. In Erwiderung einer Zuschrift von F. Wever legt der Verfasser seine Ansicht dar, nach der es sich bei der magnetischen Umwandlung des Eisens um eine wahre polymorphe Phasenänderung handelt. [Z. anorg. Chem. 165 (1927) Nr. 1/3, S. 142/8.]

Einfluß der Temperatur. George C. Priestler und Oscar E. Harder: Einfluß der Temperatur auf die mechanischen und mikroskopischen Eigenschaften des Stahles.* Versuchsergebnisse mit einem bei 600° abgeschreckten und bei verschiedenen Temperaturen angelassenen Stahl (0,29 % C). Zerreiβversuche bei verschiedenen Temperaturen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) Nr. 3, S. 436/45.]

Sonderuntersuchungen. (M. Roš, Prof. Dr.-Ing. h. c., und Dipl.-Ing. A. Eichinger:) Versuche zur Klärung der Frage der Bruchgefahr. (Mit zahlr. Abb.) [Hrsg. v. d.] Eidg. Materialprüfungsanstalt an der E. T. H., Zürich. Schweiz. Verband für die Materialprüfungen der Technik. Zürich, September 1926: Art. Institut Orell Füssli. (35 S.) 4°. **■ B ■**

Stähle für Sonderzwecke. Bernhard Neumann: Römischer Damaststahl.* Untersuchungen an Schwertern des Nydamer Fundes und einigen in Rost übergangenen Stücken. Arten und Herstellung der Damaststruktur. Rückschlüsse auf die römische Schmiedetechnik. Nachweis, daß die Härtung des Stahles den Römern bekannt war. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) H. 3, S. 241/4 (Gr. E: Werkstoffaussch. 112).]

Ch.-Ed. Guillaume: Recherches métrologiques sur les aciers au nickel. (Avec fig.) Paris (55, Quai des Grands-Augustins): Gauthier-Villars & Cie. 1927. (242 p.) 4°. **■ B ■**

Gußeisen. G. Neumann: Festigkeit und Gefügeaufbau des Gußeisens.* Vergütungsversuche an Gußeisen zur Ueberführung der perlitisch-ferritischen Grundmasse in die verschiedenen Gefügearten bei gleichbleibender Graphitausbildung. Ueberragender Einfluß des Graphits auf die Zerreiβfestigkeit, der Grundmasse auf die Härte. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 39, S. 1606/9.]

Francis B. Coyle: Eigenschaften und Wärmebehandlung von Gußeisen für Dieselmotoren.* Anforderungen an guten Dieselmotoren Gußeisen. Wärmebehandlung zur Erzielung eines gesunden Gusses. Auszuwehnen sind die Versuche noch auf Gußeisensorten mit geringerem C-Gehalt. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) Nr. 3, S. 446/65.]

[R.] Kühnel: Die Abnutzung des Gußeisens und ihre Beziehung zum Aufbau und zu den mechanischen Eigenschaften. Großversuche im Eisenbahntrieb an Bremsklötzen, Schiebberringen und -buchsen. Beziehungen zwischen Abnutzung, Zugfestigkeit, Härte und Dauerschlagfestigkeit. Schwefelaufnahme und Gefügeänderungen in Roststäben. [Gieß.-Zg. 24 (1927) Nr. 19, S. 533/41; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 888.]

W. Roland Needham: Gußeisen als Werkstoff. Vorteile des Gußeisens in gewissen Fällen gegenüber Stahlguß. [Foundry Trade J. 36 (1927) Nr. 578, S. 239.] (A. Portevin, Ingénieur.) Les Essais mécaniques des fontes. (Avec 4 fig.) Zürich, Décembre 1926. (12 p.) 4°. (Rapport Nr. 3 de l'Association Suisse pour l'Essai des Matériaux. Rapport Nr. 17 du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux.) **■ B ■**

Paul Holtzhausen, Dipl.-Ing.: Das Gußeisendiagramm von Maurer bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten. (Mit 31 Abb.) Düsseldorf 1927: Verlag Stahleisen m. b. H. (18 S.) 4°. — Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. [Erscheint auch in „Stahl und Eisen“; vgl. S. 1805/12.] **■ B ■**

Metallographie.

Allgemeines. H. B. Knowlton: Die Grundlagen des Stahles und seiner Wärmebehandlung.* V als Legierungselement. Verwendung von Cr-V-Stählen. Die Wärmebehandlung von V-Stahl und die verschiedenen V-Stahlsorten. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) Nr. 3, S. 479/91.]

W. Guertler, Dr., a. o. Prof., Dozent a. d. Techn. Hochschule zu Berlin: Metallographie. Ein ausführliches Lehr- und Handbuch der Konstitution und der physikalischen, chemischen und technischen Eigenschaften der Metalle und metallischen Legierungen. Bd. 2: Die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen. T. 2: Physikalische Metallkunde. Abschnitt 7: Die thermische Leitfähigkeit von Dr. A. Schulze, Regierungsrat und Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Privatdozent a. d. Techn. Hochschule zu Berlin. Lfg. 2. (Mit Fig. 27—83.) Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12a): Gebr. Bornträger 1927. (XII u. S. 151—317.) 4^o. 12,40 *R.M.* **■ B ■**

E. Preuß: Die praktische Nutzenanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes. Für Ingenieure, insbesondere Betriebsbeamte bearb. v. Dr. G. Berndt, Prof. a. d. Techn. Hochschule zu Dresden, und Dr.-Ing. M. v. Schwarz, Prof., Privatdozent a. d. Techn. Hochschule zu München. 3., verm. u. verb. Aufl. Mit 204 Fig. im Text u. auf 1 Taf. Berlin: Julius Springer 1927. (VIII, 198 S.) 8^o. 7,80 *R.M.*, geb. 9,20 *R.M.* **■ B ■**

Prüfverfahren. Yosomatsu Shimizu: Einfaches Verfahren zur Bestimmung der Kristallorientierung in Metalleinkristallen.* [Science Rep. Tohoku Univ. 16 (1927) Nr. 5, S. 621/5.]

Gase. W. Eilender und W. Oertel: Der Einfluß des Sauerstoffs auf die Eigenschaften des Stahles. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Sauerstoffgehalt und den kennzeichnenden Eigenschaften von Kugel- und Kugellagerstahl, Messerstahl, Schnelldrehstahl, Chrom-Nickel-Baustahl, Transformatorisen und weichem Kohlenstoffstahl. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 38, S. 1558/61.]

Fehler und Bruchursachen.

Rißerscheinungen. Ernest F. Davis und Robert J. Peters: Untersuchung einiger Risse in Knüppeln.* Innere Risse sind vielfach auf die Schwefelanreicherung in der Seigerungszone zurückzuführen, da bei der Weiterverarbeitung diese rotbrüchige Zone die Zugspannungen nicht aufzunehmen vermag. [Iron Age 120 (1927) Nr. 7, S. 400/1.]

Korrosion. Octave Dony-Hénault: Bestimmung der Korrosivkraft von Wässern und die Art der Angriffswirkung der Gase. [Chim. et Ind. 17, Sondernummer, S. 208/12; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) II, Nr. 11, S. 1395.]

H. Fitting: Ueber die Löslichkeit nichtrostender Stähle in destilliertem Wasser. Verfasser glaubt, bei nichtrostenden Stählen mit und ohne Ni-Gehalt auch in destilliertem Wasser eine geringe Löslichkeit biologisch nachgewiesen zu haben. [Naturw. 15 (1927) Nr. 37, S. 768.]

A. Thiel: Die Korrosion der Metalle als elektrochemisches Problem.* [Z. Elektrochem. 33 (1927) Nr. 9, S. 370/88.]

Chemische Prüfung.

Allgemeines. G. Keppeler: Vorschlag zur Bezeichnung des sogenannten „disponiblen Wasserstoffes“. Vorschlag, den Ausdruck „disponibler Wasserstoff“ zur besseren Kennzeichnung des Begriffes in „luftzehrender Wasserstoff“ umzuändern. [Wärme 50 (1927) Nr. 34, S. 581.]

Die chemische Analyse seltener technischer Metalle. Die Bestimmungsmethoden des Thorium, Cer, Molybdän, Wolfram, Vanadin, Uran, Titan und Zirkon. [Hrsg.] von R. B. Moore unter Mitwirkung von

J. E. Conley, J. P. Bonardi, C. W. Davis und J. W. Harden. Uebersetzt und umgearbeitet von Dr. Horst Eckstein. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1927. (IX, 295 S.) 8^o. 13 *R.M.*, geb. 15 *R.M.* **■ B ■**

Probenahme. Bror Orton: Ueber die Bedeutung des Mischens und Unterteilens bei der Probenahme von Hand.* Erörterung der verschiedenen Faktoren, die bei der Probenahme wichtig sind. Beschreibung von Versuchen. [Tekn. Tidskrift 57 (1927) Bergsvetenskap 8, S. 55/8.]

Chemische Apparate. P. Rassfeld: Umpumpapparat für exakte Gasuntersuchungen.* Beschreibung eines Umpumpapparates, bei der beliebig große Gas Mengen im Kreise bewegt werden können, wobei immer nur ein Teil mit dem Absorptionsmittel in Berührung kommt. Handhabung des Apparates. [Gas Wasserfach 70 (1927) Nr. 39, S. 949/51.]

Elektrolyse. A. Schleicher: Elektroanalyse aus salzsaurer Lösung. Kurze Hinweise zu elektrolytischen Bestimmungsmöglichkeiten verschiedener Metalle in salzsaureren Lösungen. [Metall Erz 24 (1927) Nr. 16, S. 386/7.]

Gase. H. Kast und A. Schmidt: Ueber die kolorimetrische Bestimmung des Kohlenoxyds mit ammoniakalischer Silberlösung. Brauchbarkeit des Verfahrens z. B. zum Nachweis von Kohlenoxyd in Wasserstoff. Vorteile des Verfahrens gegenüber der Bestimmung mit Palladiumchlorür. [Gas Wasserfach 70 (1927) Nr. 34, S. 821/2.]

Einzelbestimmungen.

Eisen. Gulbrand Lunde und Th. von Fellenberg: Das Vorkommen des Jods in Eisen und Eisenschlacken. Untersuchungsergebnisse an verschiedenen Eisen- und Stahlsorten, Hochofenschlacken und einer Kuppelofenschlacke auf ihren Jodgehalt. Arbeitsgang. Ergebnisse. [Z. anorg. Chem. 165 (1927) Nr. 1/3, S. 225/48.]

Sauerstoff. Ernst Ammann, Dipl.-Ing.: Beitrag zur Bestimmung oxydischer Einschlüsse in Roheisen und Stahl. (Mit 2 Abb.) Düsseldorf 1927: Verlag Stahl-eisen m. b. H. (6 S.) 4^o. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — (Vgl. die nachstehende Quellenangabe.) **■ B ■**

P. Oberhoffer und E. Ammann: Ein Beitrag zur Bestimmung oxydischer Einschlüsse in Roheisen und Stahl.* Nachteile des Bromverfahrens zur Bestimmung von Eisen- und Manganoxyd. Die Bestimmung der Gesamtkieselsäure nach verschiedenen Verfahren. Ergebnisse. Arbeitsvorschrift. Die Bestimmung der Tonerde. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 37, S. 1536/40.]

Schwefel. Vjera Marjanovic: Ueber die quantitative Bestimmung der Sulfate als Bariumsulfat. Schriftumszusammenstellung über die gebräuchlichen Verfahren und Besprechung der möglichen Fehlerquellen. Arbeitsweise zur möglichst fehlerfreien Bestimmung. [Archiv Hemiju Farmaciju Zagreb 1 (1927) S. 5/17; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) Bd. II, Nr. 11, S. 1375.]

Nickel. B. Setlik: Bestimmung des Nickels durch Fällung als Hydroxyd. Gewichtsanalytische Bestimmung als Ni(OH)₂ aus ammoniakalischer Lösung. Beleganalysen. [Chim. et Ind. 17 (1927) Sonder-Nr., S. 188; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) Bd. II, Nr. 11, S. 1376.]

G. Spacu und J. Dick: Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Nickels. Fällung des Nickels durch Alkalirhodanid in Anwesenheit von Pyridin mit nachfolgender direkter Wägung nach Trocknen im Vakuum. Arbeitsgang. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 71 (1927) Nr. 11/12, S. 442/6.]

Molybdän. H. Brintzinger und F. Oschatz: Die potentiometrische Titration des Molybdäns. Versuchsergebnisse über den potentiometrischen Verlauf der Reduktion von sechswertigem zu dreiwertigem Molybdän. Arbeitsweise. Darstellung des Verlaufs der Umsetzung. [Z. anorg. Chem. 165 (1927) Nr. 1/3, S. 221/4.]

Wismut. Wilhelm Strecker und Alfred Herrmann: Ueber die titrimetrische Bestimmung des Wismuts. Fällung des Wismuts mit Dinatriumphosphat-

lösung und Rücktitration des Phosphatüberschusses mit Silbersalzlösung. Beleganalysen. Nachprüfung verschiedener anderer Titrationsverfahren. [Z. anal. Chem. 72 (1927) Nr. 1/2, S. 5/11.]

Kalium. G. Jander und O. Pfundt: Eine titrimetrische Bestimmung des Kaliums.* Beschreibung der Apparatur. Titration durch Perchloratfällung mit potentiometrischer Endreaktion. Praktische Beispiele. Titrationsdauer. Zusammenstellung der Kurven. [Z. anal. Chem. 71 (1927) Nr. 11/2, S. 417/34.]

Wärmemessungen und Meßgeräte.

Allgemeines. C. Blacher: Das Konvektionsmaximum, ein pädagogischer Hilfsbegriff für die Feuerungstechnik.* [Feuerungstechn. 15 (1927) Nr. 22, S. 253/5.]

Wärmeleitung. J. S. Cammerer: Ein neuer kleiner Laboratoriumsapparat zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von trockenen Isolier- und Baustoffen.* Bauart Rheinhold & Co., Berlin. [Meßtechn. 3 (1927) Nr. 9, S. 253/8.]

H. Diesselhorst: Bemerkung zu den verschiedenen Ausführungsformen der Kohlrauschschen Methode zur Bestimmung des Leitverhältnisses von Metallen. [Ann. Phys. IV, 83 (1927) Nr. 2, S. 303/4.]

Heizwertbestimmung. Frant Karas: Ueber die Bestimmung der Verbrennungswärme mit dem Kalorimeter von Féry. Messen der Temperaturerhöhung der Bombe, nicht des Wassers, mittels Thermoelements. Vergleich der Ergebnisse mit denen eines Kalorimeters nach Berthelot-Mahler-Krocker. [Chemicky Obzor 1 (1926) S. 121/5; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) Bd. II, Nr. 11, S. 1373.]

Hans Löffler: Ermittlung der wahrscheinlichen Fehlergrenzen bei der Berechnung des Reduktionsfaktors für Gase zur Bestimmung des Heizwertes.* Die Bedeutung der richtigen Anzeige von Barometer und Thermometer für Druck und Gastemperatur für die Ermittlung des Gasreduktionsfaktors. [Meßtechn. 3 (1927) Nr. 9, S. 265/7.]

Wärmetechnische Untersuchungen. H. Lorenz: Wärmeübergang und Turbulenz. [Phys. Z. 28 (1927) Nr. 12, S. 446/8; Nr. 17, S. 618.]

Kaiser: Der Einfluß der Strahlung an wassergekühlten Feuerraumwänden.* [Brennst. Wärmewirtsch. 9 (1927) Nr. 16, S. 337/41.]

Sonstige Meßgeräte und Apparate.

Längen- und Flächenmesser. M. Bartholdy: Kruppsche Mikrotastgeräte.* Feindrahtmesser. [Kruppsche Monatsz. 8 (1927) Aug./Sept., S. 145/6.]

Gas-, Luft- und Dampfmesser. Meßgerät zur Anzeige des spezifischen Dampfverbrauches.* Meßgerät der Firma Nalder Bros. and Thompson. Die Anzeige des Dampfverbrauches je kWst. Kombination eines Wattmeters und eines Dampfverbrauchsmessers. [E.T.Z. 48 (1927) Nr. 37, S. 1338.]

Indikatoren. Juichi Obata: Elektrischer Indikator für schnell laufende Verbrennungsmaschinen.* Durchbiegung einer 2 mm dicken Stahlmembran wird nach der Kondensatormethode gemessen. [Engg. 124 (1927) Nr. 3215, S. 253/4.]

Dichtemesser und Viskosimeter. Albrecht und Wolff: Ein neuer Zähigkeitsprüfer (Viskosimeter)*. Selbsttätige Aufzeichnung der Dämpfung eines Pendels als Maß der Zähigkeit. Besonders für Öle, Farben u. dgl. geeignet. [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 37, S. 1299/1303.]

Eisen und sonstige Baustoffe.

Eisen. Luz David: Von der Tagung des American Institute of Steel Construction. Behandelt werden Feuerschutz, Schweißverbindungen, Rostfragen, Stahlbau gegenüber Eisenbetonbau, Architektur und Eisenbau, neue Ansichten über Windverbände, Ersparungsmöglichkeiten beim Entwurf. [Bauing. 8 (1927) Nr. 38, S. 705/7.]

A. Faatz: Neue Wege zur Verstärkung des Oberbaues und des Bettungskörpers.* Füllen der eisernen Schwellen mit bituminösen Massen. Roste aus Verbundschwellen an Stößen. [Organ Fortsch. Eisenbahnwes. 82 (1927) Nr. 17, S. 315/9.]

John McGovern: Der gegenwärtige Stand des Schiffbaues und Wege des Fortschrittes. U. a. auch kurze Behandlung der Materialfrage. [Engg. 124 (1927) Nr. 3214, S. 245/6.]

Schmitt: Zur Frage des Reichsbahnoberbaues auf Holzschwellen.* [Organ Fortsch. Eisenbahnwes. 82 (1927) Nr. 17, S. 309/15.]

Schlackenerzeugnisse. H. Burchartz und G. Saenger: Versuche mit Hochofenstückschlacke als Gleisbettungsstoff.* Vergleichsversuche mit Stückschlacken und Bruchsteinen auf Wasseraufnahme, chemische Einwirkung auf Holz- und Eisenwellen, Fortbeständigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Schlag und Druck nach Rudeloff. Richtlinien des Reichsverkehrsministeriums. Abänderungsvorschlag. Zusammenfassung. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) H. 3, S. 177/86 (Gr. A: Schlackenaussch. 8); vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 40, S. 1663/4.]

Zement. Friedrich Wecke, Dipl.-Ing., Fabrikdirektor in Oppeln: Handbuch der Zementliteratur. Im Auftrage des Vereins Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten verfaßt. Charlottenburg: Zementverlag, G. m. b. H., 1927. (XXIII, 1447 S.) 8°. Vorzugspreis bis 1. Nov. 1927: In Leinen geb. 40 *R.M.*, in Halbleder geb. 44 *R.M.* **■ B ■**

Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

Allgemeines. John J. Raskob: Betriebsführung als der wesentlichste Einfluß in der Industrie. [Ind. Manag. 74 (1927) Nr. 3, S. 129/35.]

Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Hrsg. von Prof. Dr. H. Nicklisch in Verbindung mit zahlr. Betriebswirtschaftlern an in- und ausländischen Hochschulen und aus der Praxis. Stuttgart: C. E. Poeschel. 8°. — Lfg. 15 (= Schlußfg. von Bd. 3): Madrid (Handelsplatz) — München (Börsenplatz). 1927. (Sp. 1281—1600.) 7 *R.M.* **■ B ■**

Archiv der Fortschritte betriebswirtschaftlicher Forschung und Lehre. Hrsg. v. d. Redaktion der Zeitschrift für Handelswissenschaft und Handelspraxis. Jg. 3, 1926. (VIII, 352 S.) 8°. 18 *R.M.*, geb. 20 *R.M.* — Der neue Band des „Archivs“ behandelt das einschlägige Schrifttum des Jahres 1926 in ähnlicher Weise, wie es der zweite Band für das vorausgegangene Jahr getan hat. Es sei daher auf die Besprechung dieses älteren Jahrganges verwiesen: vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1575. Das Archiv ist nicht nur an dieser Stelle, sondern auch sonst von der Fachkritik günstig beurteilt worden. **■ B ■**

Betriebsführung. A. Heber: Anreizsysteme für Betriebsangestellte nach Maßgabe eigener Leistungen und Erfolge. (V.) [Betriebswirtsch. Rdsch. 4 (1927) Nr. 8/9, S. 147/52.]

Betriebstechnische Untersuchungen. Ernst Durst: Die Verlustquellen-Abteilung eines Großbetriebes. Organisation, Wirksamkeit und Erfolg der Abteilung „Arbeitsuntersuchung“ der Firma Robert Bosch, A.-G., Stuttgart. [Masch.-B. 6 (1927) Nr. 18, S. 885/91.]

Zeitstudien. A. Körper: Betriebskontrolle durch Zeitmessung.* Beispiele für die Durchführung von Zeitstudien in der Eisenhüttenindustrie. [Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) Nr. 35, S. 487/92.]

Psychotechnik. E. Weiß: Leistung und Lebensalter. [Ind. Psychotechn. 4 (1927) Nr. 7/8, S. 227/45.]
W. Moede: Die Richtlinien der Leistungspsychologie.* [Ind. Psychotechn. 4 (1927) Nr. 7/8, S. 193/209.]

Selbstkostenberechnung. Uihlein: Selbstkostenerfassung und -verminderung im Kraft- und Wärmebetrieb.* [Wärme 50 (1927) Nr. 37, S. 633/7; Nr. 38, S. 651/5.]

Kurt Hegner, Direktor der [Firma] Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin: Lehrbuch der Vorkalkulation von Bearbeitungszeiten. Bd. 1: Systematische Einführung. 2., verb. Aufl. Mit 107 Bildern. Berlin: Julius Springer 1927. (XII, 188 S.) 4^o. Geb. 15 *R.M.* (Schriften der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure. Bd. 2.) — Die wesentlichsten Änderungen, durch die sich die vorliegende zweite von der vor drei Jahren erschienenen ersten Auflage des Bandes — vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1261 — unterscheidet, bestehen darin, daß die Zahlenwerte den Fortschritten der Bearbeitungstechnik angepaßt und die inzwischen vom Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung (Refa) veröffentlichten Bezeichnungen und Abkürzungen übernommen worden sind. **■ B ■**

Sonstiges. Die Vorträge der RKW-Tagung vom 15. März 1927. Hrsg. vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit, Berlin NW 6. (Mit 15 Bildern.) [Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H.] 1927. (47 S.) 8^o. (RKW-Veröffentlichungen. Hrsg. vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 1.) — Enthält, neben der kurzen Eröffnungsansprache von Dr.-Ing. C. F. von Siemens und dem Berichte des geschäftsführenden Vorstandsmitgliedes H. Hinenthal, Vorträge über Rationalisierung, und zwar in der Motorenindustrie (Dir. Franz Schultz), im Einzelhandel (Oberregierungsrat a. D. Dr. Tiburtius), im Bauwesen (Stadttrat E. May) und bei der Nähmaschinenfabrik Karlsruhe (Dir. K. Oesterreicher). **■ B ■**

Wirtschaftliches.

Allgemeines. Th. von Pistorius: Der Techniker in der Wirtschaft. In Anlehnung an die klassische Dreiteilung der Produktionsfaktoren in Natur, Arbeit und Kapital wird die Stellung des Ingenieurs in der Wirtschaft behandelt. [Techn. Wirtsch. 20 (1927) Nr. 9, S. 229/39.]

Handwörterbuch der Staatswissenschaften. Hrsg. von D. Dr. Ludwig Elster, Professor a. d. Universität Jena, Dr. Adolf Weber, Professor a. d. Universität München, und Dr. Friedrich Wieser (*), Prof. a. d. Universität Wien. 4., gänzl. umgearb. Aufl. Jena: Gustav Fischer. 4^o. — Bd. 4: Finanzen — Gut. 1927. (IX, 1281 S.) Geb. 40 *R.M.* **■ B ■**

Verlauf und Ergebnisse der Internationalen Wirtschaftskonferenz des Völkerbundes zu Genf, vom 4. bis 23. Mai 1927. Wiedergabe der Plenar- und Kommissionssitzungen. Zusammengestellt von Konsul Dr. E. Respondek. Mit einem Vorwort versehen von C. Lammers, M. d. R. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1927. (XVI, 383 S.) 4^o. 15 *R.M.* (Veröffentlichungen des Reichsverbandes der Deutschen Industrie. Nr. 35.) **■ B ■**

Bergbau. Hans Spethmann: Umstellungen im englischen Kohlenbergbau. Gegenwärtige Lage des englischen Kohlenbergbaues. Technische und kaufmännische Weiterentwicklung wird angestrebt durch Verschmelzung der Bergwerke, Aufschließung neuer Kohlenfelder, Ausbau Dovers als Kohlenhafen, Abbau der sozialen Abgaben an den Staat u. a. m. [Wirtschaftsdienst 12 (1927) Nr. 37, S. 1405/7.]

Einzeluntersuchungen. E. Lange: Die Schmelzkohlen Sibiriens und ihre industrielle Verwertung. Ausbeute an Benzinen und Teeren aus der sibirischen Braunkohle. Wirtschaftlichkeitstretungen. [Volkswirtsch. U. S. S. R. 6 (1927) Nr. 18, S. 14/23.]

O. Tetzlaff, Prof. Dr., Oberregierungsrat im Preuß. Stat. Landesamt, Diplomvolkswirt K. E. Möbner, wissenschaftl. Hilfsarbeiter im Preuß. Stat. Landesamt, und Josef M. Kreuter, Amtsrat im Preuß. Ministerium des Innern: Die Steuerbelastung der deutschen Industrie 1913 und 1925. Berlin (W 10, Königin-Augusta-Straße 28): Selbstverlag des Reichsverbandes der Deutschen Industrie, September 1927. (47 S.) 4^o. 2,50 *R.M.* (Veröffentlichungen des Reichsverbandes der Deutschen Industrie. H. 36.) **■ B ■**

Fritz Tänzler, Dr. jur.: Aus dem Arbeitsleben Amerikas. Arbeitsverhältnisse, Arbeitsmethoden und Sozialpolitik in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1927. (176 S.) 8^o. 4,20 *R.M.*, geb. 5,60 *R.M.* **■ B ■**

Eisenindustrie. Walter Greiling: Ausbau in der Montanindustrie. Errichtung neuer Kokereien. Neugründung der Niederrheinischen Stahlwerke. Baupläne der Ver. Stahlwerke, von Hoesch, Krupp, der Gutehoffnungshütte und des Klöcknerkonzerns. [Wirtschaftsdienst 12 (1927) Nr. 39, S. 1483/4.]

C. v. Ungern-Sternberg: Die neuzeitliche Eisenindustrie Chinas. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 35, S. 1473/4.]

Handelsverträge. M. Hahn: Der deutsch-französische Handelsvertrag und die deutsche Eisenindustrie. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 36, S. 1490/4.]

Kartelle. S. Tschierschky: Zur Frage einer Wesensänderung der Kartelle. Es ist nicht berechtigt, von einem Inhaltswandel der kartellpolitischen Grundlagen und demgemäß des Kartellbegriffs heute schon zu sprechen, wenn auch unverkennbar die Kartelle ernstlich bestrebt sind, aus den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung Nutzen zu ziehen und hierbei selbst vor durchgreifenderen Maßnahmen nicht zurückschrecken. [Wirtschaftsdienst 12 (1927) Nr. 38, S. 1441/3.]

Wirtschaftsgebiete. C. G. Rommenhüller, Kgl. Rumänischer Generalkonsul: Groß-Rumänien, seine ökonomische, soziale, finanzielle und politische Struktur, speziell seine Reichtümer. Berlin: Puttkammer & Mühlbrecht 1926. (VII, 735 S.) 8^o. 13 *R.M.* **■ B ■**

Annuaire [du] Comité des Forges de France 1927—1928. Paris (8^e, 7, Rue de Madrid), (Selbstverlag 1927). (831, XXXVI, 540 p.) 8^o. — Der Band bringt wieder ausführliche, bis in die neueste Zeit berichtete oder ergänzte Angaben über die Unternehmungen der französischen Eisenhüttenindustrie sowie die Organisationen usw., die zu ihr gehören. Wegen des Inhaltes im einzelnen vgl. die früher an dieser Stelle abgedruckte Uebersicht: St. u. E. 45 (1925) S. 2032. **■ B ■**

Maurice Holland, Director, Division of Engineering and Industrial Research, National Research Council: The Industrial Transition in Japan. New York City (29 West 39th Street): National Research Council, and (36 West 44th Street): Japan Society (1927). (51 p.) 8^o (16^o). **■ B ■**

Handels- und Zollpolitik (Zolltarife). Amerikanische Zuschlagszölle auf deutsches Eisen? [St. u. E. 47 (1927) Nr. 37, S. 1550/1.]

Verkehr.

Allgemeines. Otto Most: Deutsche Verkehrsfragen, unter besonderer Berücksichtigung des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. Der Verkehr und die einzelnen Verkehrsmittel. Der Verkehr im Wirtschaftsleben. Der Verkehr im Staatsleben. Die Organisation der Verkehrsverwaltung. Die Eisenbahn und ihre Wettbewerber. [Wirtsch. Nachr. für Rhein u. Ruhr 8 (1927) Nr. 40, S. 1236/42.]

O. Skalweit: Die Beförderung der Ruhrkohle auf Bahn und Wasserstraße.* Steigende Bedeutung des Wasserversandes. Notwendigkeit der Frachtverbilligung zwischen Ruhr und Hansastädten wird ermöglicht durch den Plan des Hansakanals. Wettbewerbsfähigkeit der Reichsbahn gegenüber dem Hansakanal ist zweifelhaft. [Glückauf 63 (1927) Nr. 39, S. 1421/7.]

Eisenbahnen. Zur Eisenbahn-Finanz-, -Verkehrs- und -Tariffrage. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 38, S. 1593/5.]

Tarife. [Wilhelm] Ahrens: Eisenbahngütertarife und Ruhrwirtschaft. Der Normalgütertarif. Binnenausnahmetarife. Ausfuhrtarife. [Wirtsch. Nachr. für Rhein u. Ruhr 8 (1927) Nr. 40, S. 1259/66.]

Soziales.

Arbeiterfrage. W. Gräbner: Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung. Keine grundlegenden Änderungen des Gesetzes im materiellen Teil gegenüber dem Entwurf. Vollständig neuartiger Aufbau. Sämtliche

Instanzen Reichsbehörden. Bedeutung einer Mitarbeit der Arbeitgeberschaft in den Selbstverwaltungsstellen. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 35, S. 1450/1.]

Unfallverhütung. Richard Hamburger: Die Gefahren des Kohlenoxydgases. Nachweis von Kohlenoxyd in der Luft. Gegenmittel und Vorbeugungsmaßnahmen. [Mont. Rdsch. 19 (1927) Nr. 18, S. 509/12.]

Hassenpflug: Die Hauptprobleme der Unfallverhütungsarbeit an großen Werken und ihre praktische Lösung. [Reichsarb. 7 (1927) Nr. 26, S. III 172/4.]

Hofmann und Haide: Ein Beitrag zur Verhütung von Unglücksfällen in Hochspannungsschaltanlagen.* [Reichsarb. 7 (1927) Nr. 26, S. III 174/6.]

Allgemeine Maßnahmen für Unfallsicherheit. Benzolanlagen. Kesselwagen. Stahlwerke. Hochöfen. Gebläsemaschinenhäuser. Lager. Silos. Kesselanlagen. Selbstentlader. Brecher und Mühlen. Gegengewichte. [Iron Steel Eng. 4 (1927) Nr. 8, S. 368/76.]

Artur Petzold: Anteilnahme der Betriebsräte an der Verhütung von Unfällen und Verminderung der Betriebsgefahren. [Reichsarb. 7 (1927) Nr. 26, S. III 179/80.]

Gustav Ryba: Einige ungelöste Probleme des Grubenrettungswesens. Bemerkenswerte Zusammenstellung von Rettungsgeräten, die auch für allgemeinere Zwecke verwendbar sind, und zwar Geräte für Gastaucherei, Respiratoren, Schlauchgeräte, Behältergeräte, Wasser-tauchgeräte, Wiederbelebungsapparate. [Berg-Hüttenm. Jahrb. 75 (1927) Nr. 2, S. 55/69.]

Gollasch: Ein Übungstag in der Unfallverhütung der Lehrwerkstatt der Dortmunder Union.* [Reichsarb. 7 (1927) Nr. 26, S. III 169/72.]

Leymann, Geb. Oberregierungsrat Dr.: Die Arbeiterschutzvorschriften im Deutschen Reich. Zusammenstellung der zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der gewerblichen Arbeiter im Reiche und den Ländern ergangenen Vorschriften, Grundzüge, Anweisungen usw., nebst einer Uebersicht über die gesetzlichen Grundlagen des Arbeiterschutzes. Hrsg. v. d. Deutschen Gesellschaft für Gewerbehigiene. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1927. (441 S.) 8°. 16 RM. — Enthält in besonders übersichtlicher Anordnung sämtliche zur Zeit geltenden Arbeiterschutzvorschriften des Deutschen Reiches, der Länder oder der zuständigen örtlichen Behörden, und zwar nicht nur Vorschriften, die Gesetzesform besitzen, sondern auch die vom Reich und von den Landeszentralbehörden erlassenen Anleitungen, Richtlinien, Grundzüge, in denen das Maß der von den Behörden an den Arbeiterschutz zu stellenden Forderungen angegeben ist. ■ B ■

Gesetz und Recht.

Gewerblicher Rechtsschutz. Werner Hellwig: Streitigkeiten aus Arbeitnehmer-Erfindungen. Eine

gesetzliche Regelung über das Recht an den Erfindungen Angestellter besteht nicht, Unterlage ist lediglich der Arbeitsvertrag. Untersuchung der Rechtslage. Zuständigkeitsabgrenzung der Gerichte. [Arbeitgeber 17 (1927) Nr. 18, S. 429/32.]

B. Alexander-Katz: Ergebnisse der Haager Konferenz zur Revision der Pariser Uebereinkunft von 1883 für gewerblichen Rechtsschutz. Die internationale Union zum Schutz des gewerblichen Eigentums. Das Madrider Abkommen zur Bekämpfung falscher Herkunftsangaben. Das Madrider Abkommen betreffend die internationale Markeneintragung. Der internationale Geschmacksmusterschutz. [Techn. Wirtsch. 20 (1927) Nr. 9, S. 247/52.]

Bildung und Unterricht.

Arbeitervorbereitung. H. Tillmann: Einige Betrachtungen zum Lehrlingsproblem in der Gießerei. Kritik der bisher gebräuchlichen Ausbildung. Vorschlag eines sogenannten Anlernverfahrens. [Gieß. 14 (1927) Nr. 38, S. 633/4.]

Hochschulausbildung. Fr. Herbst: Das technische und im besonderen das bergmännische Unterrichtswesen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.* [Glückauf 63 (1927) Nr. 35, S. 1253/67; Nr. 36, S. 1293/1306.]

Bernhard Osann: Unterricht im Gießereiseminar des Instituts für Eisenhütten- und Gießereiwesen der Staatlichen Bergakademie Clausthal, Harz (Preußen)* [Gieß. 14 (1927) Nr. 37, S. 617/24.]

Ausstellungen und Museen.

Schiffbau- und Maschinenausstellung in Olympia.* Beschreibung einer großen Reihe ausgestellter Einrichtungen. U. a. bemerkenswerte Oelbrenner der Firma Oil Burners, Ltd. Sogenannte Nietkanonen der Pneumatic Tool Company, Ltd., zur Beförderung der Nieten vom Anwärmfeuer zum Arbeitsplatz. Eine neuartige rotierende Pumpe der British Quadruplex, Ltd. Ein elektrisches Ventiltrieb der Igranic Electric Company, Ltd. [Eng. 144 (1927) Nr. 3739, Beilage.]

Sonstiges.

Th. Geilenkirchen: Der internationale Gießereikongreß in Paris vom 7. bis 10. September 1927. Bericht über den Verlauf des Kongresses und der damit verbundenen Veranstaltungen. [Gieß. 14 (1927) Nr. 39, S. 649/51.]

Paul Brandt: Schaffende Arbeit und bildende Kunst, [I.] im Altertum und Mittelalter. Mit 460 Abb. u. 2 Farbentaf. Leipzig: Alfred Kröner 1927. (XVI, 324 S.) 4°. Geb. 18 RM. ■ B ■

Statistisches.

Frankreichs Eisenerzförderung im Juni 1927.

Bezirk	Forderung		Vorräte am Ende des Monats Juni 1927	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1913	Juni 1927		1913	Juni 1927
	t	t	t		
Lotharingen { Metz, Diedenhofen . . .	1 761 250	1 523 929	527 365	17 700	13 313
	1 505 168	1 774 165	982 416	15 537	14 770
	169 743	113 938	384 340	2 103	1 591
	63 896	142 869	204 792	2 808	2 656
Normandie	32 079	41 401	42 941	1 471	1 010
Anjou, Bretagne	32 821	18 388	14 466	2 168	924
Pyrenäen	26 745	6 604	19 700	1 250	279
Andere Bezirke					
zusammen	3 581 702	3 620 289	2 176 020	43 037	34 543

Die Ruhrkohlenförderung im September 1927.

Im Monat September 1927 wurden im Ruhrgebiet insgesamt in 26 Arbeitstagen 9 692 955 t Kohle gefördert, gegen 9 926 411 t in 27 Arbeitstagen im August 1927 und 9 990 285 t in 26 Arbeitstagen im September 1926. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im September 1927 372 806 t gegen 367 645 t im August 1927 und 384 242 t im September 1926. Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im September 1927 auf 2 286 594 t (täglich 76 220 t), im August 1927 auf 2 320 136 t (tägl. 74 843 t), im September 1926 auf 1 843 402 t (tägl. 61 447 t). Die Brikettherstellung hat im September 1927 insgesamt 275 770 t betragen (arbeitstägl. 10 607 t) gegen 290 706 t (10 767 t) im August 1927 und 314 210 t (12 085 t) im September 1926.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende September 1927 auf 402 563 gegen 404 066 Ende August 1927. Die Zahl der wegen Arbeitsmangels eingeleiteten Feierschichten betrug im Monat

September 1927 nach vorläufiger Berechnung insgesamt 175 930 (arbeitstägl. 6767) gegen 200 410 (arbeitstägl. 7423) (endgültige Zahlen) im August 1927. Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohle (Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet) stellten sich Ende September 1927 auf rd. 1,96 Mill. t gegen 1,92 Mill. t Ende August 1927. In diesen Zahlen sind die in den Syndikatslagern vorhandenen, verhältnismäßig geringen Bestände einbezogen.

In der nachfolgenden Aufstellung ist die Kohlenförderung des Ruhrgebietes im September 1927 sowie die Förderung in den einzelnen Monaten des vorhergehenden Jahres, des ersten Nachkriegsjahres 1919 und des letzten Vorkriegsjahres 1913 enthalten.

	1913		1919		1926		1927	
	Schichtdauer untertags (einschl. Ein- u. Ausfahrt)							
	8½ st	8 st bis 31. 3. 7½ st vom 1. bis 8. 4. 7 st seit 9. 4.	8 st	8 st	Förderung			
	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar . .	9 786 005 (389 493)	6 263 070 (248 042)	8 391 084 (344 250)	10 288 511 (422 093)				
Februar . .	9 194 112 (383 088)	5 430 776 (226 282)	8 050 361 (335 432)	9 826 231 (409 426)				
März . . .	9 181 430 (382 560)	6 299 591 (242 292)	8 584 366 (317 939)	10 869 881 (402 588)				
April . . .	9 969 569 (383 445)	1) 2 132 607 1) (88 859)	7 757 798 (323 242)	9 129 622 (380 401)				
Mai	9 261 448 (381 915)	5 826 873 (233 075)	8 336 680 (347 362)	9 479 284 (379 171)				
Juni	9 586 385 (383 455)	5 607 977 (241 203)	9 209 238 (374 004)	9 197 757 (389 323)				
Juli	10 150 347 (375 939)	6 696 813 (248 030)	10 173 961 (376 813)	9 681 810 (372 377)				
August . .	9 795 236 (376 740)	6 518 894 (250 727)	10 011 968 (385 076)	9 926 411 (367 645)				
September	9 696 397 (372 938)	6 580 219 (253 085)	9 990 285 (384 242)	9 692 955 (372 806)				
Oktober . .	9 895 090 (366 484)	6 945 901 (257 256)	10 485 369 (403 283)					
November .	8 932 276 (386 261)	6 172 248 (265 473)	10 441 017 (430 557)					
Dezember	9 101 858 (377 279)	6 471 130 (266 851)	10 675 717 (420 718)					
Jan.-Dez. .	114 529 928 (379 710)	71 155 612 (236 397)	112 192 119 (370 730)					

1) Streikmonat.

2) Die Jahreszahlen sind durch besondere Erhebung nachträglich berichtigt, so daß die Aufrechnung der einzelnen Monatszahlen nicht die Summe ergibt.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im September 1927.

	August 1927	September 1927
Kohlenförderung t	2 273 800	2 278 390
Kokserzeugung t	469 420	455 800
Brikettherstellung t	156 790	155 100
Hochofen im Betrieb Ende des Monats	55	55
Erzeugung an:		
Roheisen t	316 690	308 800
Rohestahl t	317 110	280 940
Stahlguß t	8 580	8 930
Fertigerzeugnissen t	254 880	257 190
Schweißstahlfertigerzeugnissen . . t	12 910	12 690

Norwegens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1926¹⁾.

Förderung bzw. Erzeugung an	1925		1926	
	t	Wert in 1000 Kr.	t	Wert in 1000 Kr.
Eisenerz	425 424	9 553	212 661	3 619
Schwefelkies (z. T. mit Kupfer)	624 375	19 100	634 836	17 562
Kupfererz	4 297	322	3 903	234
Zinkerz	853	164	165	5
(Elektro-) Roheisen	3 436	366	3 255	317
Eisenlegierungen	84 495	33 909	94 056	27 024
Kupfer	251	423	192	250

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im September 1927.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen belief sich Ende September auf 160 oder 5 weniger als zu Beginn des Monats. Die Roheisenherstellung betrug im September 601 000 gegen 605 600 t im August 1927 und 12 700 t im September 1926. Davon entfielen auf Hämatit 199 000 t, auf Thomasroheisen 208 700 t, auf Gießerei-roheisen 148 300 t und auf Puddelroheisen 20 800 t. Die Erzeugung an Stahlblöcken und Stahlguß betrug 789 400 t gegen 653 400 t im August 1927 und 97 200 t im September 1926.

1) Norges Offisielle Statistikk VIII, 35 (1926) S. 6/8.

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im August 1927.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg						Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Flußstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Hämatit	ba-sisches	Gießerei	Puddel	zusammen, einschl. sonstiges	144		Siemens-Martin		Besse-mer	son-stiger	zusammen		dar-unter Stahl-guß
								sauer	basisch					
Januar . .	{ 1926 180,9	{ 186,1	{ 123,6	{ 22,1	{ 542,0	{ 144	{ 172,7	{ 418,1	{ 59,8	{ —	{ 650,6	{ 12,2	{ 33,0	
	{ 1927 144,8	{ 156,6	{ 102,9	{ 17,7	{ 441,6	{ 152	{ 221,0	{ 502,3	{ 19,1	{ —	{ 742,4	{ 12,6	{ 46,1	
Februar . .	{ 1926 159,8	{ 178,0	{ 125,1	{ 22,8	{ 510,0	{ 146	{ 214,9	{ 452,5	{ 47,7	{ —	{ 715,1	{ 13,1	{ 36,5	
	{ 1927 199,3	{ 190,7	{ 146,8	{ 17,8	{ 580,2	{ 166	{ 259,9	{ 539,8	{ 40,3	{ —	{ 840,0	{ 13,0	{ 41,0	
März . . .	{ 1926 181,9	{ 206,2	{ 143,5	{ 20,7	{ 577,6	{ 151	{ 233,3	{ 507,7	{ 55,7	{ —	{ 796,7	{ 14,4	{ 40,0	
	{ 1927 233,5	{ 224,9	{ 170,4	{ 21,5	{ 682,5	{ 178	{ 275,9	{ 629,2	{ 59,6	{ —	{ 964,7	{ 15,8	{ 41,5	
April . . .	{ 1926 173,8	{ 187,6	{ 144,8	{ 18,2	{ 547,7	{ 147	{ 203,8	{ 424,6	{ 34,0	{ 9,1	{ 671,5	{ 11,2	{ 35,7	
	{ 1927 241,6	{ 210,6	{ 185,4	{ 23,0	{ 690,9	{ 189	{ 269,6	{ 535,6	{ 58,5	{ —	{ 863,7	{ 13,4	{ 33,3	
Mai	{ 1926 30,4	{ 10,9	{ 38,1	{ 5,0	{ 90,2	{ 23	{ 19,6	{ 20,4	{ 6,4	{ —	{ 46,4	{ 6,0	{ 7,5	
	{ 1927 260,6	{ 225,8	{ 187,1	{ 24,5	{ 731,6	{ 184	{ 251,2	{ 581,5	{ 66,1	{ —	{ 898,8	{ 16,6	{ 32,3	
Juni	{ 1926 18,5	{ 0,1	{ 17,1	{ 2,4	{ 42,5	{ 11	{ 12,6	{ 16,2	{ 6,3	{ —	{ 35,1	{ 6,3	{ 6,4	
	{ 1927 222,8	{ 219,8	{ 170,9	{ 23,5	{ 661,7	{ 176	{ 211,3	{ 482,5	{ 65,4	{ —	{ 759,3	{ 14,5	{ 29,0	
Juli	{ 1926 6,7	{ —	{ 9,2	{ 1,5	{ 18,2	{ 7	{ 5,8	{ 19,0	{ 7,8	{ —	{ 32,6	{ 6,6	{ —	
	{ 1927 206,9	{ 216,4	{ 179,1	{ 23,4	{ 656,1	{ 174	{ 183,3	{ 454,4	{ 60,5	{ —	{ 698,1	{ 14,1	{ 28,4	
August . .	{ 1926 4,4	{ —	{ 8,7	{ 0,7	{ 13,8	{ 6	{ 11,6	{ 32,8	{ 8,5	{ —	{ 52,9	{ 6,7	{ —	
	{ 1927 198,6	{ 191,0	{ 162,3	{ 26,4	{ 605,6	{ 165	{ 176,5	{ 426,8	{ 50,1	{ —	{ 653,4	{ 14,1	{ —	

Übersicht über die in den Steinkohlen- und Braunkohlenbezirken Preußens in den Jahren 1925 und 1926 auf einen Arbeiter und auf eine Schicht erzielte Förderung¹⁾.

A. Steinkohlenbergbau.

Jahr	Zahl der Vollarbeiter insgesamt (ohne Nebenbetriebe)	Verfahrene Schichten (einschl. Ueber- und Nebenschichten)		Verwertbare Förderung						
		der Arbeiter insgesamt	auf einen Arbeiter	im ganzen	auf einen			auf eine verfahrene Schicht der		
					Hauer	Arbeiter unter Tage	Arbeiter insgesamt	Hauer	Arbeiter unter Tage	Arbeiter insgesamt
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1. Oberschlesischer Steinkohlenbergbau.										
1925	38 892	12 377 001	318	14 272 693	2224	501	367	7,156	1,580	1,153
1926	42 754	13 792 260	323	17 461 659	2389	538	408	7,554	1,669	1,266
2. Niederschlesischer Steinkohlenbergbau.										
1925	26 390	8 436 438	320	5 563 010	551	288	211	1,776	0,906	0,659
1926	23 866	7 615 141	319	5 587 810	608	313	234	1,957	0,986	0,734
3. Steinkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Dortmund.										
1925	339 122	106 114 582	313	100 329 550	649	365	296	2,097	1,177	0,945
1926	302 611	96 948 399	320	107 833 954	758	438	356	2,371	1,371	1,112
4. Steinkohlenbergbau am linken Niederrhein.										
1925	14 974	4 693 088	313	4 300 046	659	373	287	2,127	1,199	0,916
1926	14 012	4 408 941	315	4 859 100	771	441	347	2,465	1,411	1,102
5. Niederrheinisch-westfälischer Steinkohlenbergbau.										
1925	351 825	110 081 792	313	104 123 684	650	366	296	2,100	1,179	0,946
1926	314 676	100 626 838	320	112 131 208	759	438	356	2,378	1,375	1,114
6. Steinkohlenbergbau bei Aachen.										
1925	15 819	4 999 198	316	3 542 838	485	284	224	1,569	0,907	0,709
1926	17 622	5 659 986	321	4 613 452	565	321	262	1,782	1,010	0,815

B. Braunkohlenbergbau.

Jahr	Zahl der Vollarbeiter insgesamt (ohne Nebenbetriebe) auf Werken		Verfahrene Schichten (einschl. Ueber- und Nebenschichten)				Verwertbare Förderung									
			der Arbeiter insgesamt auf Werken		je Arbeiter insgesamt auf Werken		im ganzen		auf einen			auf eine verfahrene Schicht der				
			mit unterirdischem Betrieb	mit Tagebau-betrieb	mit unterirdischem Betrieb	mit Tagebau-betrieb	aus unterirdischen Betrieben	aus Tagebau-bauen	Arbeiter unter Tage	Arbeiter in Tagebauen	Arbeiter insgesamt auf Werken		Arbeiter unter Tage	Arbeiter in Tagebauen	Arbeiter insgesamt auf Werken	
											t	t			t	t
1. Oberbergamtsbezirk Halle: a) Oestlich der Elbe.																
1925	3921	9 513	1 262 808	3 081 674	322	324	3 458 206	24 804 210	1086	3542	882	2607	3,390	10,960	2,740	8,049
1926	3538	8 567	1 112 649	2 780 095	314	325	3 178 096	25 157 099	1096	4002	898	2937	3,451	12,452	2,856	9,049
Oberbergamtsbezirk Halle: b) Westlich der Elbe.																
1925	5340	15 670	1 702 815	5 017 454	319	320	6 060 796	29 908 719	1600	3125	1135	1909	5,053	9,838	3,559	5,961
1926	4766	14 883	1 521 482	4 766 367	319	320	5 622 970	30 232 209	1729	3360	1180	2031	5,452	10,557	3,696	6,343
2. Linksrheinischer Braunkohlenbergbau.																
1925	—	8 357	—	2 674 905	—	320	—	39 371 562	—	5155	—	4711	—	16,148	—	14,719
1926	—	7 575	—	2 404 105	—	317	—	39 867 069	—	5885	—	5263	—	18,584	—	16,583

¹⁾ Z. Bergwes. Preuß. 75 (1927) S. St 68/71. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1608.

Die Metallgewinnung der Welt im Jahre 1923.

Nach den „Statistischen Zusammenstellungen“ der Metallgesellschaft und der Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.¹⁾, haben Erzeugung und Verbrauch von Metallen in der Weltwirtschaft im Jahre 1926 eine weitere Erhöhung erfahren. Die Zahlen der Welthüttenenerzeugung für Aluminium, Blei, Kupfer, Zink und Zinn weisen im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 1909 bis 1913 Zahlentafel 1. Erzeugung und Verbrauch der Welt an Nichteisenmetallen.

eine Steigerung von 37 % auf, die sich für 1926 allein auf 47 % erhöht. Ueber Erzeugung und Verbrauch der Welt an Nichteisenmetallen unterrichtet Zahlentafel 1.

Der prozentuale Anteil Europas und Amerikas an Erzeugung und Verbrauch, der sich gegenüber dem Vorjahre nicht erheblich geändert hat und nur bei Aluminium etwas stärker zurückgeblieben ist, stellt sich wie folgt:

Zahlentafel 2.

In 1000 metr. t	1913		1925		1926	
	Erzeugung	Verbrauch	Erzeugung	Verbrauch	Erzeugung	Verbrauch
Aluminium	65	66	187	183	200	190
Blei	1200	1201	1528	1534	1603	1572
Kupfer	1019	1052	1400	1489	1459	1504
Zink	1001	1001	1135	1180	1233	1232
Zinn	133	129	146	153	144	146
Summe	3418	3449	4396	4539	4639	4644

In %	1913		1925		1926	
	Erzeugung	Verbrauch	Erzeugung	Verbrauch	Erzeugung	Verbrauch
	Europa	Amerika	Europa	Amerika	Europa	Amerika
Aluminium	58	42	52	48	61	39
Blei	48	40	60	36	23	62
Kupfer	19	69	61	33	8	80
Zink	68	31	70	28	49	46
Zinn	27	—	54	37	30	—
					41	52
					29	—
					44	53
					24	61
					8	79
					45	50
					52	42
					40	53

¹⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1611/12.

Die Zunahme der Erzeugung ist bei Aluminium besonders stark. Die durchschnittliche Jahreserzeugung 1924 bis 1926 ist um 274 % größer als diejenige des letzten Jahrfünfts der Vorkriegszeit. Der Preisindex ist in der gleichen Zeit auf nur 123 gestiegen. Vom Aluminiumverbrauch in den Vereinigten Staaten entfällt ein wesentlicher Teil auf die Automobilindustrie, die im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 mit 27,4% beteiligt war.

Die Zunahme der Bleierzeugung sowie des Bleiverbrauchs in den Kriegs- und Nachkriegsjahren ist verhältnismäßig schwach. Die durchschnittliche Jahreserzeugung 1924 bis 1926 ist um rd. 28 % größer als 1909 bis 1913, während die Zunahme der Erzeugung der fünf wichtigeren Metalle zusammen, im gleichen Zeitraum, 37 % beträgt. Diesem Zurückbleiben der Bleierzeugung hinter der durchschnittlichen Erhöhung der Metallgewinnung steht ein starkes Ansteigen der Bleipreise in den letzten Jahren gegenüber. Gemessen am Durchschnitt 1909 bis 1913 ergibt sich ein Preisindex für Blei für den Durchschnitt 1924 bis 1926 von 194, bei einem durchschnittlichen Metallpreisindex von 136. Ueber die Hauptrichtungen des Bleiverbrauchs wird aus den Vereinigten Staaten angegeben, daß im Durchschnitt 1924 bis 1926 21,2% auf die Elektroindustrie, 18,2% auf die Kabelindustrie, 20% auf die Farbenindustrie und 10,4% auf die Bauindustrie entfielen. Trotz bedeutender Eigenherzeugung ist Europa das große Bleieinfuhrland, 22,5% der Bleihüttenherzeugung der Welt wurden im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 aus Uebersee — im wesentlichen aus Mexiko, Kanada und aus Australien — nach Europa eingeführt.

Bei Kupfer steht einer stark gesteigerten Erzeugung ein verhältnismäßig stark gedrückter Preis gegenüber. Die Erzeugung ist im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 um 49 % gegenüber dem Fünfjahresdurchschnitt der letzten Vorkriegsjahre gewachsen. Demgegenüber sank im gleichen Zeitraum der Preisindex auf 98 und im ersten Halbjahr 1927 auf 92. Auch hier ist Europa das bedeutendste Einfuhrgebiet; bei einem Uebersee-Umsatz in Rohkupfer von 38,1% der Kupferhüttenherzeugung der Welt wurden im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 allein 36,2% aus Uebersee — im wesentlichen aus den Vereinigten Staaten, Chile, Peru, Kanada, Mexiko und dem Kongogebiet — nach Europa eingeführt. Wie sehr beim Kupferverbrauch die Elektroindustrie überwiegt, sieht man daraus, daß sie im Durchschnitt 1924 bis 1926 in den Vereinigten Staaten 46½% des Gesamtverbrauchs erforderte. Es folgten die Autoindustrie mit 12 und die Herstellung von Kupferdrähten und -stäben mit 8%.

Die Zinkerzeugung hat sich im Durchschnitt 1924 bis 1926 gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 1909 bis 1913 um 26 % vergrößert. Auch die Zinkpreise zeigen eine verhältnismäßig schwache Erhöhung. Gemessen am Durchschnitt 1909 bis 1913 ergibt sich ein Preisindex für den Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 von 121. Auf technisch-organisatorischem Gebiet bereiten sich in den letzten Jahren innerhalb der Zinkwirtschaft bedeutungsvolle Veränderungen vor. So nimmt z. B. der Ausbau der Elektrolytzink-Erzeugung seit den Kriegsjahren einen gewaltigen Aufschwung, und die Erzeugungszahlen zeigen ein beständiges Steigen. Im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 wurden bereits 15,5% und 1926 allein 17,4% der Zinkhüttenherzeugung der Welt auf elektrolytischem Wege gewonnen. Kanada und Australien, deren Zinkgewinnung 1926 zusammen 8,4% der Zinkhüttenherstellung der Welt betrug, erzeugen zu 100% Elektrolytzink. An der Zinkerzeugung in den Vereinigten Staaten war Elektrolytzink im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 mit 16 und 1926 allein mit 18% beteiligt. Ueber die allgemeine Richtung des Zinkverbrauchs kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß in den Vereinigten Staaten im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 vom gesamten Zinkverbrauch 47,4% auf die Verzinkerei von Blechen, Röhren, Drähten usw., 29,2% auf die Messingerstellung und 12,7% auf die Herstellung von Zinkblech entfielen.

Verhältnismäßig schwach erhöhte Erzeugungsziffern neben stark erhöhten Preisen kennzeichnen die Lage in

der Zinnwirtschaft. Die Erzeugung hat sich im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926 gegenüber dem Fünfjahresdurchschnitt der letzten Vorkriegsjahre um nur 18% gehoben. Demgegenüber stieg jedoch im gleichen Zeitraum der Preis für Zinn, gemessen am Durchschnitt der Jahre 1909 bis 1913, auf 144. Während bei den übrigen vier Metallen die Preisentwicklung im Jahre 1925 ihren höchsten Stand erreicht, so daß die Preise im Jahre 1926 und im ersten Halbjahr 1927 unter denen des Jahres 1925 liegen, geht die Aufwärtsbewegung der Preise bei Zinn auch in den Jahren 1926 und 1927 weiter. Die Preise für Zinn, gemessen am Durchschnitt der Jahre 1909 bis 1913, sind für das Jahr 1924: 126, für das Jahr 1925: 145, für das Jahr 1926: 162 und für das erste Halbjahr 1927: 167. Die Zinnhüttenherzeugung verteilt sich im wesentlichen auf Asien (Indien) und Europa, der Rohmetallverbrauch an Zinn ebenfalls auf Europa, daneben aber mit einem größeren Anteil auf die Vereinigten Staaten.

Der schon in den letzten Jahren zu beobachtende Rückgang der Einfuhr nach Deutschland hat sich 1926 in stärkerem Maße bei Blei und Kupfer weiter fortgesetzt, die Ausfuhr zeigt gegen das Vorjahr durchgehend kleine Erhöhungen.

Ein- und Ausfuhr Deutschlands.

In metr. t	1913		1925		1926	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
Blei . . .	83 800	41 400	137 700	15 300	93 300	17 200
Kupfer . .	225 400	7 200	211 000	17 900	146 500	25 300
Zink . . .	56 000	105 100	105 500	22 400	100 100	24 600
Zinn . . .	14 300	6 400	12 900	2 800	10 600	4 500

Die mittlere Erhöhung der Metallpreise im Durchschnitt der Jahre 1924 bis 1926, gemessen am Jahrfünft 1909 bis 1913, entspricht einem Index von 136. Darüber hinaus geht die Preisentwicklung bei Zinn und Blei, darunter bleibt sie bei den übrigen Metallen, von denen Kupfer mit einem Index von 98 für 1924 bis 1926 einen Tiefpunkt erreicht. Im Jahre 1926 lagen die Preise — abgesehen von Zinn — im Durchschnitt nicht unbeträchtlich unter denen von 1925. Bei Zugrundelegung der Notierungen von 1909 bis 1913 gleich 100 stellt sich nach New Yorker Aufzeichnungen der Preisindex für 1925, 1926 und erstes Halbjahr 1927 auf Aluminium 124, 123, 117, Blei 205, 191, 162, Kupfer 101, 99, 92, Zink 130, 125, 110, Zinn 145, 162, 167. Im ersten Halbjahr 1927 hat sich also die Abwärtsbewegung, bei Zinn die Aufwärtsbewegung, fortgesetzt.

Durchschnittliche Metallpreise.

Dollar je t	1913	1924	1925	1926
Aluminium (Berlin)	404,97	522,63	564,29	544,66
Blei (London)	87,70	146,52	170,47	148,79
Kupfer „	345,75	297,04	318,54	314,23
Zink „	108,78	146,11	171,91	163,25
Zinn „	966,04	1082,18	1240,92	1392,43

Ueber die Bergwerks- und Hüttenherzeugung und den Verbrauch im einzelnen unterrichtet die folgende Aufstellung:

In 1000 metr. t	1913		1924		1925		1926	
	Welt	davon Europa						
Bergwerkserzeugung								
Blei	1223	353	1312	238	1489	255	1574	269
Kupfer	987	132	1354	87	1417	113	1480	126
Zink	1139	462	1090	264	1296	320	1493	338
Zinn	136	5 ¹⁾	141	2 ¹⁾	146	2 ¹⁾	145	3 ¹⁾
Hüttenherzeugung								
Blei	1200	577	1299	301	1528	369	1603	384
Kupfer	1019	187	1351	102	1400	114	1459	133
Zink	1001	680	1006	450	1135	516	1233	543
Zinn	133	35	136	38	146	44	144	43
Aluminium	65	38	169	89	187	104	200	107
Verbrauch								
Blei	1201	726	1300	582	1534	743	1572	719
Kupfer	1052	644	1369	558	1489	663	1504	621
Zink	1001	697	1038	543	1180	635	1232	624
Zinn	129	70	136	56	153	63	146	55
Aluminium	66	35	170	75	183	88	190	73

1) Großbritannien.

Während die Erzeugung in Deutschland durchweg gestiegen ist, hat sich der Verbrauch von Blei, Kupfer und Zinn zum Teil nicht unwesentlich ermäßigt.

Deutschland.

a = Bergwerkserzeugung, b = Hüttenerzeugung, c = Verbrauch.

	In 1000 metr. t	1913	1924	1925	1926
Blei	a	79,0	32,5	35,8	40,0
	b	188,0	50,2	70,5	76,2
	c	230,4	89,7	192,9	152,3
Kupfer	a	26,9	22,8	23,8	24,0
	b	41,5	34,6	39,1	46,2
	c	259,7	131,3	232,2	167,4
Zink	a	250,3	41,7	49,1	50,0
	b	281,1	41,5	58,6	68,3
	c	232,0	78,9	141,7	143,8
Zinn	b	12,0	2,5	1,0	2,2
	c	19,9	8,4	11,1	8,3

Die Gewinnung von Nickel betrug 1926 insgesamt 34,6 (i. V. 37,1) Mill. kg, davon in Europa 30,6 (33,5), der Rest in Australien. Quecksilber wurden 3,93 (3,59) Millionen kg mit einem Wert von 10,6 (8,8) Mill. \$ erzeugt. Die Silberherstellung läßt sich für 1926 nur auf Grund von Schätzungen mit 7,78 (7,49) Mill. kg angeben, ihr Wert wird auf 155,4 (166,4) Mill. \$ berechnet.

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat, Essen a. d. Ruhr. — Dem Bericht des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats für das Geschäftsjahr 1926/27, dem wieder eine Reihe wertvoller Zahlentafeln und Schaubilder beigegeben sind, entnehmen wir folgende Einzelheiten¹⁾:

Der Ruhrbergbau, der zwei Drittel der deutschen Wirtschaft mit Kohle versorgt, zeigt stets ein gutes Abbild der allgemeinen Wirtschaftslage. Die Uebereinstimmung in der Entwicklung muß im Berichtsjahre natürlich besonders stark in Erscheinung treten, weil die das ganze deutsche Wirtschaftsleben beeinflussende Tatsache des englischen Bergarbeiterstreiks in erster Linie auf und durch den Ruhrbergbau wirkte. In den Erlösen hat sich diese Wirkung bei weitem nicht so stark geäußert wie in den Absatzmengen; das Syndikat verfolgte den Gedanken, lieber nicht alle Möglichkeiten der Tagespreise auszunutzen, sondern mehr auf längere Abschlüsse zu sehen. Infolgedessen konnten denn auch die günstigen Wirkungen des englischen Streiks auf den Absatz nach Beendigung noch monatelang hinausgezogen werden. Daß die Ausfuhr und ihr Durchschnittserlös allmählich wieder sinken mußten, war nach dem Wiedererscheinen der englischen Kohle selbstverständlich. Vermeidbar aber war der Schaden, der auf dem Inlandsmarkt durch die Zwangswirtschaft entstand. Das Kohlensyndikat hat seit seiner Gründung im Jahre 1893 den Belangen des Ruhrbergbaues stets dadurch am besten zu dienen geglaubt, daß es durch eine maßvolle Preispolitik das Allgemeinwohl berücksichtigte. Es hat während der ganzen Dauer des englischen Streiks den Preisstand im Inland nicht erhöht und hat dadurch die von der Ruhrindustrie ausgehende Belebung des deutschen Wirtschaftslebens gefördert. Um so bedauerlicher war es, daß der Reichskohlenrat und der

Reichswirtschaftsminister nach der vom Reichsarbeitsminister verfügten Lohnerhöhung vom 1. Mai 1927 und der Einschränkung der Arbeitszeit es ablehnten, für diese Erhöhung der Selbstkosten einen Ausgleich in einer Erhöhung der Preise für Kohlen und Briketts zu finden, die nach der Marktlage noch möglich war. Man schadete dadurch nicht nur dem Ruhrbergbau, sondern auch der Allgemeinheit, weil die weitere Durchführung der unbedingt notwendigen technischen Vervollkommnung der Anlagen dadurch in bedenklicher Weise beeinträchtigt wird. Der Bergbau ist als einzige deutsche Industrie einer so weitgehenden Zwangswirtschaft unterworfen. Dies trifft ihn um so härter, als durch den Wettbewerb von Oel und Wasserkraft die wirtschaftlichere Ausnutzung der Kohle durch Elektrifizierung und verbesserte Wärmetechnik nicht nur in Deutschland, sondern in allen Industrieländern ein Rückgang des Kohlenbedarfs unverkennbar ist. Auch die Erzeugungsfähigkeit des Kohlenbergbaues hat sich auf der ganzen Welt gesteigert. Dadurch verschärft sich der Wettbewerb zwischen den beiden europäischen Kohlenausfuhrländern England und Deutschland. Der auf dem Weltkohlenmarkt liegende Druck äußerte sich auch in einer im Juni 1927 erlassenen Verordnung der französischen Regierung, welche die Einfuhr von Brennstoffen besonderer Genehmigung unterwarf und damit die dem Kölner Abkommen vom 20. Oktober 1926 zugrunde liegende Voraussetzung der freien Ausfuhr nach Frankreich beseitigte. Infolgedessen mußte das Abkommen durch ein Essener Abkommen vom 4. Juli 1927 den neuen Verhältnissen angepaßt werden.

Im Berichtsjahre verdichteten sich Pläne, die bereits seit längerer Zeit besprochen worden waren, zur Gründung einer Studiengesellschaft und sodann zur Gründung der Aktiengesellschaft für Kohleverwertung, die als ihre erste und größte Aufgabe die Gasfernversorgung in Angriff genommen hat.

Im inneren Syndikatsleben kam mit Wirkung vom 1. Juni 1927 die Vereinbarung zustande, daß für die

Zahlentafel 1. Ausfuhr des Deutschen Reiches an Steinkohle 1925 und 1926, einschließlich Zwangslieferungen (in 1000 t).

Nach	1925				1926			
	Steinkohle	Steinkohlen-Briketts	Koks	Insgesamt in Kohle ausgedrückt ²⁾	Steinkohle	Steinkohlen-Briketts	Koks	Insgesamt in Kohle ausgedrückt ²⁾
Frankreich	5 800 ³⁾	—	4 045	11 194	8 756	43	4 559	14 878
Belgien	3 885	84	281	4 344	5 592	361	237	6 269
Italien	2 240	24	112	2 413	4 565	116	299	5 080
Deutschösterreich	324	7	205	604	375	2	275	744
Ungarn	20	—	16	41	12	—	—	12
Polen	7	—	18	31	—	—	—	—
Ost-Oberschlesien	24	—	45	84	—	—	26	35
Danzig	—	—	—	—	—	—	—	—
Memel	40	—	1	41	52	—	—	52
Holland	6 531	386	185	7 164	9 855	443	325	10 731
Schweden	403	—	196	664	681	1	725	1 648
Norwegen	26	—	35	73	215	6	186	469
Dänemark	165	69	76	335	490	58	554	1 287
Schweiz	374	50	294	816	418	82	317	922
Tschechoslowakei	903	—	168	1 127	876	1	204	1 149
Südamerika	183	14	19	222	138	150	33	332
Luxemburg	39	32	1 469	2 030	35	39	1 855	2 547
Saargebiet	230	—	67	319	179	—	57	255
anderen Ländern	908	129	134	1 216	5 961	418	918	7 603
Gesamtausfuhr	22 102	795	7 366	32 718	38 200	1 720	10 570	54 013

Beschäftigung und die Abrechnung das bestrittene und das unbestrittene Gebiet wieder zusammengefaßt wurden, daß der Werksselbstverbrauch wieder an der Umlage für das bestrittene Gebiet teilnimmt, daß dagegen die Sondereinschränkung der Mitglieder mit Verbrauchsbeteiligung wegfällt. Die im Jahre 1925 eingerichtete Wärmetechnische Abteilung wurde, da sie sich gut bewährte, weiter ausgebaut.

Da wir bei der Besprechung des Jahresberichtes 1925/26 der Aktiengesellschaft Reichskohlenverband³⁾

¹⁾ Koks im Verhältnis 3 : 4 in Kohle umgerechnet.

²⁾ Von März 1925 ohne Luxemburg. Die Lieferungen an Luxemburg erscheinen von da an nur noch in freier Ausfuhr.

³⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1220/4.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1890/2.

Zahlentafel 2. Einfuhr des Deutschen Reiches an Steinkohle 1925 und 1926 (in 1000 t)¹⁾.

Aus	1925				1926			
	Steinkohle	Steinkohlen-Briketts	Koks	Insgesamt in Kohle ausgedrückt ²⁾	Steinkohle	Steinkohlen-Briketts	Koks	Insgesamt in Kohle ausgedrückt ²⁾
Belgien	9	—	—	9	3	—	—	3
Großbritannien	3235	—	67	3324	1166	—	51	1234
Holland	205	2	2	210	142	3	8	156
Tschechoslowakei	147	—	—	147	226	—	3	230
Saargebiet	1085	—	—	1085	96	—	2	909
Ost-Oberschlesien	2708	38	20	2773	106	—	—	16
Lothringen	140	—	—	140	91	—	1	92
anderen Ländern	2	—	—	2	3	—	26	37
Gesamteinfuhr	7531	40	89	7690	2553	3	91	2677

als die Förderung im Jahre 1913, bei Zugrundelegung des jetzigen Gebietsumfanges ohne Saar und Oberschlesien.

Die Förderung des Ruhrgebietes betrug im vergangenen Jahre 112 192 000 t, das sind 8 133 000 t oder 7,82 % mehr als im Vorjahre, sie blieb jedoch hinter derjenigen von 1913 mit 114 833 000 t noch um 2 641 000 t, das sind 2,30 %, zurück. Die arbeits-tägliche Förderung des Ruhrgebietes (einschließlich der dem Syndikat nicht angehörenden Zechen) stellte sich im Durchschnitt des Jahres

Zahlentafel 3. Die Steinkohlenversorgung Deutschlands 1909 bis 1926 (in 1000 t).

Kalendarjahr	Förderung	gegen Vorjahr		Einfuhr	gegen Vorjahr		Summe	gegen Vorjahr		Ausfuhr ³⁾	gegen Vorjahr		Verbrauch			
		%			%			%			%		im Inlande	gegen Vorjahr %		
1923	62 316 ⁴⁾	— 52,05		27 273	+ 93,34		89 589	— 37,82		9 534	— 61,24		17 739 ⁶⁾	—	80 055	— 32,99
1924	118 769 ⁴⁾	+ 90,59		13 462	— 50,64		132 231	+ 47,60		26 537	+ 178,34		13 075	—	105 694	+ 32,03
1925	132 622 ⁴⁾	+ 11,66		7 690	— 42,88		140 312	+ 6,11		32 718	+ 23,29		25 025	+	107 594	+ 1,80
1926	145 363 ⁴⁾	+ 9,61		2 677	— 65,19		148 040	+ 5,51		54 013	+ 65,09		51 336	+ 105,11	94 027	— 12,61

die Verhältnisse in der deutschen Kohlenwirtschaft schon eingehend geschildert haben, seien aus dem vorliegenden Berichte nur noch einige zahlenmäßige Angaben wiedergegeben.

Die Steinkohलगewinnung Deutschlands hat im Jahre 1926 infolge des englischen Bergarbeiterstreiks eine erhebliche Steigerung erfahren. Sie war mit 145 363 000 t um 12 741 000 t, das sind 9,61 %, höher als die Förderung des Vorjahres und um 4 610 000 t, das sind 3,28 %, höher

Zahlentafel 4. Zwangslieferungen⁷⁾ des Syndikats.

	Kohlen und Briketts t	Koks t
September 1919 bis März 1920	1 818 211	1 406 248
Geschäftsjahr 1920/21	9 935 000	4 437 344
„ 1921/22	10 071 283	4 309 165
„ 1922/23	6 585 401	4 923 430
1. 4. 1923—15. 1. 1924	3 704 526	1 901 778
16. 1.—31. 3. 1924	3 223 930	789 955
1. 4. 1923—31. 3. 1924	6 928 456	2 691 733
1. 4. 1924—30. 9. 1924	6 106 288	1 892 462
1. 10. 1924—31. 3. 1925	3 947 474	2 015 093
1. 4. 1924—31. 3. 1925	10 053 762	3 907 555
1925 April	520 271	355 086
Geschäftsjahr 1924/25 (1. 4. 1924 bis 30. 4. 1925)	10 574 033	4 262 641
Geschäftsjahr 1925/26 (1. 5. 1925 bis 31. 3. 1926)	9 407 422	2 860 454
1. 4. 1925—31. 3. 1926	9 927 693	3 215 540
1926 April	944 497	291 774
1926 Mai	902 488	292 691
1926 Juni	771 385	237 588
1926 Juli	758 739	239 446
1926 August	733 155	237 510
1926 September	383 070	134 214
1926 Oktober	373 195	125 807
1926 November	428 097	132 151
1926 Dezember	461 190	164 459
1927 Januar	355 924	993
1927 Februar	346 168	3 964
1927 März	404 705	1 016
Geschäftsjahr 1926/27	6 862 613	1 861 613
September 1919 bis einschl. März 1927	62 182 419	26 752 628

1926 auf 370 450 t, gegenüber 344 000 t im Jahre 1925 und 380 000 t im Jahre 1913.

Die Ausfuhr- und Einfuhrzahlen für Steinkohle in den beiden letzten Jahren sind aus Zahlentafel 1 und 2 zu ersehen.

Unter dem Einfluß des englischen Bergarbeiterstreiks erfuhr die deutsche Kohlenausfuhr im vergangenen Jahre eine erhebliche Ausdehnung. Sie stieg von 32 718 000 t im Jahre 1925 auf 54 013 000 t im Jahre 1926, d. h. um 65,09 %.

Die Einfuhr des Deutschen Reiches ging im vergangenen Jahre infolge des Ausbleibens der englischen Kohle erheblich zurück und betrug nur 2 677 000 t, das sind 5 013 000 t weniger als 1925 und 8 683 000 t weniger als 1913.

Der Steinkohlenverbrauch Deutschlands, berechnet aus Förderung zuzüglich Einfuhr abzüglich Ausfuhr, stellte sich im Jahre 1926 auf 94 027 000 t gegen 107 594 000 t im Vorjahre. In die vorstehenden Zahlen sind die Zu- und Abgänge von den Lagern, die früher nur eine geringe Rolle

Zahlentafel 5. Zwangslieferungen des Deutschen Reiches¹⁾.

Jahr	Steinkohle t	Koks t	Von der deutschen Gesamtheit	
			Steinkohlen-förderung ²⁾ %	Braun-kohlen-Briketts t
September—Dezember 1919	1 217 084	975 529	—	153 032
1920	8 712 512	4 358 404	11,0	1 244 444
1921	12 105 171	4 402 066	13,2	628 280
1922	9 590 318 ³⁾	6 524 185 ³⁾	14,1	664 614
1923 ⁴⁾	4 242 064	2 453 684	12,1	198 873
1924 ⁵⁾	11 731 000	3 703 486	14,0	490 246
1925	9 729 000	3 798 000	11,1	449 000
1926	9 512 000	3 948 000	10,2	521 000

¹⁾ Nach Angaben des Reichskohlenverbandes. ²⁾ Koks in Steinkohle umgerechnet. ³⁾ Hinzuzuzählen sind noch 22 500 t Kohle und 309 250 t Koks, die vor dem Versand zurückgewiesen wurden. ⁴⁾ In den Zahlen sind nicht enthalten 169 803 t Brennstoffe, die im September 1923 nach Belgien geliefert worden sind, über deren Sortenverteilung keine Angaben vorliegen. Ferner sind die Micumlieferungen für Italien im Dezember 1923 (50 000 bis 60 000 t) nicht nachgewiesen. ⁵⁾ Hierin sind enthalten für Januar bis einschließlich Oktober die Lieferungen auf Micumverträge, doch ohne Lieferungen der Regiezechen, für die Zahlenunterlagen fehlen.

¹⁾ Nach Angaben des Reichskohlenverbandes. ²⁾ Koks im Verhältnis 3 : 4 in Kohle umgerechnet. ³⁾ Einschließlich Zwangslieferungen. ⁴⁾ Ausschließlich Saargebiet. ⁵⁾ Von Juni 1922 an ohne die an Polen abgetretenen ober-schlesischen Gruben. ⁶⁾ Einfuhrüberschuß. ⁷⁾ Reparationslieferungen einschließlich der an die Regie gelieferten und der beschlagnahmten Mengen.

Zahlentafel 6. Förderung bzw. Erzeugung, Beteiligung und Gesamtabatz der dem Syndikat angeschlossenen Werke.

Geschäfts-jahr	Kohlen-			Koks-			Brikett-		
	Förderung	Beteiligung	Gesamt- absatz	Erzeugung	Beteiligung	Gesamt- absatz	Herstellung	Beteiligung	Gesamt- absatz
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1923/24	42 220 741	112 690 568	44 873 867	7 809 821	25 218 424	8 894 562	997 283	6 238 794	1 122 828
1924/25	94 180 649	111 166 095	90 722 486	20 288 653	24 737 364	18 886 459	2 899 371	6 277 182	2 816 014
1925/26	101 304 011	130 842 292	100 416 825	21 756 620	26 397 083	20 771 732	3 341 758	7 118 261	3 444 852
1926/27	117 089 696	135 439 987	121 937 635	23 485 526	27 908 289	26 179 465	3 401 965	7 596 238	3 414 415

spielten, jedoch in den letzten Jahren erhebliche Mengen ausmachen, nicht einbezogen. Wenn man diese berücksichtigt, so stellte sich der Steinkohlenverbrauch Deutschlands im Jahre 1926 auf 101 607 000 t¹⁾ gegen 104 196 000 t im Vorjahre (siehe Zahlentafel 3).

Ueber die Entwicklung der Zwangslieferungen, soweit sie auf das Syndikat entfielen, unterrichtet die umstehende Zahlentafel 4.

Auf Grund des unter dem Kölner Abkommen abgeschlossenen Globalfreivertrages wurden nach Frankreich geliefert:

	Kohle und Briketts	Koks
	t	t
1927 Januar	246 448	170 161
Februar	296 505	125 309
März	324 190	129 678

Die gesamten Zwangslieferungen Deutschlands an Kohle sind in Zahlentafel 5 dargestellt.

Die Zahlentafel 6 bietet einen Vergleich zwischen der Entwicklung der Erzeugung, rechnungsmäßigen Verkaufsbeteiligung und des Gesamtabsatzes der Syndikatszechen. Hierin ist die Beteiligung in Koks unter Berücksichtigung eines Ausbringens von 78 %, die Beteiligung in Briketts unter Anrechnung von 8 % für Bindemittel eingerechnet.

Im Berichtsjahre ist allgemein eine geringfügige Aenderung der Preise (s. Zahlentafel 7) dadurch eingetreten, daß die Herabsetzung der Umsatzsteuer von 1 % auf 3/4 % mit Wirkung vom 1. April 1926 berücksichtigt wurde. Im übrigen wurde, abgesehen von einzelnen anderen nicht ins Gewicht fallenden Aenderungen, der Verkaufspreis für Fett- und Gasflammenuß I und II mit Wirkung vom 1. Juni 1926 um 0,50 M ermäßigt. Während im Berichtsjahre Handel und Verbraucher, hauptsächlich aus Mangel an Geldmitteln, mit den Bestellungen stark zurückhielten, haben sich die Sommerabschläge 1927 recht gut bewährt. Es wurden in erfreulichem Umfange Voreindeckungen bewirkt.

Zahlentafel 7. Preise.

	Fettförder- kohle	Fettstück- kohle I	Hochofen- koks I
	M	M	M
Gültig ab:			
1913: 1. April	12,—	14,—	18,50
1914: 1. April	11,25	13,50	17,—
1915: 1. April	13,25	15,50	15,50
1. September	14,25	16,50	17,50
1916: 1. März			19,—
1917: 1. Januar	16,25	18,50	22,—
1. Mai	18,25	20,50	25,—
1924: 1. Juli	16,50	22,—	27,—
1. Oktober	15,—	20,—	24,—
1925: 1. Oktober	14,92	19,90	23,88
15. Oktober			22,50
1. Dezember			22,—
1926: 1. März			21,50
1. April	14,87	19,84	21,45

Ueber die Wagengestellung unterrichtet die Zahlentafel 8.

Der Versand von Ruhrkohle auf dem Rhein stieg in den Monaten Juni bis September 1926 auf etwa 3,5 Mill. t

Zahlentafel 8. Wagengestellung im Ruhrrevier.

Monat	1913		1925		1926	
	gestellt	ge- fehlt	gestellt	ge- fehlt	gestellt	ge- fehlt
Januar	842 400	1536	648 548	—	612 218	—
Februar	794 451	3996	573 677	—	569 649	—
März	799 075	440	612 933	—	577 596	—
April	841 128	—	552 760	—	538 289	—
Mai	783 426	233	576 126	—	618 717	—
Juni	820 530	198	554 783	—	701 652	—
Juli	859 572	—	656 998	—	780 162	—
August	822 775	—	622 884	—	797 400	—
September	806 909	74	629 478	—	793 518	—
Oktober	826 145	1176	654 891	—	877 929	32 889
November	737 701	—	619 339	—	867 875	42 783
Dezember	745 076	—	669 215	—	824 042	970
Summe	9 679 188	7653	7 371 632	—	8 559 047	76 642

im Monat, in der Berichtszeit auf 36,8 Mill. t, von denen 8,8 Mill. t zu Berg und 28 Mill. t zu Tal verschifft wurden (vergleichsweise sei erwähnt, daß im Kalenderjahr 1913 9,8 Mill. t zu Berg und 11,5 Mill. t zu Tal gingen). Im ganzen erfuhr der Wasserversand von Ruhrkohle einen derartigen Aufschwung, daß die im Jahre 1926 auf Wasserstraßen erzielte Leistung in tkm allein 44 % der gesamten Ruhrkohlentransporte ausmachte.

Klößner-Werke, A.-G., Berlin (Hauptverwaltung in Castrop-Rauxel, Westf.). — Die vor Jahresfrist festgestellte Besserung hat sich im Laufe des Berichtsjahres 1926/27 fortgesetzt und den Wiederaufstieg der deutschen Wirtschaft, allerdings nur langsam, aber doch stetig, gefördert. In Eisen hat sich während der Berichtszeit eine fortwährende Besserung in der Nachfrage gezeigt. Die Preise im Inland konnten auf der bisherigen Höhe gehalten werden. Im Ausland mußten dagegen laufend starke Konzessionen gemacht werden, wodurch sich dort die Preise dauernd gesenkt haben.

Die Beteiligungsziffern der Gesellschaft stellten sich am 30. Juni 1927 wie folgt:

1. Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat:

Kohlenverkaufsbeteiligung	4 268 200
darunter 1 342 340 t in Koks,	
72 000 t in Briketts,	
Selbstverbrauchsbeteiligung	1 492 200
	5 760 400
2. Eisenverbände:

a) im Roheisenverband für 1927	111 934
b) im A-Produkten-Verband (Halbzeug, Formeisen, Eisenbahn-Oberbau)	169 151
c) im Stabeisen-Verband	549 937
d) in der Bandeisen-Vereinigung (Rohstahl- gewicht)	67 846
e) im Grobblech-Verband	84 812
f) im Walzdraht-Verband	159 673
Roheisen, Halb- und Fertigerzeugnisse	1 143 353

Die Förderung bzw. Erzeugung betrug: 4 602 329 t Kohlen, 1 071 209 t Koks, 681 330 t Roheisen, 795 898 t Rohstahl. Diese Zahlen bedeuten gegen das vorausgegangene Geschäftsjahr eine Steigerung von rund 40 %.

Der Gesamtabatz (ausschließlich Konzernlieferungen) betrug im Berichtsjahr: 184 326 545,— RM gegen 140 588 515,— RM im Vorjahr, also 32 % mehr.

¹⁾ Nach Angaben des Reichskohlenverbandes.

Im ganzen betrachtet ist festzustellen, daß die hauptsächlich durch den englischen Streik ausgelöste Belebung der deutschen Wirtschaft auch nach dessen Ende angehalten hat. Der Nutzen aus der Besserung hat sich allerdings nur in einer starken Beschäftigung ausgewirkt, weniger in den Ergebnissen, weil in der Berichtszeit nicht nur mehrfach Erhöhungen der Löhne und Gehälter vorgenommen werden mußten, sondern auch Anordnungen getroffen wurden, um die Arbeitszeit zu verkürzen. Ebenso wurden die Hüttenwerke durch eine Anzahl von Schiedssprüchen im Frühjahr 1927 zu mehrfachen Lohnerhöhungen und außerdem zu Verkürzungen der Arbeitszeit verurteilt. Diese Schiedssprüche schädigen namentlich unsere Hochofen- und Stahlwerksbetriebe nicht nur unmittelbar, sondern auch in ebenso starkem Umfange durch Erschwerung und Behinderung des Erzeugungsganges. Die Schiedssprüche belasten die Berg- und Hüttenwerke des Unternehmens jährlich mit $5\frac{1}{2}$ Mill. *R.M.*

Das Ergebnis der Gesellschaft wurde weiter durch die unerträglichen Lasten für Steuern und soziale Ausgaben belastet. Während im Geschäftsjahre 1925/26

die sozialen Lasten	5 966 128,68	<i>R.M.</i>
die Steuern	5 581 097,51	„
	11 547 226,19	<i>R.M.</i>

betrogen, mußten im vergangenen Geschäftsjahre

für soziale Lasten	7 593 370,79	<i>R.M.</i>
für Steuern	7 288 429,66	„
	14 881 800,45	<i>R.M.</i>

= 16 % des Aktienkapitals bezahlt werden.

Es ist geradezu erschütternd, wenn man ausrechnet, wie diese Zahlen die Selbstkosten der Aktiengesellschaften belasten und wie verheerend die bare Ausschüttung derartiger hoher Beträge auf die Geldrechnung der Werke einwirkt.

Bei der Gesellschaft verteilen sich diese Lasten

auf die Kohlenförderung mit	8 885 542,—	<i>R.M.</i>
und auf die Stahlerzeugung mit . . .	5 996 258,—	„
oder je t Kohlenförderung mit . . .	1,93	„
je t Stahlerzeugung mit	6,79	„

Diese Belastungen sind, auf die Tonne verkaufsfähiger Fertigerzeugnisse gerechnet, noch entsprechend höher.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschließlich 668 531,55 *R.M.* Vortrag aus dem Vorjahre 33 517 066,75 *M.* Betriebsüberschüsse aus. Nach Abzug von 7 593 370,79 *R.M.* sozialen Lasten, 7 288 429,66 *R.M.* Steuern, 3 383 406,53 *R.M.* Zinsen und 8 019 730,29 *R.M.* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 7 232 129,48 *R.M.* Hiervon sollen 296 359,79 *R.M.* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 6 300 000 *R.M.* Gewinn (7 % gegen 5 % i. V.) ausgeschüttet und 635 769,69 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Ueber die Betriebe ist im einzelnen noch folgendes zu berichten:

Bei den Zechen Victor-Ickern konnte der Betrieb unter Tage ebenso wie auf Werne und Königsborn der stark gesteigerten Absatzmöglichkeit in der ersten Hälfte des Geschäftsjahres weitgehend angepaßt werden. Die Mechanisierung der Kohlegewinnungsarbeiten machte weitere Fortschritte. Sowohl auf den drei Schachtanlagen als auch auf den Kokereien wurden die Betriebseinrichtungen fortlaufend ergänzt und verbessert. Das Bedürfnis, besonders den bergmännischen Nachwuchs besser als bisher für seinen Beruf vorzubilden, war die Veranlassung, auf Victor III/IV eine Lehrwerkstatt einzurichten.

Der Betrieb auf Zeche Königsborn blieb frei von Störungen. Eine dritte Koksofengruppe von 40 Otto-Zwillingszugöfen wurde erbaut und ist Ende des Geschäftsjahres in Betrieb genommen. Die Neuanlagen arbeiten einwandfrei. Auch bei der Zeche Werne kamen Betriebsstörungen im Laufe des Jahres nicht vor. Die 1925 in Angriff genommenen und auch im abgelaufenen Geschäftsjahr weitergeführten Betriebsverbesserungen unter und

über Tage machten gute Fortschritte und wirkten sich in verbesserten Betriebsergebnissen aus. Die Zeche General konnte in der Zeit der günstigen Absatzlage ihre Förderung und Kokerei wieder stärker betreiben und wird seitdem zur Deckung des Eigenbedarfes und zur Befriedigung des Absatzes in gewissen Sorten weiterbetrieben.

Auf dem Hasper Eisen- und Stahlwerk wurde mit dem Umbau der Hochöfen fortgefahren. Nachdem der Ofen I zu Anfang des Berichtsjahres angeblasen war, wurde Hochofen III in Angriff genommen, dessen Umbau inzwischen ebenfalls beendet worden ist. Gleichzeitig wurden zwei Gebläsemaschinen in Auftrag gegeben, wovon eine Maschine sich in Montage befindet und die andere im März 1928 zur Ablieferung kommen wird. Da das alte Stahlwerk den gesteigerten Anforderungen nicht mehr genügte, wurde Ende September 1926 mit dem Neubau eines Thomasstahlwerkes begonnen, dessen Inbetriebnahme Ende Juni 1927 erfolgt ist. Das neue Stahlwerk ist für eine Monatsleistung von 35 000 bis 40 000 t gebaut, kann aber durch Bau eines fünften Konverters noch weiter in seiner Leistungsfähigkeit gesteigert werden. Das Thomasstahlwerk ist mit einem Mischer von 800 t ausgerüstet und erhält noch einen zweiten Mischer in derselben Größe, der in einigen Monaten ebenfalls betriebsfertig sein wird. Eine neue Konvertergebläsemaschine wurde am 15. Juni 1927 in Betrieb gesetzt. Im Walzwerk wurden die Trägerstraße sowie die Feinstraßen 1 und 5 einer grundlegenden Umänderung unterzogen. Die Trägerstraße wurde im Januar 1927 wieder in Betrieb genommen und ist in der Lage, gemeinsam mit der Knüppelstraße außer dem eigenen Bedarf an Knüppeln auch denjenigen für Troisdorf und Düsseldorf restlos zu decken. Außerdem werden auf dieser Straße Träger und U-Eisen sowie auch schwere Stabeisen gewalzt. Die beiden Feinstraßen 1 und 5 wurden mit neuzeitlichen Warmlagern und Adjustageeinrichtungen ausgerüstet. Infolge der stärkeren Nachfrage nach den Sondererzeugnissen des Düsseldorfer Eisen- und Drahtwerkes wurde das Siemens-Martin-Werk Ende 1926 wieder in Betrieb genommen. Für die Grobstraße wurde ein neuer Stoßofen errichtet, der mit Generatorgas gefeuert wird. Diese Einrichtung ermöglicht die Verarbeitung von Blöcken über 1000 kg Gewicht für kalten und warmen Einsatz. Die Anlage arbeitet befriedigend mit einem sehr günstigen Kohlenverbrauch. Die Drahtverfeinerungsanlage erhielt eine neue Drahtwäsche, wodurch das Waschen der Erzeugung um ein Drittel schneller ermöglicht wird. Auch in den übrigen Betrieben: Verzinkerei, Härtereie usw. wurden auf die Verbilligung der Erzeugung gerichtete Verbesserungen vorgenommen. Auf den Mannstaedterwerken konnte die Hochofenanlage im Oktober 1926 wieder den Betrieb aufnehmen. Die im Vorjahre auf der Georgs-Marien-Hütte in Angriff genommene Tief-ofengruppe wurde vollendet. Der neu zugestellte Hochofen II ist am 20. September 1926 angeblasen worden. Die Leistungsfähigkeit der schweren Walzenstraße wurde durch den Einbau der Einrichtung zum Walzen von Rippenplatten gesteigert. Mit der Neuzustellung von Hochofen V ist begonnen worden. Zur weitgehenden Ausnutzung des Entfalls an Hochofenschlacke wurde die Errichtung einer Zementfabrik in Angriff genommen, deren erster Teil vollendet ist. Die Neu- und Umbauten haben die Leistungsfähigkeit des Werkes wesentlich erhöht und im Verein mit den Bestrebungen, Produktionsmittel und Arbeitskraft zu rationalisieren, die Gesteungskosten vermindert. Auf dem Stahlwerk Osnabrück wurde neben dem weiteren Ausbau der Stahlgießerei für Schmiede- und Stahlgußstücke eine neuzeitliche Wärmebehandlungsanlage erbaut, welche ermöglicht, den höchsten Qualitätsanforderungen an derartige Stücke nachzukommen. Die Steinbrüche und Steinfabriken am Piesberg konnten ihre Erzeugung gegen das Vorjahr um 36% steigern und absetzen. Das Quinter Werk war in der Gießerei und den sonstigen Betrieben regelmäßig beschäftigt.

Die Kosten der Rationalisierung beliefen sich im Geschäftsjahre 1926/27 auf rd. 17,5 Mill. *R.M.* Zur Finanzierung der für Rationalisierungszwecke ausgegebenen Summen soll das Aktienkapital um 20 Mill. *R.M.* von 90 Mill. *R.M.* auf 110 Mill. *R.M.* erhöht werden.

Buchbesprechungen.

Kothny, Erdmann, Dr. techn., Professor: Die Brennstoffe. Ihre Einteilung, Eigenschaften, Verwendung und Untersuchung. Mit 11 Fig. im Text u. 33 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1927. (73 S.) 8°. 1,80 *R.M.* (Werkstattbücher. Hrsg. von Eugen Simon, Berlin. H. 32.)

Nach einer kurzen Erklärung des Begriffs Brennstoffe und einer Kennzeichnung ihrer Bedeutung für die Energieversorgung behandelt das Heft die festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe, ihre Bewertung und Verwendungsmöglichkeit, ihre Verwertung und chemische Untersuchung. Die Schrift ist für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter bestimmt, dürfte aber noch weit populärer gehalten sein, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Auch die Schaubilder und Zahlentafeln, z. B. die Fig. 5, 6, 7 und 10, müßten durch bessere, verständlichere ersetzt werden. Die aus Formel (7) abgeleitete Faustformel (8) ist unrichtig. Wenn in einer neuen Auflage noch größere Uebersicht, Klarheit und weise Beschränkung auf das für die Praxis Wichtige streng durchgeführt werden, kann dieses Werkstattbuch gute Dienste leisten. Fl.

Korevaar, A., Dr., Privatdozent für technische Chemie a. d. Universität Leiden: Verbrennung im Gas-erzeuger und im Hochofen. Eine neue Theorie. Autorisierte Uebersetzung aus dem Englischen von Dr.-Ing. J. Gwosdz. Mit 28 Abb. Halle a. d. S.: Wilt im Knapp 1927. (XI, 137 S.) 8°. 8,40 *R.M.*, geb. 9,90 *R.M.*

(Kohle, Koks, Teer. Hrsg. von Dr.-Ing. J. Gwosdz. Bd. 14.)

Es handelt sich um eine in Worten, den Maßeinheiten und dem Satzbau getreue Uebersetzung aus dem in englischer Sprache erschienenen Original. Sie ist daher für das deutsche Sprachgefühl schwer genießbar. Bezüglich des Inhaltes sei auf meine Besprechung des Originals hingewiesen¹⁾.

Im Lichte der neuen deutschen praktischen Hochofenforschung möchte ich noch stärker die Ueberflüssigkeit solcher spekulativen Theorien betonen. H. Bansen.

Knochenhauer, Bruno: Die oberschlesische Montanindustrie. (Mit 2 Bildn.-Taf. u. 1 Kartenbeil.) Gotha: Flamburg-Verlag 1927. (152 S.) 8°. 5 *R.M.*, geb. 6 *R.M.*

Die deutsche Wirtschaft und ihre Führer. Hrsg. von Kurt Wiedenfeld. Bd. 9.)

In knappster Form gibt der Verfasser einen guten Ueberblick über die Entwicklung der oberschlesischen Zink-, Blei- und Eisenindustrie. Ausführlicher ist seiner Bedeutung entsprechend der oberschlesische Steinkohlenbergbau behandelt. Der Eigenart des oberschlesischen Industriegebietes Rechnung tragend, ist der oberschlesischen Bevölkerung und den oberschlesischen Arbeiterverhältnissen ein besonderer Abschnitt gewidmet. Hieran schließt sich je ein Abschnitt über die technische und wirtschaftliche Umstellung auf die Kriegswirtschaft und den Genfer Schiedsspruch sowie seine Folgen für Oberschlesien. Der letzte Abschnitt, betitelt „Die Führer“, gibt bemerkenswerte Einblicke in die oberschlesischen Besitzverhältnisse und zeigt die aus oberschlesischen Magnaten- und Beamtenkreisen hervorgegangenen Führer-

¹⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 2092/3.

persönlichkeiten in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der gesamten oberschlesischen Montanindustrie.

Die einzelnen Abschnitte des Buches, insbesondere die Ausführungen über Arbeiter- und Lohnverhältnisse, über die großpolnische Bewegung, das Führertum usw. verraten die kundige Hand des früheren langjährigen technischen Geschäftsführers des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins im ehemals deutschen Kattowitz. Wenn der Verfasser mit Recht den Hauptwert auf die Entwicklung der oberschlesischen Montanindustrie bis zur politischen Zerreißung des Gebietes gelegt hat, so dürfte doch bei einer Neuauflage des Buches ein Nachtrag über die Weiterentwicklung des deutsch gebliebenen west-oberschlesischen Industriegebietes willkommen heißen werden, denn mehr als je hat das Wort seine Gültigkeit: Die oberschlesische Industrie — das Bollwerk des Deutschtums im Osten!

Das Buch kann jedem Techniker, Wirtschaftler oder politisch Interessierten, der sich über unsere südöstliche Grenzmark unterrichten will, empfohlen werden.

A. Bosse.

Martens, Hans A., Dr.: Industrielle Unfallverhütung auf der Grundlage der wissenschaftlichen Betriebsführung. Ein Ratgeber für Werksleitungen, Sicherheitsingenieure und Betriebsräte. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1927. (96 S.) 8°. Geb. 2,50 *R.M.*

Das Buch behandelt grundlegende Richtlinien einer psychologisch wie technisch für die Praxis zweckmäßigen Unfallverhütung. Der Hauptgegenstand, die Werbearbeit und die menschlich richtige Behandlung des Arbeiters dabei, bezeugt, daß die vertretenen Ansichten aus reichen Erfahrungen gesammelt sind. Die Abhandlungen über Untersuchung der Unfälle und ihrer Ursachen, über den Sicherheitsingenieur, über Werbung und praktische Unfallverhütungsarbeit, über Statistiken und Mitarbeit der Belegschaft und des Betriebsrates geben ein geschlossenes Bild der Unfallverhütungstätigkeit. Das Buch wird der allgemeinen Förderung industrieller Unfallverhütung dienen und kann jedem, der Unfallverhütung treibt oder erst treiben will, als Richtschnur sehr empfohlen werden.

Dr.-Ing. H. Bitter.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * versehen.)

= Dissertationen. =

Schultze, Werner, Dipl.-Ing.: Ueber die Trocknung von Gußformen unter besonderer Berücksichtigung der zulässigen Höchsttemperaturen. (Mit 15 Abb.) München: R. Oldenbourg 1926. (18 S.) 4°.

Breslau (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

Schweinitz, Hans: Der Herbert-Pendelhärteprüfer und seine Eignung für die Werkstoffprüfung. (Mit 26 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 1926. (22 S.) 4°.

Aachen (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

(Auch erschienen als: Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung. Bd. 8, Lfg. 4.)
Stritter, Friedrich: Eine neue Breitstrahlröhre. (Mit 38 Abb. u. 7 Lichtbildern.) o. O. (1926). (17 S.) 4°.

München (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

Eisenhütte Oesterreich.

Einladung zu einem Vortragsabend

Samstag, den 5. November 1927, abends 6 Uhr, in der Montanistischen Hochschule zu Leoben, Steiermark,
Vortrag von Dr.-Ing. G. Bulle, Düsseldorf: Untersuchungen und Ueberwachungsverfahren in
Walzwerken. (Ergebnisse eines Walzwerks-Lehrkurses.)
Anschließend zwangloses Beisammensein im Großgasthof Baumann.