

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 30.

29. Juli 1926.

46. Jahrgang.

### Die Einwirkung der Temperatur im Hochofen auf die Eigenschaften des Roheisens.

Von Dr.-Ing. A. Wagner in Duisburg.

[Mitteilung aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>]

*(Die verschiedenen Eigenschaften von Roheisensorten gleicher Zusammensetzung und die bisherigen Deutungen ihrer Ursache. Chemische, physikalische und metallographische Untersuchungen zweier Versuchsreihen, die bei verschiedenen Windtemperaturen erblasen sind. Auswertung der Ergebnisse. Der Unterschied zwischen Koks- und Holzkohlenroheisen. Die Bedeutung der Schlackenmenge und der Schlackenzusammensetzung für die Wärmetönung beim Hochofenbetrieb. Beispiele aus der Praxis. Schlußfolgerungen.)*

(Hierzu Tafel 12.)

Seit einigen Jahren wächst die Erkenntnis, daß die chemische Analyse für die Bewertung von Roheisen nicht ausschließlich maßgebend ist, daß vielmehr verschiedene Roheisensorten gleicher Zusammensetzung bei der Verarbeitung vollständig verschiedene Eigenschaften aufweisen können. Dem Gießereimann ist z. B. bekannt, daß gewisse Roheisen den Guß hart machen, während die Roheisenmarken von anderen Hochofenwerken weichen Guß ergeben, ohne daß eine chemische Voraussetzung für dieses verschiedenartige Verhalten zu erkennen ist. Man war zuerst geneigt, den Sauerstoff hierfür verantwortlich zu machen, doch haben die bisher von E. Schütz<sup>2)</sup> angestellten Versuche keine Bestätigung dieser Vermutung ergeben. Auch die von anderer Seite vorgebrachten Gründe müssen abgelehnt werden, da sie keine befriedigende Erklärung darstellen und teilweise geeignet sind, durch unsachgemäße Kritik die neuzeitliche Entwicklung der Hochofentechnik zu gefährden.

John Porter<sup>3)</sup> macht für die schlechten Roheiseneigenschaften die Verhüttung von Walzsinter verantwortlich. Venator<sup>4)</sup> stellt eine Sauerstofftheorie auf, nach der brauchbares Roheisen aus leichtreduzierbaren Erzen bei möglichst wenig beschleunigtem Betrieb und mit nicht zu geringem Brennstoffverbrauch erblasen werden soll. Auch Moldenke<sup>5)</sup> glaubt an eine Oxydation des Eisens bei der Herstellung. Jacques Varlet<sup>6)</sup> behauptet, das in großen neuzeitlichen Hochofen erblasene Sonderroheisen hätte nicht mehr die gleichmäßige Zusammensetzung wie früher und selbst bei genauer Einhaltung der Analyse geringe Zug- und Biegefestigkeit. Die an-

gebliche Verschlechterung des Roheisens führt er auf die Anwendung von heißem Wind und die mechanische Begichtung der Hochofen zurück. Die Vorzüge bestimmter englischer Roheisenmarken seien durch die Benutzung kleiner, alter Hochofen bedingt, die noch von Hand begichtet würden und ohne Wind-erhitzung mit einer geringen Pressung arbeiteten. Kalter Wind von schwacher Pressung soll gleichbedeutend sein mit geringer Oxydation beim Schmelzen. J. E. Fletcher<sup>7)</sup> macht für die veränderlichen Roheiseneigenschaften so ziemlich alle Einflüsse verantwortlich, die auf den Hochofenbetrieb einwirken können. Ganz besonders soll die Vorwärmung durch die aufsteigenden Hochofengase und infolgedessen die früher einsetzende Reduktion und Schmelzung der Erze für die Güte des Roheisens maßgebend sein.

Ein aus Verbraucherkreisen vorgenommener Versuch<sup>8)</sup>, durch ein an verschiedene Hochofenwerke gerichtetes Rundschreiben über die Beeinflussung der Güte des Gießereiroheisens durch den Hochofenschmelzgang Klarheit zu schaffen, vermehrte nur die allgemeine Verwirrung, da von verschiedenen Werken die Beeinflussung der Roheisenbeschaffenheit durch die Verschiedenartigkeit der im Hochofen verwendeten Erze und Zuschläge zugegeben und auch auf die unter Umständen maßgebende Einwirkung der Windtemperatur hingewiesen wurde. Eine gewisse Klärung brachten die planmäßigen Untersuchungen von Piwowarsky<sup>9)</sup> über die Tatsache, daß ein und dieselbe Roheisen- bzw. Gußeisensorte bei gleicher Gießtemperatur und vollständig gleichen metallurgischen und gießereitechnischen Vorbedingungen mit wechselnder prozentualer Graphitbildung erstarrt, wenn nur eine Veränderliche, nämlich die vorausgegangene höchsterreichte Erhitzungstempe-

<sup>1)</sup> Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 75 (1926). Zu beziehen vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf.

<sup>2)</sup> Persönliche Mitteilung.

<sup>3)</sup> Foundry Trade J. 14 (1912) S. 86.

<sup>4)</sup> Gieß.-Zg. 9 (1912) S. 283.

<sup>5)</sup> St. u. E. 33 (1913) S. 1813.

<sup>6)</sup> Fonderie mod. 19 (1925) Beil. Associat. techn. Fond. S. 31/8.

<sup>7)</sup> Foundry Trade J. 32 (1925) S. 321/2, 341/2 u. 373/4.

<sup>8)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1680.

<sup>9)</sup> Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 63 (1925); vgl. a. St. u. E. 45 (1925) S. 1455/61. Beim Erscheinen des Berichts waren die vorliegenden Untersuchungen bereits im Fluß.

Zahlentafel 1. Bezeichnung der Proben.

Nr. der Probe	Massel oder Rinne	Abstich-Nr.	Struktur	Probe für die chemische Prüfung	Probe für die met. Prüfung	ZerreiBprobe	Biegeprobe
1	Massel	3909	grau	1	1	1	—
2	"	"	"	2	2	—	2
3	Rinne	"	"	3	3	3	3
4	"	"	"	4	4	4	4
5	Massel	3769	"	5	5	5	—
6	"	"	"	6	6	—	6
7	Rinne	"	"	7	7	7	7
8	"	"	"	8	8	8	8
9	Massel	3967	leichter Rand	9	9	9	—
10	"	"	"	10	10	—	10
11	Rinne	"	"	11	11	11	11
12	"	"	"	12	12	12	12
13	Massel	3881	grau	13	13	13	—
14	"	"	"	14	14	—	14
15	Rinne	"	"	15	15	15	15
16	"	"	"	16	16	16	16
17	Massel	3957	leichter Rand	17	17	17	—
18	"	"	"	18	18	—	18
19	Rinne	"	"	19	19	19	19
20	"	"	"	20	20	20	20
21	Massel	3987	"	21	21	21	—
22	"	"	"	22	22	—	22
23	Rinne	"	"	23	23	23	23
24	"	"	"	24	24	24	24
25	Massel	3204	grau	25	25	25	—
26	"	"	"	26	26	—	26
27	Rinne	"	"	27	27	27	27
28	"	"	"	28	28	28	28
29	Massel	2842	"	29	29	29	—
30	"	"	"	30	30	—	30
31	Rinne	"	"	31	31	31	31
32	"	"	"	32	32	32	32
33	Massel	2376	leichter Rand	33	33	33	—
34	"	"	"	34	34	—	34
35	Rinne	"	"	35	35	35	35
36	"	"	"	36	36	36	36
37	Massel	3256	grau	37	37	37	—
38	"	"	"	38	38	—	38
39	Rinne	"	"	39	39	39	39
40	"	"	"	40	40	40	40
41	Massel	3310	leichter Rand	41	41	41	—
42	"	"	"	42	42	—	42
43	Rinne	"	"	43	43	43	43
44	"	"	"	44	44	44	44
45	Massel	1242	"	45	45	45	—
46	"	"	"	46	46	—	46
47	Rinne	"	"	47	47	47	47
48	"	"	"	48	48	48	48

ratur, geändert wird. An Hand von Laboratoriumsversuchen zeigt Piwowarsky, daß scheinbar jedem flüssigen Roh- bzw. Gußeisen ein bestimmter, von der chemischen Zusammensetzung abhängiger, gekennzeichnete Temperaturbereich zukommt, bei dessen Ueberschreitung es in zunehmendem Maße die Neigung erhält, grau zu erstarren. Ferner scheinen die Versuchsergebnisse die Auffassung von dem Neben-

einanderbestehen zweier Molekulararten im flüssigen Zustande zu rechtfertigen, denen je nach der vorherrschenden Molekularart eine graphitfördernde oder karbidfördernde Wirkung bei der Erstarrung zugeschrieben werden kann.

Nachdem so laboratoriumsmäßig der überragende Einfluß der Ueberhitzung auf die Graphitbildung nachgewiesen ist, erscheint es naheliegend, die Ursache für die im praktischen Betriebe festgestellten Güteunterschiede gleicher Roheisensorten in der Verschiedenheit der angewandten Windtemperatur zu suchen. Zur Klärung dieser Frage seien im folgenden die Ergebnisse umfassender Untersuchungen wiedergegeben, die an einer Reihe von Roheisenabstichen — unter vollständig gleichen Betriebsbedingungen, aber bei verschiedenen Windtemperaturen erblasen — durchgeführt worden sind.

Es wurden von zwei Oefen — von denen der eine (Ofen I) mit Gjeers-Apparaten und einer durchaus gleichbleibenden Windtemperatur von 550° betrieben wurde, während der Wind des anderen Ofens (Ofen III) in Cowpern auf durchschnittlich 850 bis 950° vorgewärmt wurde — je sechs verschiedene Abstiche (s. Zahlentafel 1) mit ungefähr entsprechenden Silizium- und Gesamtkohlenstoffgehalten chemisch, metallographisch sowie auf Härte, ZerreiB- und Biegefestigkeit untersucht. Die Zusammensetzung (Zahlentafel 2) zeigt geringe

und wenig abweichende Gehalte an Schwefel, Phosphor und Mangan. Die Hauptunterschiede der untersuchten Roheisen liegen im Siliziumgehalt. Die Sorten mit niedrigem und mittlerem Siliziumgehalt finden als Temperroheisen Verwendung, während die hochsilizierten Marken als Sonderzusatzroheisen bei der Herstellung von Walzen-, Zylinder-, Kokillen- und sonstigem hoch-

Zahlentafel 2. Zusammensetzung der untersuchten Roheisenabstiche.

Probe Nr.	Si %	Mittel %	S %	Mittel %	Mn %	P %	Ges.-C %	Mittel %	O graph. %	Mittel %	O gebunden %	Mittel %	Graph. O in % von Ges.-C	Mittel %	Probe Nr.
1	1,76		0,015		0,10	0,0613	4,25		3,10		1,15				1
2	1,65	1,75	0,010	0,011	0,10	0,0501	4,30		3,15		1,15		73,0		2
3	1,84		0,010		0,082	0,054	4,35	4,31	3,25	3,17	1,10	1,14	74,8	73,7	3
4	1,74		0,010		0,082	0,045	4,35		3,20		1,15		73,7		4
5	1,46		0,010		0,092	0,056	4,20		3,10		1,10		73,9		5
6	1,49	1,55	0,015	0,011	0,083	0,0495	4,20		3,25		0,95		77,4		6
7	1,81		0,010		0,083	0,051	4,20	4,19	3,25	3,22	0,95	0,96	77,4	77,2	7
8	1,42		0,010		0,110	0,063	4,15		3,30		0,85		79,6		8
9	0,95		0,050		0,100	0,066	4,15		3,05		1,10		73,5		9
10	0,81	0,93	0,060	0,053	0,085	0,061	4,10		2,55		1,15		62,2		10
11	1,06		0,040		0,070	0,072	4,10	4,12	3,05	2,91	1,05	1,22	74,4	70,3	11
12	0,90		0,060		0,070	0,072	4,15		3,00		1,15		72,3		12
13	1,60		0,015		0,100	0,067	4,20		3,15		1,05		75,0		13
14	1,67	1,67	0,015	0,015	0,080	0,078	4,20		3,10		1,10		73,8		14
15	1,59		0,015		0,100	0,068	4,15	4,19	3,00	3,06	1,15	1,12	72,3	73,1	15
16	1,81		0,015		0,070	0,078	4,20		3,00		1,20		71,4		16
17	1,04		0,060		0,080	0,072	4,00		2,90		1,10		72,6		17
18	1,04	1,04	0,060	0,055	0,080	0,067	3,95		2,90		1,05		73,5		18
19	1,04		0,050		0,080	0,075	3,95	3,96	2,90	2,88	1,05	1,09	73,5	72,6	19
20	1,06		0,050		0,080	0,072	3,95		2,80		1,15		71,0		20
21	1,17		0,050		0,100	0,062	4,10		3,00		1,10		73,2		21
22	1,17	1,13	0,050	0,054	0,100	0,067	4,05		2,98		1,07		73,7		22
23	1,11		0,050		0,110	0,058	4,05	4,02	3,00	3,00	1,05	1,04	74,2	74,3	23
24	1,04		0,065		0,090	0,061	3,95		3,00		0,95		76,0		24
25	2,13		0,010		0,090	0,061	4,15		3,05		1,10		73,6		25
26	2,18	2,18	0,010	0,012	0,080	0,062	4,20		3,08		1,12		73,4		26
27	2,16		0,010		0,090	0,058	4,25	4,15	3,00	3,02	1,25	1,10	70,8	73,6	27
28	2,23		0,015		0,090	0,069	4,00		3,06		0,94		76,5		28
29	2,19		0,015		0,090	0,062	4,20		3,10		1,10		73,7		29
30	1,88	1,96	0,015	0,015	0,090	0,067	4,35		3,20		1,15		76,7		30
31	1,95		0,015		0,070	0,070	4,30	4,30	3,30	3,25	1,00	1,05	78,3	75,6	31
32	1,79		0,015		0,070	0,067	4,35		3,40		0,95		73,8		32
33	1,42		0,025		0,080	0,070	4,05		2,80		1,25		69,2		33
34	1,15	1,25	0,025	0,024	0,080	0,075	4,00		2,85		1,15		71,3		34
35	1,23		0,020		0,060	0,073	3,95	3,99	2,70	2,77	1,25	1,21	68,4	69,6	35
36	1,20		0,025		0,070	0,056	3,95		2,75		1,20		69,7		36
37	1,95		0,010		0,060	0,072	4,20		3,30		0,90		78,6		37
38	1,95	1,91	0,010	0,010	0,070	0,067	4,30		3,40		0,90		79,2		38
39	1,87		0,010		0,080	0,094	4,15	4,16	3,30	3,30	0,85	0,89	79,7	78,9	39
40	1,87		0,010		0,060	0,064	4,10		3,20		0,90		78,2		40
41	1,20		0,025		0,050	0,061	4,05		2,75		1,30		67,9		41
42	1,17	1,18	0,020	0,029	0,070	0,061	4,00		2,80		1,20		70,1		42
43	1,11		0,040		0,070	0,061	3,95	3,97	2,75	2,75	1,20	1,22	69,7	69,3	43
44	1,20		0,030		0,070	0,061	3,90		2,70		1,20		69,3		44
45	1,04		0,035		0,050	0,061	4,10		2,80		1,30		68,3		45
46	1,17	1,06	0,025	0,038	0,070	0,061	4,20		2,80		1,40		66,8		46
47	1,01		0,045		0,050	0,061	4,10	4,09	2,70	2,76	1,40	1,33	65,8	67,6	47
48	1,00		0,045		0,050	0,061	3,95		2,75		1,20		69,6		48

beanspruchten Guß sehr beliebt sind. Alle untersuchten Abstiche sind in eisernen Kokillen nach Abb. 1 erstarrt.

Von jedem Abstich wurden vier Proben (zwei Masseln und zwei Rinnenstücke) willkürlich herausgegriffen und untersucht. Beachtenswert sind die möglichen Abweichungen bzw. Analysenfehler bei den einzelnen Gehalten in ein und demselben Abstich. Die schaubildliche Darstellung des Verhältnisses von

graphitischem Kohlenstoff zu Gesamtkohlenstoff zeigt bei der höheren Windtemperatur und dem in der Windperiode entsprechend stärkeren Temperaturgefälle eine größere Streuung (Abb. 2 und 4). Durch Ordnen nach steigendem Siliziumgehalt scheinen die gleichen Kohlenstoffgehalte und prozentualen Graphitanteile bei Ofen III als Folge der höheren Windtemperatur erst bei größeren Siliziumgehalten erreicht zu werden (Abb. 3).

Die Zerreiß- und Biegeproben wurden aus der Massel bzw. dem Rinnenstück so gedreht, daß auf jede Massel bzw. jedes Rinnenstück eine Zerreiß- und eine Biegeprobe entfiel (Abb. 5). Eine bei anderer Gelegenheit vorgenommene Untersuchung über die

Eignung direkt gegossener Probestäbe ergab eine so große Streuung der Festigkeitswerte, daß die Unzuverlässigkeit dieses Verfahrens erwiesen erschien. Die herausgedrehten Proben zeigen gut übereinstimmende und damit brauchbare Verhältniswerte

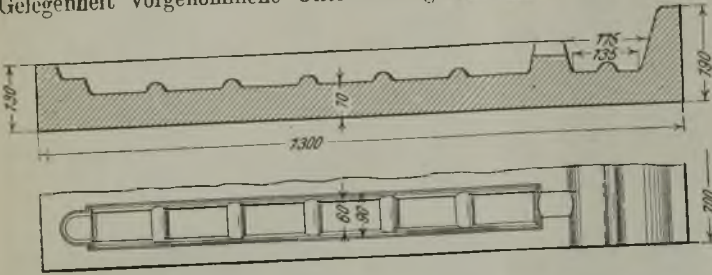


Abbildung 1. Hochföfenkokille.

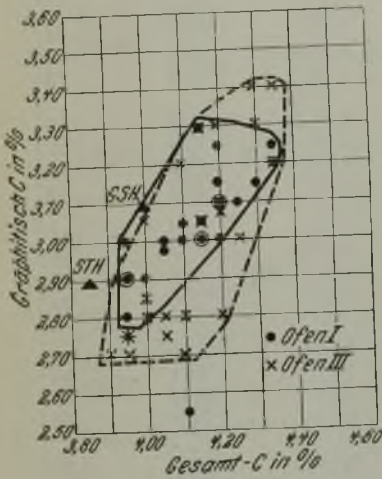


Abbildung 2.

Verhältnis von Graphit zu Gesamtkohlenstoff.

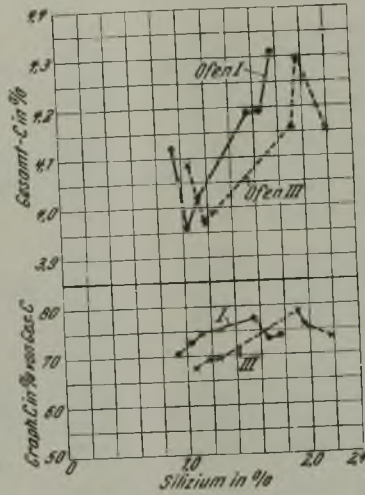


Abbildung 3.

Einfluß des Siliziumgehaltes auf den Gesamtkohlenstoff und den prozentualen Graphitanteil beim Erblasen mit verschiedenen Windtemperaturen. (Mittelwerte aus Zahlentafel 2.)

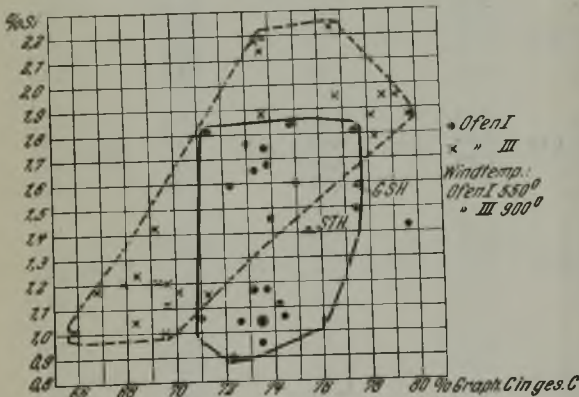


Abbildung 4. Streuung der Graphitanteile bei verschiedenen Siliziumgehalten.

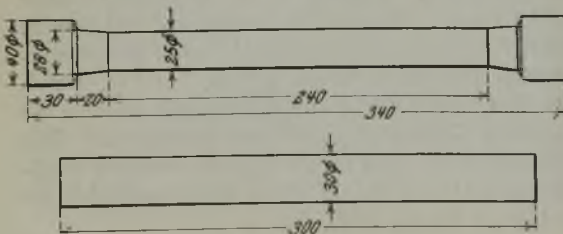


Abbildung 5. Probestäbe für die Zerreiß- und Biegeprobe.

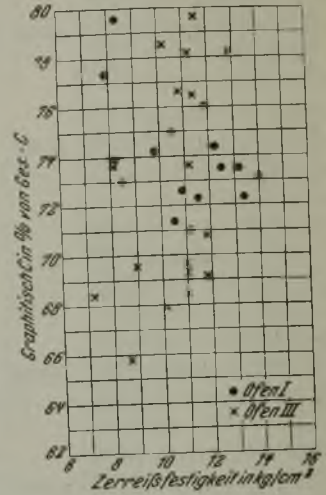


Abbildung 6. Einfluß des prozentualen Graphitanteils auf die Zerreißfestigkeit.

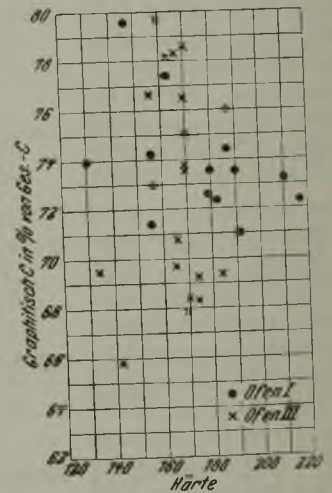


Abbildung 7. Beziehungen zwischen Härte und prozentualen Graphitanteil vom Gesamtkohlenstoff.

(s. Zahlentafel 3 und 4). Die absoluten Festigkeitszahlen sind verhältnismäßig gering, da sie von Roh-eisenproben erster Schmelzung stammen, d. h. sie dürfen nicht ohne weiteres zum Vergleich mit ähnlichen Werten herangezogen werden. Die schaubildliche Ordnung der Zerreißfestigkeitswerte und der Härtezahlen ist ebenfalls als Folge des Windtemperaturverlaufs in Uebereinstimmung mit der unregelmäßigen Graphitbildung durch größere Streuung von Ofen III gekennzeichnet (Abb. 6 und 7). Die Streuung der Biegefestigkeitszahlen ist bei beiden Öfen ziemlich ausgeglichen (Abb. 8). Auffallend ist die Ähnlichkeit in den Mitteln der unteren, mittleren und höchsten Zerreiß- und Biegefestigkeitswerte bei beiden Öfen.

Die Gefügeuntersuchung zeigt ebenfalls keine grundlegenden Abweichungen zwischen den beiden

Zahlentafel 3. Ergebnisse der Zerreißversuche und Härteprüfungen.

Nr. der Probe	Abmessungen		Bruchbelastung			Bruch	Brinell-hrte
	Durchm. d in mm	Fläche in mm <sup>2</sup>	insgesamt kg	in kg/mm <sup>2</sup>	im Mittel kg/mm <sup>2</sup>		
1	25,0	491	4150	8,46	8,46	Mitte	157
5	24,9	487	3950	8,12		unten	130
7	25,2	499	3950	7,93	8,11	oben	163
8	23,1	495	4100	8,29		oben	146
9	24,8	483	6400	13,2		unten	180
11	25,2	499	6100	12,2	12,3	oben	187
12	25,1	495	5700	11,5		oben	183
13	25,0	491	5150	10,5		oben	170
15	25,2	499	6700	13,4	11,5	Mitte	217
16	24,9	487	5100	10,4		oben	156
17	24,9	487	5300	10,9		unten	179
19	25,0	491	6150	12,5	11,5	Mitte	190
20	24,9	487	5450	11,2		Mitte	192
21	25,0	491	6900	14,0		oben	210
23	25,0	491	4800	9,78	11,9	oben	156
24	25,0	491	5800	11,8		oben	187
Ofen I				im Mittel	10,6		175
25	24,9	487	5400	11,1		oben	170
27	25,0	491	5800	11,8	11,4	unten	166
28	24,7	479	5400	11,3		Mitte	170
29	25,0	491	4000	8,15		unten	170
31	25,0	491	5300	10,8	10,6	unten	156
32	24,9	487	6300	12,9		unten	166
33	24,9	487	5750	11,8		unten	174
35	25,1	495	5450	11,0	11,3	unten	170
36	25,0	491	5400	11,0		oben	165
37	25,0	491	5000	10,2		Mitte	170
39	24,9	487	5600	11,5	11,0	oben	160
40	24,9	487	5450	11,2		Mitte	163
41	24,9	487	4950	10,1	10,6	Mitte	170
44	25,2	499	5500	11,0		Mitte	187
45	24,9	487	3500	7,2		Mitte	174
47	25,0	491	4200	8,56	8,24	oben	142
48	25,0	491	4400	8,97		oben	134
Ofen III				im Mittel	10,5		167

Versuchsreihen (Abb. 9 bis 20; siehe Tafel 12). Die ungeätzten Mikrobilder veranschaulichen die Anordnung des meist fein verteilten Graphits. Die Verschiedenheiten in der Ausbildung des Graphits, die man bei beiden Oefen beobachtet, sind eine Folge des Unterschiedes zwischen Gießtemperatur des Roheisens und Kokillentemperatur. Da der Ofen I zur Zeit der Untersuchungen nicht mehr im Betrieb war und deshalb die zugehörigen Eisentemperaturen nicht ermittelt werden konnten, wurden nachträglich mehrere, bei verschiedenen Windtemperaturen an anderen Oefen erblasene Abstiche gemessen (Zahlentafel 5). Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die Schwankungen der Eisentemperaturen unabhängig von den zugehörigen Windtemperaturen verhltnismaig gering sind. Stärker wird jedenfalls die Beeinflussung der Graphitbildung durch die Unterschiede in den Eigentemperaturen der Kokillen sein, die nachgewiesenermaßen je nach Art der Abkühlung des Roheisens sehr wesentlich sein können. Die bei den vorliegenden Untersuchungen beobachteten Abweichungen in der Graphitbildung erinnern an die von Bardenheuer<sup>10)</sup> gemachten Feststellungen, wonach die Graphitverteilung im Gußeisen um so feiner wird, je kälter die Kokille ist.

Die zur Sichtbarmachung des Perlits und Zementits mit alkoholischer Salpetersäure geätzten Schiffe zeigen eine verhltnismaig reine perlitische Grundmasse, die neben der feinen Verteilung des Graphits für ein hochwertiges Roheisen kennzeichnend ist. Freier Zementit tritt wenig auf, meist bei gleichzeitig teiner Graphitausscheidung und der hierdurch gekennzeichneten schnelleren Abkühlung.

Die Gefügeuntersuchung ergibt in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der chemischen und physikalischen Untersuchung, daß ein grundsätzlicher Unterschied in den Roheiseigenschaften, der auf die Windtemperatur zurückgeführt werden

Die Gefügeuntersuchung ergibt in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der chemischen und physikalischen Untersuchung, daß ein grundsätzlicher Unterschied in den Roheiseigenschaften, der auf die Windtemperatur zurückgeführt werden

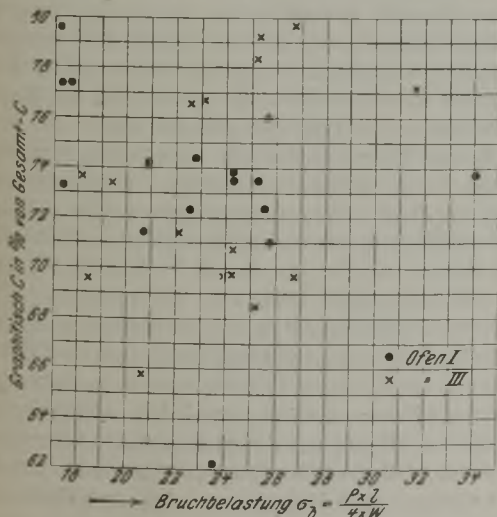


Abbildung 8. Einfluß des prozentualen Graphitanteils auf die Biegefestigkeit.

<sup>10)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. VI (1924) S. 53. St. u. E. 45 (1925) S. 825/34 u. 1022/7.

Zahlentafel 4. Ergebnisse der Biegeprüfung.  
Auflagerentfernung  $l = 26$  cm.

Nr. der Probe	Durchmesser mm	Bruchbelastang			Durchbiegung beim Bruch in mm	Brinellhärte
		insgesamt kg	$\sigma = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W}$	Mittel		
2	29,7	700	17,4	17,4	1,6	126
6	30,0	720	17,3		1,5	126
7	29,9	730	17,7	17,4	1,6	130
8	29,8	700	17,2		1,9	130
10	29,9	970	23,6		1,6	172
11	30,0	950	22,8	23,0	2,0	172
12	29,9	930	22,6		2,0	172
14	29,9	1000	24,3		1,7	154
15	30,1	1070	25,5	23,5	1,6	192
16	30,0	860	20,7		2,1	170
18	30,0	1050	25,3		1,6	170
19	29,9	1000	24,3	25,1	2,2	172
20	29,8	1050	25,8		2,2	166
22	29,9	1400	34,1		2,3	218
23	29,8	850	20,9	26,9	2,2	134
24	30,0	1070	25,7		2,2	172
26	29,9	800	19,4		1,0	140
27	29,9	1000	24,3	22,1	2,1	148
28	30,0	940	22,6		1,7	144
30	29,9	750	18,2		1,6	128
31	30,0	960	23,1	22,2	1,7	144
32	30,1	1060	25,2		2,3	149
34	29,9	910	22,1		1,5	154
35	29,8	1030	25,2	23,9	2,2	150
36	29,9	1000	24,3		1,9	160
38	29,9	1040	25,3		1,5	160
39	29,9	1100	26,8	27,9	1,4	149
40	29,9	1300	31,6		1,8	172
43	29,5	950	24,0		1,1	179
43	30,3	1150	26,8	25,4	1,2	160
47	29,9	850	20,7		2,1	149
48	30,0	770	18,5	19,6	1,5	146

könnte, nicht nachweisbar ist. Wohl zeigt sich eine gewisse Unregelmäßigkeit in der Zusammensetzung, vor allen Dingen in der prozentualen Graphitausbildung, bei Ofen III, die aber nicht durch den Windtemperaturunterschied selbst, sondern durch das verhältnismäßig starke Temperaturgefälle in einer Windperiode bedingt ist. Ein weiterer Hinweis für die Notwendigkeit, höchste Gleichmäßigkeit aller Umstände, die den Hochofengang beeinflussen können, zu erstreben!

In diesem Zusammenhang sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die sogenannten „kalt erblasenen“ Roheisensorten absichtlich nicht in den Bereich der vorliegenden Betrachtungen gezogen sind, da die Betriebsverhältnisse, vor allen Dingen die Silizierungsstufe der Schlacke, von dem normalen Kokshochofenbetriebe grundsätzlich verschieden sind und eine abweichende, bestimmte Zusammensetzung des Roheisens bewußt erstrebt wird. Die hier gezogenen Schlußfolgerungen beschränken sich auf die Erzeu-

Zahlentafel 5. Einfluß der Windtemperatur auf die Eisentemperatur.

Ofen	Mittl. Windtemperatur °C	Mittlere Eisentemperatur °C	Schlacke	Eisenbeschaffenheit
IV 730	1420	etwas dünn	grau	
IV 740	1450	gut	grau, kaum sichtb.	
V 570	1424	gut	Rand	
V 550	1385	gut	weiß m. Punkten	
V 420	1410	etwas dünn	weiß	
V 520	1420	gut	Rand	
V 310	1400—1430	etwas dünn	fast weiß	

gung von Gießerei- bzw. Hamatiteisen bei heißem Ofengang und normalen Schlackenziffern.

Ebenso müssen die starken, von W. E. Jominy<sup>11)</sup> bei Holz- bzw. Kokshochofeneisen gleicher Analyse in ihrem mechanischen und metallurgischen Verhalten erneut festgestellten Abweichungen ausgeschlossen werden. Die Schlißbilder 21 und 22 geben das Gefüge von zwei schwedischen Holzkohlenroheisensorten S. T. H. und G. S. H. wieder, die eine außerordentlich große Übereinstimmung in der Zusammensetzung und im Gefüge mit den untersuchten Kokssonderroheisensorten zeigen.

Holzkohleneisen Marke S. T. H.		Holzkohleneisen Marke G. S. H.	
Si . . . . .	1,40 %	1,59 %	
C ges. . . . .	3,85 %	4,00 %	
C graph. . . . .	2,90 %	3,10 %	
graph. C in % v. ges. C.	75,3 %	77,6 %	
S. . . . .	0,025 %	0,015 %	

Wenn die Güte dieses Kokshochofeneisens, dessen Verwendung als Ersatz für Holzkohlenroheisen sehr beliebt ist, an die des schwedischen Roheisens trotzdem noch nicht ganz heranreicht, so ist die Ursache hierfür in Gründen besonderer Art, die nicht in den Bereich der vorliegenden Betrachtungen gehören, zu suchen. Es sei hier lediglich auf die von Wüst<sup>12)</sup> in einem Vortrag „Ueber die Ursache der Brennstoffersparnis und der Mehrzeugung beim Hochofenbetriebe durch die Verwendung erhitzten und getrockneten Windes“ erwähnte, viel zu wenig beachtete Tatsache hingewiesen, daß der Windbedarf ein und desselben Hochofens, der bei demselben Moller das eine Mal mit Holzkohlen, das andere Mal mit Koks betrieben wurde, beim Betriebe mit Holzkohlen nur 65 % der beim Koksbetrieb erforderlichen Windmenge für die t Roheisen beträgt. Diese Tatsache kann als Beweis dafür herangezogen werden, daß im Kokshochofen bedeutend größere Mengen Eisen vor den Formen oxydiert werden als im Holzkohlenofen. Im Holzkohlenofen wird das Kohlendioxyd viel rascher in Kohlenmonoxyd umgewandelt als im Kokshochofen. Beim Betriebe mit Holzkohlen wird demnach ein viel kleinerer Teil der Formebene von oxydierenden Gasen angefüllt sein als beim Betriebe mit Koks. Die Richtigkeit der vielfach vertretenen Anschauung, daß die Ueberlegenheit des mit Holzkohle und niedriger Windtemperatur erblasenen Gießerei-

<sup>11)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 843/4.

<sup>12)</sup> Internationaler Kongreß 1910. Bericht der Abteilung für theoretisches Hüttenwesen, S. 228/42.

roheisens durch die besondere Form des Graphits bedingt sei, kann nicht nachgewiesen werden.

Die Feststellung, daß die Windtemperatur unter gleichen Betriebsverhältnissen auf die Eigenschaften des Roheisens keinen maßgebenden Einfluß ausübt, steht also in scheinbarem Widerspruch zu den Ergebnissen von Piowarsky und auch zu den früheren Feststellungen, daß die Höhe der Temperatur für den Kohlenstoffgehalt im Roheisen maßgebend ist. Zur Erklärung dieses scheinbaren Widerspruchs sei etwas näher auf den Begriff „Temperatur“ eingegangen.

Bei den Vorgängen im Hochofen muß mehr als bei den übrigen hüttenmännischen Verfahren der grundsätzliche Unterschied in der Wirkung von „trockener“ und „flüssiger“ Wärme beachtet werden. Man muß sich klarmachen, daß im allgemeinen der durchschnittliche Wärmeinhalt einer Tonne flüssiger Hochofenschlacke mit  $440 \cdot 10^3$  kcal angenommen werden kann, während die gleiche Eisenmenge nur etwa  $270 \cdot 10^3$  kcal enthält. Man erkennt aus diesen beiden Zahlen den überragenden, wärmetönenden Einfluß des flüssigen Wärmeträgers (Schlacke) gegenüber der „trockenen“ Wärme, die in Form von Wind bzw. Gas im Hochofen durchgesetzt wird. Die Wärmebilanz bestätigt zwar diese Ueberlegenheit nicht, doch geht sie zum Teil von nicht einwandfreien Voraussetzungen aus, da z. B. die wichtige Tatsache keine Berücksichtigung findet, daß der Wind bzw. das Gas sich im Hochofen im Gegenstrom zur Beschickung bewegt, während der flüssige Wärmeträger mit dem niedertropfenden Eisen geht. Die große Bedeutung der Schlackenmenge für die Roheiseigenschaft wird durch zahlreiche praktische Beispiele erhärtet.

Auf die stark wärmetönende Einwirkung der Schlacke ist z. B. die bekannte weichmachende Eigenschaft des Buderus-Eisens zurückzuführen, das mit durchschnittlichen Schlackenmengen von 120 % und mehr erblasen und das besonders gern zur Herstellung von weichem leicht bearbeitbarem Feinguß verwandt wird, dessen Gefüge möglichst ferritisch sein muß. Die Eigenart der verhütteten Erze, in diesem Fall Rot- und Brauneisensteine, sind für die Güte des Buderus-Eisens nicht verantwortlich zu machen. Das vom schwäbischen Hüttenwerk Wasseralfingen unter ähnlichen Bedingungen erblasene Gießereiroheisen ist ebenfalls als weiches Roheisen bekannt. Auch die anerkannten Vorzüge gewisser englischer Roheisensorten sind nur auf den großen Schlackenüberschuß oder, was dasselbe ist, auf die Verhüttung eisenarmer Erze zurückzuführen. So arbeiten z. B. die Cleveländer Hochofen teilweise mit einer Schlackenmenge von 170 %.

In allen diesen Fällen sind die durch eine reichliche Schlackenführung gekennzeichneten Betriebsverhältnisse durch die Eigenart der vorhandenen Erzgrundlage gegeben. Die natürliche Folge ist ein ungewöhnlich hoher Koksverbrauch und ein entsprechender hoher Preis des Roheisens. Die Hochofenwerke, die gezwungen sind, ihren Erzbedarf durch Kauf zu decken, werden natürlich aus naheliegenden Gründen bestrebt sein, ihren Möller so zusammenzusetzen, daß mit Rücksicht auf die erblasene Roh-eisensorte die Schlackenmenge und damit der Koks-

verbrauch möglichst gering ist. Unter diesem Gesichtspunkt ist die Kenntnis und Festlegung der untersten Grenze der erforderlichen Schlackenmenge, bei der ein gutes Gießerei- oder Hämatiteisen erblasen werden kann, von größter Bedeutung. Doch lassen sich hierüber eindeutige und allgemein gültige Feststellungen leider nicht treffen, da der von Piowarsky für die graphitfördernde und karbidfördernde Wirkung gekennzeichnete kritische Temperaturbereich, d. h. also in diesem Falle die Schlackenmenge, von der chemischen Zusammensetzung des Roheisens abhängig ist. Der für die weich- bzw. hartmachende Eigenschaft des Roheisens wichtigste Bestandteil ist der Kohlenstoffgehalt, auf dessen Höhe der Hochofener leider den geringsten Einfluß ausüben kann. Es ist nachgewiesen, daß in ein und derselben Roh-eisensorte aus ein und demselben Ofen der Kohlenstoffgehalt um  $\pm 0,5$  % schwanken kann. Die Ursache dieses Wechsels, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll, ist außer in anderen Gründen hauptsächlich in unerwünschten Möllerbestandteilen, z. B. Blei, zu suchen. Es kann nun vorkommen, daß ein Hochofen z. B. mit der zulässigen geringsten Schlackenmenge von 40 % längere Zeit störungsfrei betrieben wird und ein einwandfreies Gießereiseisen liefert, bis eines Tages die durch den Kohlenstoffgehalt geänderte chemische Zusammensetzung des Roheisens zur Erreichung der gewohnten graphitfördernden Wirkung eine höhere kritische Temperaturgrenze, d. h. also Schlackenmenge nötig macht. Bei Führung eines Schlackenüberschusses werden natürlich die Folgen dieser durch wechselnden Kohlenstoffgehalt möglichen Verschiebung der kritischen Temperatur nicht in Erscheinung treten. Im Hochofen erblasenes Schrottroheisen kann nur dann hartmachende Eigenschaften aufweisen, wenn die Schlackenmenge unzureichend war.

Es erscheint nach den vorliegenden Ausführungen naheliegend, daß neben der Schlackenmenge auch die Zeit, während der das reduzierte Eisen dem wärmetönenden Einfluß der flüssigen Schlacke unterworfen ist, d. h. die Durchsatzzeit des Ofens, für die Eigenschaften des erblasenen Roheisens von Bedeutung ist. Es sind zur Zeit Untersuchungen darüber im Gange, welcher Einfluß dem Produkt Schlackenmenge mal Durchsatzzeit hinsichtlich der Roheisenbeschaffenheit zuzumessen ist, über die demnächst berichtet werden soll.

Unter dem gleichen Gesichtspunkt ist auch die Schmelzbarkeit der Schlacke von Wichtigkeit. Es kann nicht gleichgültig sein, ob die Schlacke sich erst in der unteren Rast bzw. im Gestell bildet oder schon in oberen Ofenzonen in flüssigem Zustande wärmetönend auf die niederfallenden Eisentropfen einwirkt. Aus diesem Grunde ist z. B. die Vergrößerung der Schlackenmenge durch Zugabe von Rheinkies und Kalk zu verwerfen und das Aufgeben von schwefelarmer Stückschlacke, wie sie vielfach aus alten Halden noch zur Verfügung steht, zu empfehlen. Bei dieser Arbeitsweise konnten auf einem mittelrheinischen Hochofenwerk ganz ausgezeichnete Ergebnisse hinsichtlich der Roheisenbeschaffenheit festgestellt werden. Das Aufgeben von leichtschmelzender Zusatzschlacke wird auch den geringeren Ein-

fluß auf den Koksverbrauch ausüben. Vielleicht ist die oben erwähnte anerkannte Güte des Holzkohlenroheisens ebenfalls mit auf den ganz besonders niedrigen Schmelzpunkt der beim Holzkohlenhochofenbetrieb üblichen Bisilikatschlacken zurückzuführen.

Die Wichtigkeit der Schlackenzusammensetzung für die Wärmetönung zeigt sich besonders innerhalb gewisser Basizitätsgrenzen. Eine hochbasische Schlacke besitzt eine größere Viskosität als saure Schlacken. Unter der Einwirkung dieser Viskosität tritt eine starke Wärmekonzentration im Gestell ein, so daß sogar in bestimmten Fällen bei der kalkreicheren Schlacke eine größere Siliziumreduktion erfolgen kann. Praktisch verwertet wird diese Erscheinung ja beim Umsetzen auf „warme“ Eisensorten. Eine hohe Gestelltemperatur begünstigt das Auftreten von großlockigem Graphit im Roheisen, während eine Temperaturverschiebung unter gleichen Verhältnissen die Bildung von feinlamellarem Graphit in dichtem Graueisen begünstigt<sup>13)</sup>. In den Abb. 23 und 24 sind die Gefüge von zwei einander ähnlichen Roheisensorten zusammengestellt, die sich hauptsächlich nur durch die Höhe des Graphitanteils unterscheiden. Auffallenderweise ist der größere Graphitanteil in dem dichten Eisen vorhanden, während das Eisen mit dem groben Bruch und den dicken Graphitadern den geringeren Graphitanteil aufweist. Die Erzeugung dieses „los-grauen Bohrgrußeisens“, das zur Herstellung von Schlüsseln sehr geschätzt ist, wird durch eine stark basische Schlacke und entsprechend hohe Gestelltemperatur begünstigt. Leider wird die Absicht, großlockigen Graphit im abgeschreckten Roheisen zu erzielen, nur zu oft durch die oben gekennzeichnete schädliche Wirkung von Blei und anderen unerwünschten Möllerbestandteilen vereitelt.

Auch bei gleichbleibender Schlackemenge kann beim Betriebe auf Gießereieisen oder Hämatit eine unerwünschte Bildung von Garschaumgraphit auftreten, wenn im Laufe der Zeit aus irgendwelchen Gründen eine besonders große Wärmekonzentration im Gestell eingetreten ist. Dieser Schwierigkeit arbeitet ein Hochofenwerk im Minettebezirk durch vorübergehende Führung einer saueren Schlacke erfolgreich entgegen.

Mangelnde Wärmetönung eines Roheisens durch „flüssige“ Wärme im Hochofen kann durch „trockene“ Wärme bei der Nachbehandlung oder Verarbeitung im Flammofen bzw. heizbaren Mischer ausgeglichen werden. In dieser Möglichkeit, auszugleichen und darüber hinaus zu überhitzen, liegt die große Bedeutung des Flammofens bei der Herstellung von hochwertigem Gußeisen. Die häufig beobachtete Ungleichmäßigkeit und unterschiedliche Härte des im Elektrofen synthetisch dargestellten Roheisens, die auf den Mangel eines ausreichenden flüssigen Wärmeträgers zurückzuführen ist, kann ebenfalls durch entsprechend längere „trockene“ Wärmetönung behoben werden, doch ist ihre Dauer und damit Wirkung natürlich durch die Wirtschaftlichkeit begrenzt. Am empfindlichsten wirkt sich eine unzureichende Wärmetönung des Roheisens bei der Gußeisenerzeugung im Kuppelofen aus, da er bei seiner kurzen Durchsatzzeit nicht

in der Lage ist, in gleichem Maße das Eisen zu überhitzen. Die vorstehenden Betrachtungen über die Bedeutung von Schlackenmenge und Schlackenzusammensetzung im Hochofenprozeß gelten mehr oder weniger auch für den Kuppelofenschmelzbetrieb. Z. Zt. sind Untersuchungen darüber im Gange, wie weit man durch Aenderung der Schlackenzusammensetzung und Schlackenmenge auch im Kuppelofen eine gewisse Wärmetönung (Überhitzung) erzielen kann.

Die Nutzenanwendung der vorstehenden Ausführungen ist nicht ohne weiteres auf die Erzeugung von Thomas-Roheisen zu übertragen, da eine Erhöhung der Basizität der Schlacke meist nur auf Kosten der Durchsatzzeit und damit der Ofenerzeugung durchführbar ist. Nach den bisherigen Anschauungen hängt die physikalische Wärme des Thomaseisens in der Hauptsache von einem flotten Durchsatz ab, so daß durch eine kalkreiche Schlacke leicht sein überragender Einfluß geschwächt werden kann. Außerdem begünstigt eine hohe Schlackenbasizität die Anreicherung des Roheisens an Kohlenstoff, die gerade beim Thomasverfahren ganz besonders unerwünscht ist. Dagegen ist anzunehmen, daß die Größe der Schlackenmenge wegen ihrer wärmetönenden Wirkung von maßgebendem Einfluß auf die Höhe der physikalischen Eisenwärme ist, ein Gesichtspunkt, der bisher zu wenig Beachtung gefunden hat.

#### Zusammenfassung.

Roheisensorten gleicher Zusammensetzung können bei der Verarbeitung völlig verschiedene Eigenschaften aufweisen, für deren Ursache bisher eine befriedigende Erklärung nicht bekannt war. Umfassende chemische, physikalische und metallographische Untersuchungen, die an zwei unter durchaus gleichen Betriebsverhältnissen, aber verschiedenen Windtemperaturen erblasenen Versuchsreihen vorgenommen wurden, lassen erkennen, daß ein grundsätzlicher Unterschied in den Roheiseigenschaften, der auf die Windtemperatur zurückgeführt werden könnte, nicht nachweisbar ist. Wohl zeigten sich regelmäßige Abweichungen in der Zusammensetzung, vor allen Dingen in der prozentualen Graphitausbildung beim Blasen mit hochofengehittem Winde, die aber nicht durch die Temperaturhöhe selbst, sondern durch das verhältnismäßig starke Temperaturgefälle in einer Windperiode bedingt sind. Dieses Ergebnis steht in scheinbarem Widerspruch zu früheren Feststellungen, daß die Höhe der Temperatur für die Form des Kohlenstoffgehalts und damit für die Eigenschaft des Roheisens maßgebend ist. An Hand von Wärmeinhaltszahlen wird der überragende, wärmetönende Einfluß der Schlackenmenge veranschaulicht und durch Beispiele aus der Praxis belegt. In zweiter Linie ist auch der Schmelzpunkt sowie die Zusammensetzung der Schlacke für die Ausscheidungsform und Menge des Kohlenstoffs von Einfluß. Es wird auf die Gesichtspunkte hingewiesen, die sich als Schlußfolgerungen für das Erblasen und Verarbeiten verschiedener Roheisensorten ergeben.

Für die verständnisvolle Unterstützung bei der Durchführung der Untersuchungen spreche ich den Herren Dr.-Ing. F. W. Duesing und Dipl.-Ing. A. Koch verbindlichen Dank aus.

<sup>13)</sup> Metal Ind. 24 (1924) S. 380.



Dr.-Ing. A. Wagner: Die Einwirkung der Temperatur im Hochofen auf die Eigenschaften des Roheisens.

x 72

x 220

x 72

x 220

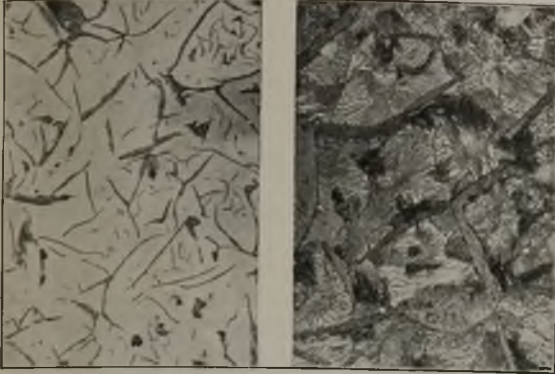


Abbildung 9. Ofen I, Probe Nr. 1.



Abbildung 10. Ofen I, Probe Nr. 7.

x 72

x 220

x 72

x 220

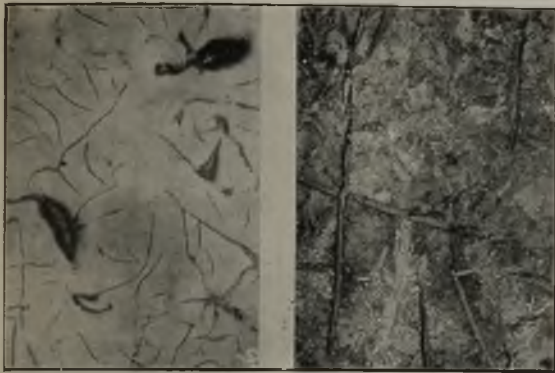


Abbildung 11. Ofen I, Probe Nr. 11.

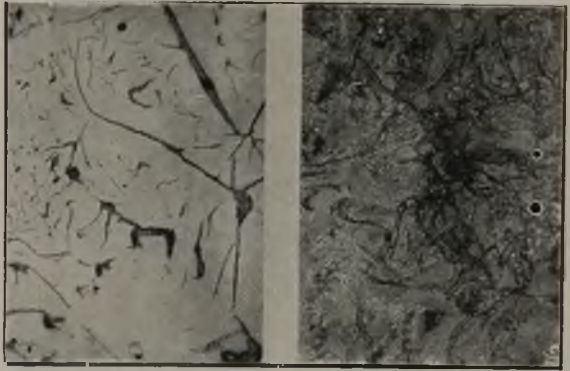


Abbildung 12. Ofen I, Probe Nr. 16.

x 72

x 220

x 72

x 220

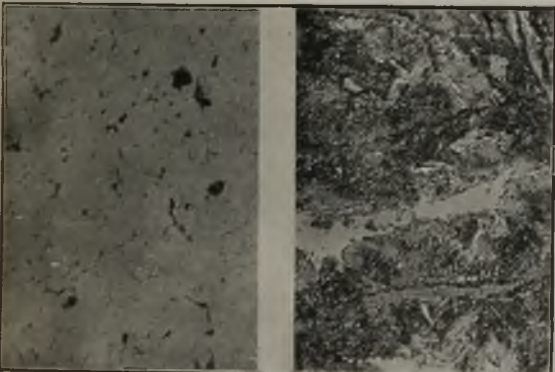


Abbildung 13. Ofen I, Probe Nr. 18.

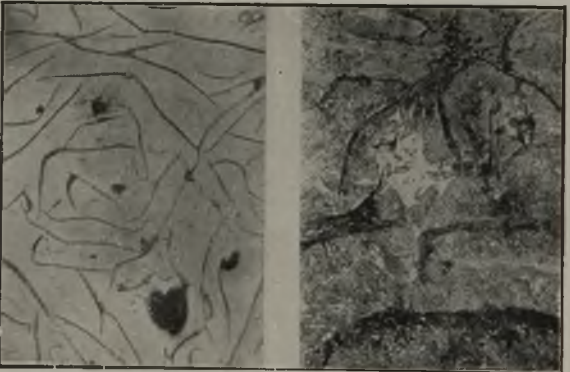


Abbildung 14. Ofen I, Probe Nr. 23.

x 72

x 220

x 72

x 220

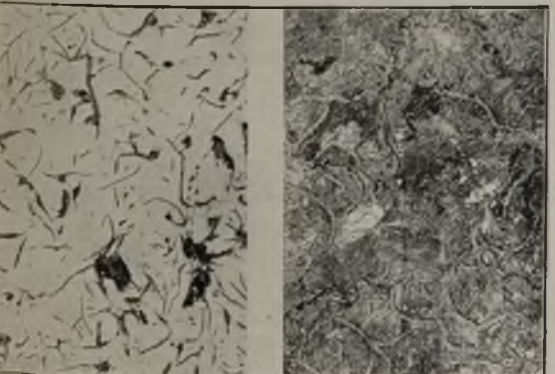


Abbildung 15. Ofen III, Probe Nr. 27.

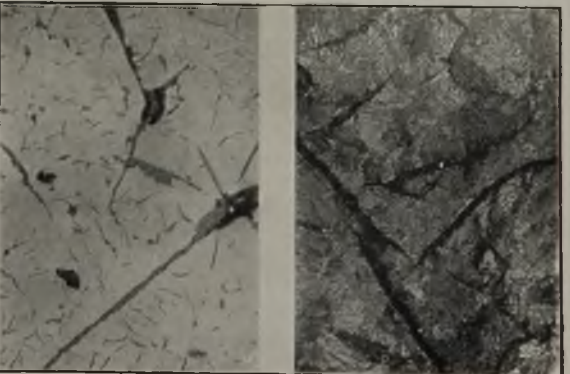


Abbildung 16. Ofen III, Probe Nr. 32.

× 72

× 220

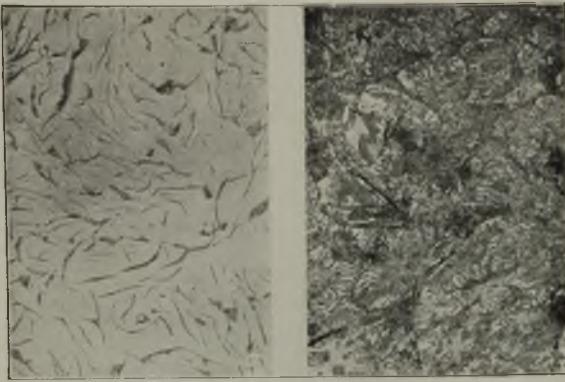


Abbildung 17. Ofen III, Probe Nr. 36.

× 72

× 220

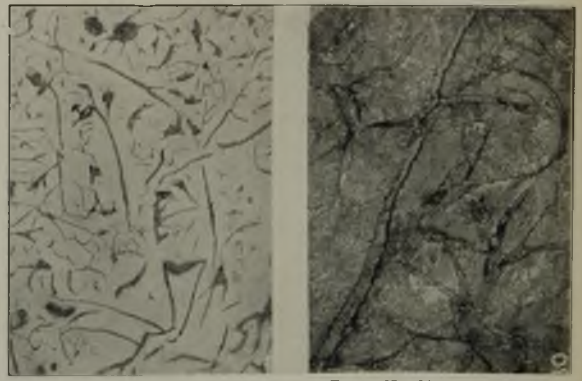


Abbildung 18. Ofen III, Probe Nr. 39.

× 72

× 220

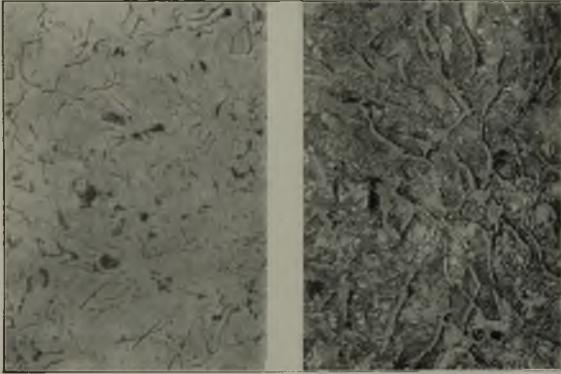


Abbildung 19. Ofen III, Probe Nr. 43.

× 72

× 220

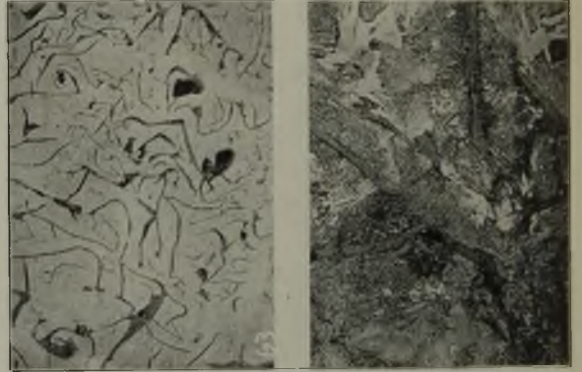


Abbildung 20. Ofen III, Probe Nr. 41.

× 72

× 220

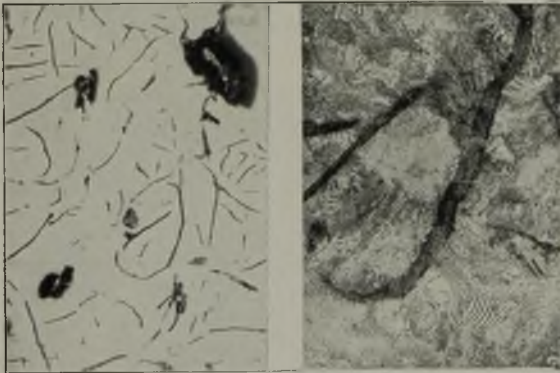


Abbildung 21. Schwedisches Roheisen.

× 72

× 220

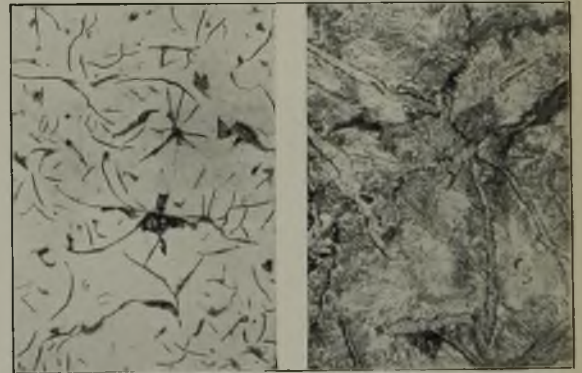


Abbildung 22. Schwedisches Roheisen.

× 40

× 220

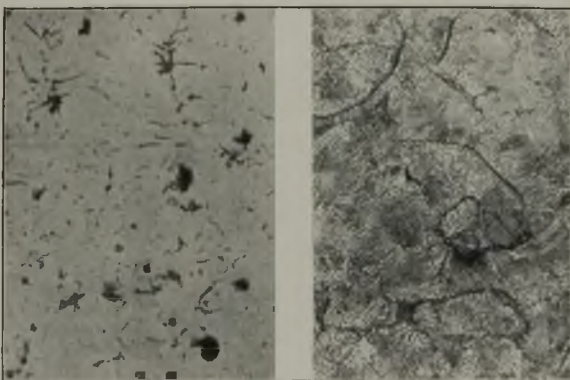


Abbildung 23. Feinkörniges Eisen.  
 (Ungeätzt.) (Mit alkoh. Salpetersäure geätzt.)  
 Ges.-C = 4,20 %; graph. C = 3,10 %;  
 Si = 1,39 %; S = 0,045 %.

× 40

× 220

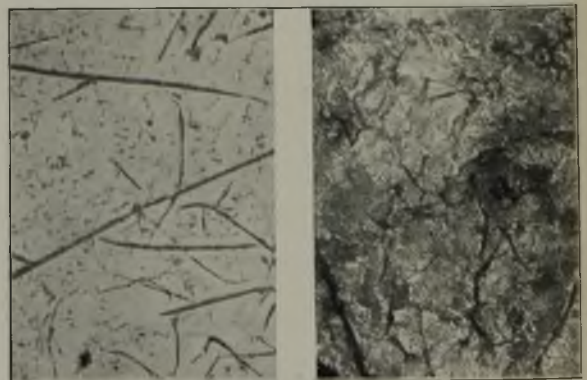


Abbildung 24. Grobkörniges Eisen. Bohrgrubeisen.  
 (Ungeätzt.) (Mit alkoh. Salpetersäure geätzt.)  
 Ges.-C = 4,40 %; graph. C = 3,20 %;  
 Si = 2,07 %; S = 0,045 %.

## Festigkeitsbeanspruchung von Stahlgußstücken beim Schwinden in der Gußform.

Von Ingenieur H. Malzacher in Ternitz, G. e. B. e. r. e. i. t. e. r der Schoelle-Bleckmann-Stahlwerke.

*(Allgemeines über Schwindungsbeanspruchung und Schwindungskräfte. Folgeerscheinungen der Schwindung. Hilfsmittel zur Verminderung der Schwindungsbeanspruchung. Beispiele aus der Praxis.)*

Bei der Ausführung von Stahlgußstücken wird häufig bei Bemessung der Wandstärken und Durchbildung der äußeren Form der Gußstücke nur auf die sich im Betriebe ergebenden Beanspruchungen Rücksicht genommen. Wenn auch ein Gußstück durch kluge Voraussicht des Konstrukteurs den Betriebsbeanspruchungen in jeder Hinsicht gerecht wird, so bleibt immer noch die Frage offen, ob der Abguß auch der so oft unberücksichtigten Schwindungsbeanspruchung standhalten kann. Unter Schwindungsbeanspruchung sind sämtliche Festigkeitsbeanspruchungen zu verstehen, die ein Gußstück durch das Schwinden bekommt. Da jeder Abguß derselben in mehr oder minder starkem Maße ausgesetzt ist, ja hierbei sogar unverwendbar werden kann, so ist man in letzter Zeit schon bei der Durchbildung von Gußstücken der gießtechnischen Seite nähergetreten, um den unangenehmen Folgen gießtechnisch schlecht konstruierter Gußstücke vorzubeugen.

Wird die Aufgabe gestellt, einen durch Kräfte beanspruchten Körper vom Festigkeitsstandpunkte aus zu untersuchen, dann muß man sich in erster Linie über Größe, Angriffspunkte und Richtung der einwirkenden Kräfte und der dadurch hervorgerufenen Art der Beanspruchung klar werden. Auch der Konstrukteur eines Gußstückes hält sich sämtliche Kräfte vor Augen, die ein solches im Betriebe einst beanspruchen werden, und fertigt auf Grund dessen die Zeichnung an, die sodann an die Gießerei zur Ausführung von Modell und Abguß weitergegeben wird. Die Hauptsache ist dabei, daß die vorgesehenen Abmessungen den gießtechnischen Anforderungen voll auf entsprechen, oder daß in fraglichen Fällen noch rechtzeitig eine Aenderung möglich ist.

Hat nun der Gießer nach der Zeichnung einen Maschinenteil herzustellen, so ist er gezwungen, vor Anfertigung von Modell oder Schablonen, ja selbst vor Abgabe der Selbstkosten sich über die Kräfte Klarheit zu verschaffen, die das Gußstück beim Erkalten durch das Schwinden beanspruchen werden. Gleich dem Konstrukteur, der die Betriebskräfte in Rechnung zu ziehen hat, muß der Gießer die Schwindungskräfte berücksichtigen.

Das lineare Schwindmaß von Stahlguß beträgt unter normalen Verhältnissen etwa 2%. Dieser Wert wird nur erreicht, wenn keine großen äußeren Kräfte sich dem Schwinden eines Gußstückes entgegensetzen. Sind jedoch solche, hervorgerufen durch den Widerstand der Form, vorhanden, so treten für die Schwindung ungewöhnliche Verhältnisse ein. Das Schwindmaß wird nicht mehr 2% betragen, sondern wird kleiner werden. Aus meiner praktischen Erfahrung bei großen dünnwandigen Gußstücken konnte ich als kleinstes Schwindmaß ein solches von 1,2% feststellen, was fast dem Schwindmaß von Grauguß gleichkommt. Da nun die äußeren Kräfte eine Festigkeitsbeanspruchung

des Gußstückes zur Folge haben, die im umgekehrten Verhältnis zur Größe des Schwindmaßes zunimmt, so kann man daraus den Schluß ziehen, daß das jeweilige Schwindmaß ein Bild von der beim Schwinden stattfindenden Festigkeitsbeanspruchung gibt. Dies läßt sich am einfachsten an Hand eines Beispiels klarlegen. Angenommen, es wäre ein Stab nach Abb. 1 von 1000 mm Länge herzustellen; unter Annahme eines Schwindmaßes von 2% ist die Form mit 1020 mm auszuführen. Der Abguß hat aber nach dem Erkalten nicht wie zu erwarten 1000 mm, sondern 1008 mm Länge. Berechnet man hieraus das Schwindmaß auf 1000 mm, so beträgt dasselbe nur 1,2%. Durch die Wirkung äußerer Kräfte hat der Stab eine Länge von nur 1008 mm, der Unterschied von  $1008 - 1000 = 8$  mm stellt also die Verlängerung des Gußstückes durch den Einfluß der Schwindungswiderstände dar. Mit dem Wachsen der Schwindungswiderstände wird somit einerseits die Beanspruchung des Gußstückes größer, andererseits wird das Schwindmaß kleiner; denn je größer der Widerstand der Form, um so geringer die Schwindung. Bei gewöhnlicher Betriebsbean-

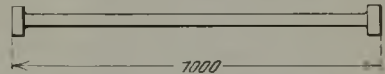


Abbildung 1. Probestab.

spruchung unterhalb der Elastizitätsgrenze ließen sich aus der durch die Beanspruchung bedingten Verlängerung die Größe der einwirkenden Kräfte errechnen. Im vorliegenden Falle tritt die Formänderung im plastischen Zustand auf, für den das Hooke'sche Gesetz nicht mehr Gültigkeit hat, so daß eine Berechnung der Kräfte auf diese Art nicht möglich ist. Damit nun ein jeweils in Frage kommender Abguß eine solche Beanspruchung aufnehmen kann, müssen die inneren Kräfte desselben genügend groß sein, um den äußeren das Gleichgewicht zu halten. Solange dies zutrifft, hat man es nur mit bleibenden Formänderungen zu tun. Ist dies jedoch nicht mehr der Fall, dann wird ein Bruch, der sogenannte Warmriß, entstehen. Eine weitere Folgeerscheinung der Schwindungsbeanspruchung sind die Gußspannungen. Im folgenden sei näher auf die drei vorgenannten Folgeerscheinungen der Schwindungsbeanspruchung eingegangen. Maßliche Unstimmigkeiten, wie das Verziehen oder Abweichungen in den Abmessungen durch übermäßige Formänderung im bildsamen Zustande, können unter Umständen ein Ausschuß werden des Gußstückes zur Folge haben. Gibt man z. B. einem Zylinder von 3000 mm l. W. unter Zugrundelegung von 2% Schwindung einen Kern 3060 mm, so wird er bei behinderter Schwindung nach dem Erkalten nicht 3000 mm, sondern beispielsweise 3024 mm l. W. haben. Soll der Abguß nun auf 3030 mm ausgebohrt werden, so beträgt die Zugabe statt 30 mm

nur 3030 — 3024 = 6 mm auf den Durchmesser, was bei Stahlguß und noch dazu bei einem so großen Durchmesser als sehr wenig zu bezeichnen ist. Angenommen, der Zylinder wäre um 10 mm oval, was sowohl durch unvorsichtiges Ausschlagen als auch durch unsachgemäßes Glühen leicht vorkommen kann, so würde derselbe an zwei gegenüberliegenden Stellen nach erfolgter Bearbeitung roh bleiben. Selbst wenn der Zylinder trotz dieser Unstimmigkeit verwendet wird, so hat man noch immer mit einem Preisabzug zu rechnen, da der Abguß infolge der zu großen Wandstärke zu schwer ist. Selbstverständlich ist auch die Umkehrung des angeführten Beispiels möglich. Geht man von einem Schwindmaß von 1,2 % aus, und die Schwindung beträgt infolge eines nachgiebigen Kernes tatsächlich 2 %, das sind 60 mm, so daß der Zylinder im kalten Zustande 3036 — 60 = 2976 mm inneren Durchmesser hat. Ausgedreht wird er auf 3030 mm; die Zugabe beträgt nicht, wie erwartet, 15 mm Schnitt, sondern 27 mm. Diese vergrößerte Zugabe verursacht zunächst größere Bearbeitungskosten und größeren Abfall; ferner wird aber die Wandstärke zu klein, was in den meisten Fällen ein Ausschußwerden des Zylinders zur Folge hat. Aus diesen beiden Beispielen ist schon ersichtlich, von welcher Wichtigkeit die richtige Einschätzung der Schwindungswiderstände und des jeweiligen Schwindmaßes ist, die lediglich von der Erfahrung und klugen Voraussicht des Gießers bzw. Modelltschlers abhängt. Die Erscheinung der gehinderten Schwindung tritt besonders bei Gußstücken großer Abmessung auf, da hierbei der Widerstand der Form größer ist. Außerdem macht sich bei Großguß noch der Umstand ungünstig bemerkbar, daß die Zugaben verhältnismäßig kleiner sind als bei Kleinguß.

Eine zweite Folgeerscheinung der Schwindungsbeanspruchung, der Warmriß, erfolgt in den meisten Fällen an Stellen, die der Konstrukteur durch eine Verstärkung gegen eine größere Betriebsbeanspruchung sichern wollte. Man kann sagen, daß Warmrisse meistens in gefährlichen Querschnitten auftreten, durch ihr Vorhandensein wird ein Abguß fast immer unverwendbar.

Eine weitere Folgeerscheinung der Schwindungsbeanspruchung sind die Gußspannungen. Am einfachsten läßt sich deren Entstehung an Hand eines Beispiels der nachstehend gezeichneten Riemenscheibe (Abb. 2) während des Erhaltens, d. h. während des Schwindens erläutern.

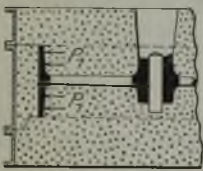


Abbildung 2.  
Riemenscheibe.

Auf den Kranz wirken die Schwindungswiderstände  $P_1$ , hervorgerufen durch die Festigkeit der Form. Der Kranz ist schwächer als die Arme und erkaltet daher früher. Er wird durch die Beanspruchung der Kräfte  $P_1$  im bildsamen Zustande eine bleibende Formänderung erhalten und nicht mit

2 % schwinden, sondern beispielsweise mit nur 1,6 %. Wenn für den Kranz bereits die eigentliche Schwindung beendet ist, beginnen erst die Arme sich nach der Mitte hin zusammenzuziehen. Sie finden durch die Form nur einen Widerstand in der Reibung, der aber unberücksichtigt bleiben kann. Die Arme würden daher voraussichtlich mit 2 % schwinden. Da sie aber mit dem Kranz fest verbunden sind, so muß, wenn kein Warmriß erfolgt, ein Ausgleich in der Art stattfinden, daß sie sich noch im teigigen Zustande etwas dehnen. Sind sie inzwischen fest geworden, so haben sie das Bestreben, sich noch weiter zusammenzuziehen, werden aber durch den schon kalten Kranz, der nur mit 1,6 % geschwunden ist, daran gehindert. Die Folge davon ist eine starke Zugbeanspruchung in den Armen, die auch im kalten Zustand verbleibt. Nicht zu übersehen ist, daß der Kranz hierbei etwas auf Biegung beansprucht wird. Man bezeichnet die verbleibende Zug- bzw. Biegespannung kurzweg als Gußspannung, die so groß sein kann, daß die geringste weitere Beanspruchung genügt, um den Bruch in dem gespannten Gußstück herbeizuführen. So kann es vorkommen, daß ein Hammerschlag auf einen unter Zug stehenden Arm genügt, in demselben einen Sprung zu erzeugen. Es besteht somit bei Verwendung verwickelter Stahlgußstücke ohne weitere Wärmebehandlung die Gefahr von Kaltrissen oder Sprüngen. Aus diesem Grunde muß man Maschinenteile aus Stahlguß vor Verwendung spannungsfrei machen, was man bei Stahlguß durch das zur Gefügeumwandlung notwendige Glühen erreicht. Wird dabei die Riemenscheibe auf die Glühtemperatur von 800—950° gebracht, so werden sich die unter Zug stehenden Arme und der eingezogene Kranz so lange dehnen, bis das Gleichgewicht der inneren Kräfte hergestellt ist. Dieser Gleichgewichtszustand entspricht dem vollständig spannungsfreien Zustande. Damit derselbe erhalten bleibt, müssen die Gußstücke langsam und gleichmäßig erkalten. Erst von derart behandelten Gußstücken kann der Konstrukteur die von ihm angenommenen Festigkeitswerte bei entsprechender Analyse und Fehlen von Warmrissen erwarten. Auch bezüglich der Gußspannungen läßt sich sagen, daß dieselben bei Fehlen der Schwindungsbeanspruchung ausgeblieben wären. Hier ist noch zu erwähnen, daß für die Entstehung von Gußspannungen auch verschiedene rasche Abkühlung in den einzelnen Teilen des Gußstückes eine Rolle spielt.

Da die drei angeführten Erscheinungen ein Ausschußwerden der Gußstücke zur Folge haben können, wird man danach trachten, die Schwindungsbeanspruchung weitestgehend herabzusetzen. Damit dies gelingt, muß man die Schwindungswiderstände genau kennen.

Bei normaler Betriebsbeanspruchung werden, abgesehen von der Schrumpfbeanspruchung, die aktiven beanspruchenden Kräfte durch einen zweiten Körper hervorgerufen. Bei der Schwindungsbeanspruchung erzeugt der beanspruchte Körper selbst in Verbindung mit der Form die Reaktionskräfte  $p$ , die ihrerseits mit der Gesamtkraft  $P$  das Gußstück bean-

sprechen. Diese Reaktionskräfte oder Schwindungswiderstände hängen von der Größe der Schwindung und der Festigkeit der Form ab. Wäre die Schwindung gleich Null, dann wäre auch P gleich Null; wäre bei gegebener Schwindung die Festigkeit der Form gleich Null, dann wäre P ebenfalls Null. Da nun die Schwindung mehr oder minder eine gegebene Größe ist, die nur durch eine niedrigere Gießtemperatur etwas

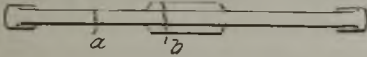


Abbildung 3. Hebel.

zu verkleinern ist, so bleibt nur Beeinflussung in der Festigkeit der Gußform, die aus diesem Grunde soweit wie möglich herabzusetzen ist. Bei Kleinguß erreicht man dies durch Verwendung von Sandformen, die nur getrocknet werden und daher beim Schwinden leicht nachgeben können. Ferner hilft man sich durch Aushöhlungen in der Form, durch Aufweichen mit Wasser und Aufbrechen derselben nach dem

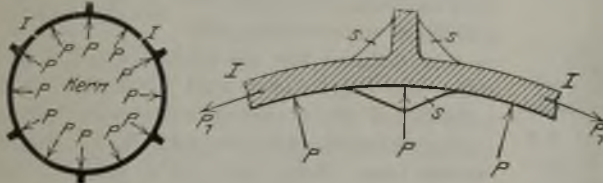


Abbildung 4. Verrippter Zylinder.

Gusse. Bei Großguß kommt man aus gießtechnischen Gründen mit Sandformen nicht mehr aus; die dabei verwendete Schamotte Masse muß gebrannt werden, wodurch die Festigkeit bei Masseformen wesentlich höher ist als jene bei Sandformen.

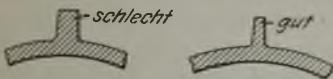


Abbildung 6. Rippenausführung.

Man hilft sich wohl auch durch Aushöhlungen und Einlagen von Koks in den Kernen.

Bei sehr schweren Abgüssen können derartige Schwächungen mit Rücksicht auf die große flüssige Stahlmasse nicht angebracht werden. In diesen und vielen anderen Fällen greift man bei einem nicht zu umgehenden Schwindungswiderstand zu einem anderen Mittel, Warmrisse zu vermeiden. Man steigert die innere Festigkeit des Gußstückes im teigigen Zustand in den gefährlichen Stellen. Bei Zugbeanspruchung hängt sie von der jeweiligen Temperatur in den einzelnen Querschnitten und von der Analyse des Stahlgusses ab und nimmt mit sinkender Temperatur zu. Da nun die Gußstücke im Laufe der Abkühlung je nach der Massenanhäufung in den einzelnen Querschnitten verschiedene Temperaturen aufweisen, so wird auch die innere Festigkeit in den einzelnen Querschnitten dementsprechend verschieden sein. Durch diesen Umstand ist wieder ein wesentlicher Unterschied der Schwindungsbeanspruchung gegenüber normaler Betriebsbeanspruchung gegeben. Der Warmriß wird z. B. nicht im schwachen Teile bei a des in Abb. 3 wiedergegebenen Abgusses auftreten, sondern wahrscheinlich in dem starken Querschnitt bei b, da die Festigkeit an dieser Stelle infolge der

Massenanhäufung und der dadurch bedingten höheren Temperatur bedeutend kleiner als bei a ist. Um die Reißgefahr bei b zu beseitigen, erniedrigt man an dieser Stelle künstlich die Temperatur des Abgusses durch Schreckplatten (Kokillen) oder durch Begießen der Verstärkung mit Wasser. Hierdurch sinkt sofort die Temperatur an dieser Stelle, und die Festigkeit wird größer.

Aehnliche ungünstige Wirkungen von geringer Festigkeit ergeben auch Versteifungsrippen. Dieselben mögen für den Konstrukteur ein beliebtes Mittel zur Vergrößerung des Widerstandes sein, sie sind aber vom Gießer nicht gern gesehen, da sie meistens dort vorgesehen werden, wo dieselben am wenigsten günstig sind. Bei dem in Abb. 4 dargestellten verrippten Zylinder wird der Mantel auf Zug beansprucht; der Bruch oder Warmriß wird bei der Versteifungsrippe auftreten. Um die ungünstige Wirkung derselben zu vermindern, bringt man die sogenannten Schwindungsrippen s an, die rasch er-

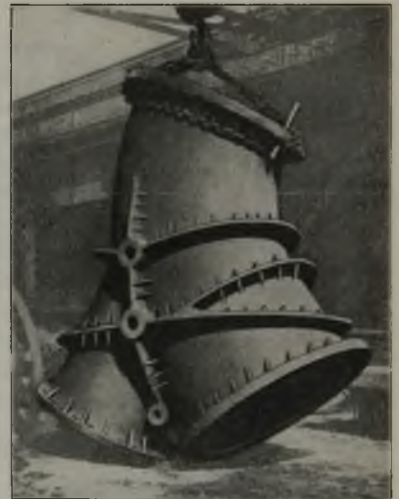


Abbildung 5. Verteilerrohr mit Versteifungsrippen.

kalten und dadurch den Abguß an dieser Stelle zusammenhalten. Versteifungsrippen sind nach Möglichkeit zu vermeiden; können sie jedoch

nicht entbehrt werden, dann müssen sie unbedingt schwächer gehalten werden als das durch die Schwindung beanspruchte Gußstück, wie aus Abb. 5 und 6 hervorgeht.

Wie bereits erwähnt, wird die Größe der inneren Festigkeit noch durch die Analyse des Gusses beeinflusst. Ein zunehmender Kohlenstoffgehalt vergrößert sie wesentlich, weshalb man dünnwandige, zu Warmrisen neigende Gußstücke trotz der vorerwähnten Vorsichtsmaßnahmen härter gießen wird. Man stößt dabei leider oft auf große Schwierigkeiten bei den Maschinenfabriken, die häufig bei dünnwandigen Abgüssen ganz weichen Werkstoff vorschreiben, was natürlich bei großen Abgüssen nicht möglich ist. Ungünstig wird die innere Festigkeit durch steigenden Schwefel- und Sauerstoffgehalt beeinflusst, so daß die beiden auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden müssen. Nach den letzten Untersuchungen des Vereins deutscher Stahlformgießereien<sup>1)</sup> über sauren Stahlguß wirkt auch der Phosphorgehalt

<sup>1)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1678/80.

in dieser Richtung ungünstig. Mangan in den Grenzen von 0,50 — 0,70 % und Silizium von 0,35 — 0,45 % zeigen keinen wesentlichen Einfluß auf die innere Festigkeit im teigigen Zustande.

Diese allgemeinen Betrachtungen über die Schwindungsbeanspruchung sollen noch durch einige praktische Beispiele erläutert werden.

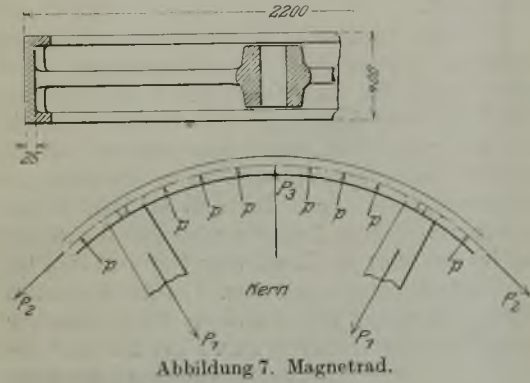


Abbildung 7. Magnetrad.

Bei einem sechsarmigen Magnetrad, das in Abb. 7 mit einem Sechstel des Umfanges im Schnitt dargestellt ist, wirken auf den sich beim Schwinden zusammenziehenden Kranz die Kräfte p mit der Resultierenden P<sub>3</sub>, hervorgerufen durch den Widerstand der Kerne. Die Arme ziehen durch die Schwin-

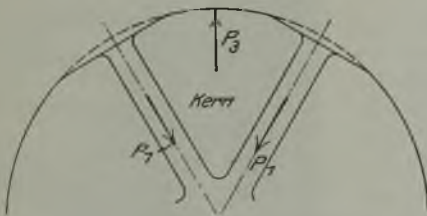


Abbildung 8a. Darstellung des verzogenen Kranzes.

dung mit der Kraft P<sub>1</sub> zur Mitte; die inneren Kräfte des Kranzes sind an der Schnittstelle durch die äußeren Tangentialkräfte P<sub>2</sub> zu ersetzen. Wären die Kerne völlig starr, dann würde im Kranz nur reine Zugbeanspruchung herrschen. Da dies jedoch nicht zutrifft, sondern die Kerne in der Nähe der Arme

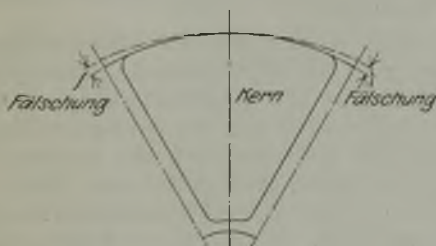


Abbildung 8b. Ausführung der Kerne.

immer etwas nachgeben, so wird im Kranz auch Biegung auftreten. Der Angriffspunkt der Kraft wird sich in der Krafrichtung verschieben, das heißt, der Kranz wird durch die Arme hereingezogen. Die Folge davon wird sein, daß ein derart verzogenes Gußstück das in Abb. 8a übertrieben gezeichnete Aussehen hat, wobei Abweichungen bis zu 10 mm vorkommen. Wird nun ein solcher verzogener Ab-

guß überdreht, so ergibt sich bei den Stellen A eine zu schwache Wand. Um die biegende Kraft zwischen den Armen herabzusetzen, empfiehlt es sich, deren Entfernung zu verkleinern, was bei gegebenem Durchmesser eine Vermehrung der Armzahl bedeutet. Ferner muß nach Möglichkeit der Widerstand des Kranzes groß gewählt werden. Um trotz Anwendung dieser beiden Vorsichtsmaßnahmen immer noch auftretenden Abweichungen zu begegnen, muß man das Modell bzw. den Kernkasten „fälschen“, d. h. den Kern, wie in Abb. 8b skizziert, unrund ausführen. Durch diese Maßnahme findet ein Ausgleich statt, wenn die Arme beim Schwinden den Kranz hereinziehen.

Im Kranze tritt außer der Biegungsbeanspruchung noch eine starke Zugbeanspruchung auf. Infolge der Verrippung beim Armansatz am Kranz wird an diesen Stellen der Abguß länger warm bleiben, und es wird dadurch hier die innere Festigkeit geringer sein. Die Folge davon sind Warmrisse an dieser gefährlichen Stelle, denen nur durch Anbringung starker Schwindungsrippen nach Abb. 9 vorgebeugt werden kann. Selbst dann ist es möglich, daß im tieferen Teile des Kranzes noch Zerrungen, also beginnende Warmrisse auftreten, die nach der Bearbeitung oft beim letzten Span erst zum Vorschein kommen. Um ganz sicher zu gehen, muß der Kranz unbedingt stärker sein als die verrippte Stelle, so daß die Rippe rascher kalt wird und dadurch kein Anlaß zum Reißen gegeben ist. Es ist daher gießtechnisch das beste, den Kranz nach außen mit großer Zugabe zu versehen, die allerdings unter vom Kunden nicht bezahltem Kostenaufwande sodann abgedreht wird.

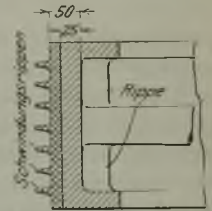


Abbildung 9. Ausführung der Schwindungsrippen.

Ähnliche ungünstige Verhältnisse des Verziehens treten bei Ausführung von Zahnrädern mit großem Durchmesser und vorgegossenen Zähnen auf. Bei diesen Abgüssen hilft man sich, indem man die Kranzaufgüsse nicht zwischen die Arme, sondern auf den Uebergang von Kranz zum Arm stellt. Hierdurch wird erreicht, daß sich die Arme beim zentralen Schwinden an dieser Stelle stärker dehnen können

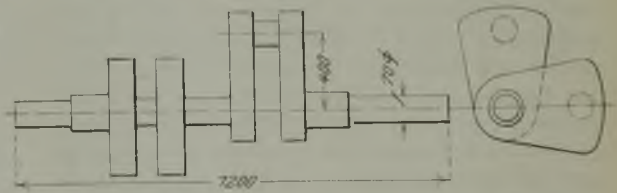


Abbildung 10. Kurbelwelle für eine Straßenwalze.

und der Kranz daher nicht in dem Maße hereingezogen wird, wie wenn die Aufgüsse zwischen den Armen stünden. Durch diese Maßnahme wird ein bildsames Zwischenstück eingeschaltet, das die Verlängerung aufnimmt. Außerdem werden die Kerne stark ausgehöhlt, damit sie nachgeben können. Ein Fälschen des Kranzes wie im vorerwähnten Falle ist nicht möglich, da diese Räder stets auf Zahnräd-

formmaschinen hergestellt werden, die diese Maßnahme nicht möglich machen. Zahnräder mit vorgewässenen Zähnen sollen auf jeden Fall mit möglichst vielen und starken Armen ausgeführt werden.

Wie ein Abguß unter Umständen durch unrichtiges Anschneiden, d. h. durch ungünstiges Anbringen von Einguß und Steigern unwendbar werden kann, sei an nachfolgendem Beispiele gezeigt. Es handelt sich um eine Kurbelwelle, die man bei uns im Gegensatz zu Amerika gewöhnlich nicht aus Stahlguß herstellt (Abb. 10).

Zunächst wurde das Stück so eingeformt, daß der Einguß (1) bei 2 an die Kurbelwelle angeschnitten war (Abb. 11). Nach dem Putzen zeigte der Abguß beim Ansatz des Blattes bei 3 einen starken Warmriß. Der zweite Abguß wurde an den Uebergangsstellen (3) mit noch stärkeren Schwindungsrippen versehen. Das Stück war nach dem Putzen gut, doch kam beim Abdrehen ein ganz

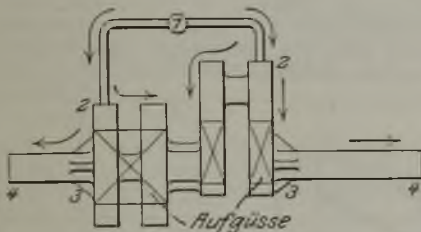


Abbildung 11. Lage des Eingusses und der Anschnitte.

schwacher Warmriß bei 3 zum Vorschein. Die beiden Gußstücke waren durch diese Mängel natürlich unwendbar. Nach genauer Ueberprüfung der beiden Fehlgüsse kam man zu dem Schluß, daß die Ursache des Mißgeschicks nur in dem Umstande zu suchen sein konnte, daß an der Rißstelle die innere Festigkeit ungewöhnlich klein sein mußte, da wesentliche Hindernisse für das Schwinden nicht vorhanden waren. Die geringe Festigkeit im teigigen Zustande an der Rißstelle wird erklärlich, wenn man sich den fließenden Stahl und die dadurch bedingten Temperaturverhältnisse nach dem Gusse vergegenwärtigt. Der Stahl fließt von 1 nach 2, wie dies in der Abb. 11 dargestellt ist, von 2 nach 3, von 3 nach 4 und von 2 nach 2. Der heißeste Stahl wird sich in den Teilen 2—3 befinden. Am kältesten werden die beiden Teile 3—4 sein. Wird nun 3—4 durch irgend ein Hemmnis am Schwinden gehindert, so reißt die Welle an der Uebergangsstelle zum Blatt, da hier infolge der größeren Masse und Temperatur die geringste Festigkeit im plastischen Zustande vorhanden ist. Auf Grund dieser Ueberlegung wurde beim dritten Abguß der Einguß am Ende des längeren Schaftes angebracht und die beiden Schäfte etwas konisch ausgebildet, damit ein leichteres Schwinden möglich wurde. Der Erfolg war gut, das Gußstück war fehlerlos. Inzwischen sind schon über 50 Stück solcher Kurbelwellen geliefert, ohne daß sich ähnliche Fehlstellen wie bei den ersten beiden ergeben hätten.

Eine wichtige Rolle spielen im Maschinenbau und vielleicht in noch stärkerem Maße bei Anfertigung von Stahlgußstücken plötzliche Querschnitts-

änderungen. Solche sind gegeben, wenn einer unendlich kleinen Längenänderung  $\Delta l$  eine große Aenderung des Querschnittes entspricht. Für plötzliche Querschnittsänderungen haben sämtliche unter sonstigen Verhältnissen geltenden Festigkeitsuntersuchungen für Betriebsbeanspruchungen keine Gültigkeit, da die inneren Spannungen in den einzelnen Fasern ungleich groß sind. Die größten Spannungen treten am Rande auf (Abb. 12). Sie können 3—4mal so groß werden wie die mittlere Spannung aus  $\frac{P}{F}$  bei

Zugbeanspruchung. Es kann daher bei plötzlichen Querschnittsänderungen sehr leicht zu Verletzungen der äußeren Faser kommen, was nichts anderes als ein Anbruch oder Sprung ist, der den krassen Fall der plötzlichen Querschnittsänderung darstellt. Ist einmal bei einem Körper ein Anbruch vorhanden, so geht derselbe bei weiterer Beanspruchung leicht tiefer. In bedeutend verschärfterem Maße machen sich derartige plötzliche Querschnittsänderungen

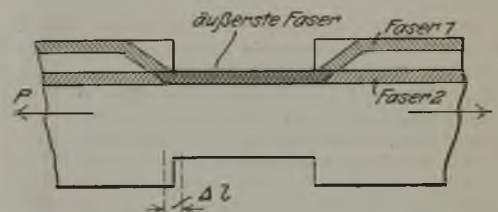


Abbildung 12. Faserbeanspruchung bei plötzlicher Querschnittsänderung.

beim Schwinden von Gußstücken bemerkbar, da in diesem Falle noch die durch die verschiedenen starken Querschnitte bedingten verschiedenen Werte der inneren Festigkeit in Frage kommen. Wie schon erwähnt, sind bei dieser Art von Beanspruchung die Spannungen in den äußersten Fasern ein Vielfaches der normalen Spannung. Es ist dadurch sehr leicht möglich, daß beim Schwinden in der äußersten Faser ein kleiner Riß entsteht, der durch die weitere Kraftwirkung einen starken Warmriß zur Folge hat. Um dieser Gefahr vorzubeugen, müssen plötzliche Querschnittsänderungen bei Gußstücken unbedingt vermieden werden. Dies erreicht man durch einen stetigen, das heißt allmählichen Uebergang von einem Querschnitt zum anderen im Sinne des Verlaufs der Faser 1. Der Längenänderung  $\Delta l$  muß eine ebenso kleine Aenderung des Querschnittes entsprechen. Selbst wenn dies bei Modellen nicht vorgesehen ist, so wird der geübte Gießer dem Rechnung tragen; denn er weiß genau, daß jeder Abguß bei plötzlicher Querschnittsänderung in den seltensten Fällen ganz aus der Form zu bringen ist. Um das zu verhindern, werden die scharfen Uebergänge durch Hohlkehlen gemildert; es empfiehlt sich außerdem, z. B. bei Rohrflanschen, noch Schwindungsrippen vorzusehen.

Zusammenfassend ist zu bemerken, daß den verwickelten Verhältnissen der Schwindungsbeanspruchung nur durch rege Zusammenarbeit von Konstrukteur und Gießer näherzukommen ist. Hierdurch wird sich manche Frage beantworten lassen, die in vielen Fällen zum Verdruß beider Teile bei fehlender Verständigung in einem Fehlguß die Antwort findet.

# Umschau.

## Koksverbrennlichkeit.

Bei der Besprechung des Buches von A. Korevaar<sup>1)</sup> kam ich zu einer Ablehnung des darin angewandten Verfahrens, den praktischen Vorgängen, zuliebe einer Theorie, Gewalt anzutun. Ich wies insbesondere auf die Unmöglichkeit der Folgerung aus seiner Formel, mit der er „compression of the heat“ umfassen will, die besagt, daß eine Vergrößerung der Brenngeschwindigkeit eine Vergrößerung des Verbrennungsraumes zur Folge hat.

In ähnlichem Sinne nimmt Ralph Hayes Sweetser dazu Stellung<sup>2)</sup>, daß nämlich die Ergebnisse mancher Forscher, die sich mit der Frage der Verbrennlichkeit befassen, nur zu einer Verwirrung dieses Begriffes und zu Meinungsverschiedenheiten zwischen Forscher und Praktiker führen. Er führt eine Begriffserläuterung von T. L. Joseph<sup>3)</sup> an, wonach die Verbrennlichkeit des Kokes sich auf die Eigenschaften bezieht, die die Größe der Verbrennungszone bestimmen; ferner ist der Anteil des Kohlenstoffs, der vor den Formen vergast wird, unabhängig von der Koksverbrennlichkeit. Ein rasch brennender Koks verbrennt auf kleinerem Raum als ein langsam brennender Koks, beide verschwinden aber nach Maßgabe der Sauerstoffzufuhr.

Ueber die Beziehung zur Luftzufuhr hat S. P. Kinney<sup>4)</sup> an zwei Oefen der American Rolling Mill Co., Columbus, Ohio, im Mai 1923 Versuche angestellt. Abb. 1 zeigt die Analysenergebnisse in Prozent Sauerstoff und Kohlensäure in der Formenebene, abhängig von der Entfernung von der Mündung nach dem Ofeninnern, worüber Kinney sagt: „Es wird gezeigt, daß die Ausdehnung der Verbrennungszone in der Formenebene des Hochofens unabhängig von der Windmenge konstant ist.“ Dieser Schluß ist richtig und scheint mit anderen Versuchen des Bureau of Mines und praktischen Erfahrungen übereinzustimmen, nicht aber mit Josephs Ansicht, daß ein rasch brennender Koks auf kleinerem Raum verbrennen wird als ein langsam brennender.

Von allen neueren Veröffentlichungen scheint die von Daniel Sillars<sup>5)</sup> am genauesten in ihren Schlüssen zu sein, wonach die Verbrennlichkeit ein Maß der Geschwindigkeit ist, mit der Sauerstoff mit Kohlenstoff Kohlenoxyd bildet. Ein Bericht von E. C. Evans<sup>6)</sup> über Versuche mit Kohlenstaub scheint den Beweis zu erbringen, daß Anthrazit eine größere Verbrennlichkeit als Koks hat. Man ließ 100 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> 10 min bei 950° auf eine gewogene Koksstaubmenge einwirken und erhielt die vollen 200 cm<sup>3</sup> CO bei aktiver Kohle, Lignit und Maclaurinkoks, aber nur 30 cm<sup>3</sup> bei Nebenerzeugniskoks aus Durhamkohle. Anthrazit, der allgemein für schwer verbrennlich gehalten wird, ergab aber 124 cm<sup>3</sup> ähnlich wie ein Coalite mit 133 cm<sup>3</sup> CO. Solche Ergebnisse mit Kohlenstaub im Laboratorium lassen sich nicht auf den Begriff der Verbrennlichkeit übertragen, den der Hochofner in bezug auf den Koks in der vorliegenden Größe unter den Arbeitsbedingungen des Hochofens meint. Der Hochofner hat einen Koks verschiedener chemischer Zusammensetzung, Größe, Struktur, Porosität, Härte, diese manchmal durch eine dichte Schale auf der Oberfläche gekennzeichnet. Er muß den Koks bei verschiedenen Pressungen und Temperaturen verblasen und ihn nach seinem Gehalt an Asche und Schwefel verschlacken und dabei die Windmenge dem Ofengang anpassen. Diese Arbeitsgeschwindigkeit ist durch die Verbrennlichkeit des Kokes beschränkt. Ist er leicht verbrennlich, dann ist

die höchste Arbeitsgeschwindigkeit durch die Möglichkeit begrenzt, den Ofen voll zu halten und Eisen und Schlacke fortzuschaffen.

Der Forscher im Laboratorium arbeitet mit kleinen Mengen feinen Kohlenstaubes; der Hochofner kann nur so viel Koks vor den Formen verbrennen, als weitergehend der Formenebene zugeführt und nachgegichtet wird. Die Ergebnisse beider Arbeitsweisen sind nicht vergleichbar. Absicht der Abhandlung ist es, die abweichende Begriffsbildung der Verbrennung des Kokes im Hochofen zu klären.

H. A. Brassert<sup>1)</sup> machte zuerst 1906 auf die Verbrennlichkeit des Kokes aufmerksam, indem er sagte, daß für den Hochofen die Verbrennungsgeschwindigkeit nicht so sehr von der chemischen Analyse als von den physikalischen Eigenschaften des Kokes abhängt. Diese (der als Verbrennlichkeit bezeichnete Fortgang der Verbrennung) ist die Geschwindigkeit, mit der sich der Koks unter den gegebenen Bedingungen mit dem Sauerstoff vereinigt.

Der Verfasser<sup>2)</sup> schlägt dafür die folgende veränderte Fassung vor: Verbrennlichkeit des Hochofenkokes ist das Verhältnis der vollständigen Vergasung des jeweiligen Kokes vor den Formen, unter den feststehenden Bedingungen der Windtemperatur und -menge.

Es genügt nicht, verschiedene Koksarten im Laboratorium so fein gemahlen zu untersuchen, daß jedes Teilchen leicht heißer Luft oder Gasen ausgesetzt ist. Sie können nur unter den Bedingungen geprüft werden, die für sie im Ofen vorliegen. Abb. 1 zeigt, daß die Größe der

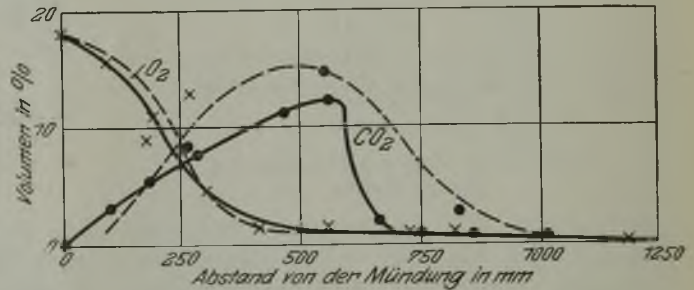


Abbildung 1. Abhängigkeit der Verbrennung vor den Formen von der Windmenge.

- Bei normaler Windmenge 750 m<sup>3</sup>/min, 320 t Roheisen/Tag, 950 kg Koks/t Roheisen.
- Kleinste Windmenge bei 0,07 kg/cm<sup>2</sup> Pressung.

Verbrennungszone nicht von der je Zeiteinheit verbrannten Koks menge abhängt. Leider kann man überhaupt nicht ganz die Menge Koks, die durch die Verbrennungszone geht, messen, sondern sie nur annähernd berechnen.

(Bemerkung des Berichterstatters.) Es wäre an der Zeit, über diese Frage die Akten zu schließen; ihre weitgehende Erörterung führt mitunter in den Ansichten auf Abwege und hat letzten Endes denen recht gegeben, die die Bedeutung der Verbrennlichkeit des Kokes im Hochofen überhaupt in Abrede stellten. Man hat im Hochofen noch nie die Grenze erreicht, bei der die Verbrennung des Kokes vor den Formen Schwierigkeiten macht, um so weniger, als man erst im Hochofen bei Brenngeschwindigkeiten von 1000 bis 1500 kg/m<sup>2</sup> Formenebenenquerschnitt und Stunde bei heißem Winde angelangt ist und man bei den Abstichgaserzeugern der Friedrich-Alfred-Hütte betriebsmäßig ohne Schwierigkeiten 5500 kg/m<sup>2</sup> und st bei kaltem Winde erreicht hat. Im übrigen Ofenteil hat der Koks nur die Aufgabe, Gerüst und Verteiler zu sein. Sie erfordert Schwerverbrennlichkeit und in erster Linie Festigkeit und der Beschickung angepaßte gleichmäßige Stückigkeit.

Unsere Aufgabe ist es nicht mehr, uns darum zu sorgen, ob der Koks im Ofen verbrennt, sondern zu untersuchen, wie er verbrennt. Nur durch den Uebergang von der Retorte zu dem Ofen und die planmäßige Bearbeitung der schwierigen Untersuchungsaufgaben bei den verwickelten Vorgängen im Hochofen werden wir die Aufgabe lösen, den Ofenbetrieb durch bessere Brennstoffausnutzung wirtschaftlicher zu gestalten.

H. Bansen.

1) St. u. E. 45 (1925) S. 2092.  
 2) Iron Age 117 (1926) S. 477/8.  
 3) Coal Rev. (1924), 30. Juli. Forschungsberichte Bureau of Mines Nr. 2604.  
 4) Blast Furnace 13 (1925) S. 243/8; vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 104/6.  
 5) J. West of Scotland Iron Steel Inst. 32 (1925) S. 56.  
 6) Fuel 4 (1925) S. 371/2.

1) Year-Book Am. Iron Steel Inst. 14 (1914) S. 27.  
 2) Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 70 (1924) S. 233.



### Clausthaler Ferienkurse für Gießereifachleute.

An der Bergakademie Clausthal finden unter der Leitung von Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. E. h. B. Osann wieder Ferienkurse für Gießereifachleute statt. Die Kurse gliedern sich in einen Laboratoriumskursus von 16. bis 25. September und einen Vortragskursus vom 27. September bis 2. Oktober. Hieran schließt sich ein metallographischer Kursus vom 4. bis 6. Oktober, der auf Wunsch verlängert werden kann. Die Kurse können jeder für sich belegt werden.

Anfragen und Anmeldungen für alle Kurse sind an das Eisenhüttenmännische Institut der Bergakademie Clausthal im Harz zu richten.

## Aus Fachvereinen.

### Technischer Hauptausschuß für Gießereiwesen.

Niederschrift über die 10. Hauptversammlung am 5. Juli 1926, vormittags 11 Uhr, in der Geologischen Landesanstalt in Berlin.

#### Tagesordnung.

1. Geschäftliche Angelegenheiten und Mitteilungen.
2. Berichte und Beschlüßfassungen über laufende und etwa neu aufzunehmende Arbeiten
3. Verschiedenes.

Anwesend sind:

Vom Verein deutscher Eisengießereien: Professor Dr.-Ing. E. h. Bauer, Erbreich, Dr.-Ing. Greiner, Mehrrens, Professor Dr.-Ing. E. h. Rudeloff, Sipp, Springorum.  
Geschäftsführung: Hollinderbäumer.

Vom Verein deutscher Eisenhüttenleute: Dr.-Ing. Pardun i. V. von Dr.-Ing. Holthaus, Reusch, Dr.-Ing. Stotz, Dr.-Ing. Wedemeyer, Dr.-Ing. Wolff.  
Geschäftsführung: Loh.

Vom Verein deutscher Gießereifachleute: Bannenberg, Dr.-Ing. E. h. Dahl, Gilles, Dr. jur. h. c. Humperdinck, Professor Dr.-Ing. E. h. Osann, Schalk, Scharlibbe, Dr.-Ing. Schmauser, Zerzog.  
Geschäftsführung: Bock (Schriftführer).

Vom Verein deutscher Stahlformgießereien: v. Gienanth, Oeking, Dr.-Ing. Resow.  
Geschäftsführung: Dr.-Ing. Bauwens.

Vom Gesamtverband deutscher Metallgießereien: Geschäftsführung: Reiff.

Als Gäste: D'Asse, Professor Mathesius, Schliewinski.

Entschuldigt sind: Auchter, Beikirch, Dr.-Ing. E. h. Brehm, Borbet, Ebbinghaus, Esser, Dr.-Ing. Gaertner, Grüniger, Dr.-Ing. Heerwagen, Heppenstiel, Huth, Kinzelbach, Dr.-Ing. Krieger, Palm, Neufang, Ring, Schmid, Starke, Volz, Weiland, Dr.-Ing. Werner, Dr.-Ing. E. h. Wirtz, Professor Dr.-Ing. E. h. Wüst.

Den Vorsitz führt Dr.-Ing. E. h. Dahl.

Zu Punkt 1: Geschäftliche Angelegenheiten und Mitteilungen.

a) Der Verein deutscher Eisenhüttenleute behält sich vor, an Stelle des ausscheidenden Herrn Neufang auf schriftlichem Wege einen anderen Herrn in Vorschlag zu bringen.

b) Auf Vorschlag des Gesamtverbandes deutscher Metallgießereien wählt die Versammlung an Stelle des ausscheidenden Herrn Palm, Nürnberg, Herrn N. Küchen, Aachen, zum Mitglied des Technischen Hauptausschusses.

Zu Punkt 2: Berichte und Beschlüßfassungen über laufende und etwa neu aufzunehmende Arbeiten, werden nachfolgende Berichte erstattet.

#### A. Arbeiten des Vereins deutscher Eisengießereien.

1. Zweckmäßige Konstruktion von Gußstücken. Ing. Hollinderbäumer erklärt, daß Dr.-Ing. Geilenkirchen hierüber der Geschäftsführung einen

schriftlichen Bericht übermittelt habe. Ing. Bock stellt fest, daß dieser Bericht bei der Geschäftsstelle bisher nicht eingegangen ist, dagegen seien einige Einsprüche gegen den aufgestellten Entwurf für Konstruktionsregeln für Gußstücke seitens einiger Mitglieder gemacht worden, die dem Verein deutscher Eisengießereien übermittelt wurden<sup>1)</sup>.

2. Untersuchungen über Gießereitrockenöfen, deren Einrichtung, Feuerungsart, Wärmebilanz. Zivilingenieur Zerzog berichtet, daß ihn der Verein deutscher Eisengießereien beauftragt habe, zu untersuchen, wie weit Gießereitrockenöfen mit elektrischer Beheizung heizbar sind. Demzufolge habe er eine Elektro-Trockenkammer gebaut, wozu verschiedene Umbauten notwendig waren, um eine möglichst gute Isolierung des Ofens zu erhalten. Es wurden hierbei angewandt Thermalit, Kalorit und Sterchamol; zuletzt wurde auch Asbestine verwendet, die aus dem Oesterreichischen Bogenlande stammt und gleichfalls eine sehr schlechte Wärmeleitfähigkeit ergab.

Im übrigen ist ein großer Unterschied zwischen elektrischer Kalorie und Kohlen- bzw. Kokskalorie zu machen. Bekanntlich liefert 1 kg guter Steinkohle (bzw. Koks) theoretisch etwa 7000 kcal. Dagegen lassen sich mit 1 kWst elektrischer Arbeitsleistung nicht mehr als 870 kcal gewinnen. Bei kohle- oder koksgefeuerten Trockenkammern wird der Heizwert der Kohle bei weitem nicht ausgenützt; man erkennt aber, daß für die Nutzwirkung bei der Wärmeerzeugung für 1 kg Kohle oder Koks nicht mehr 1 kWst gesetzt werden darf, sondern daß im Mittel etwa 5 kWst notwendig sind, um 1 kg Kohle zu ersetzen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß bei Kohle- bzw. Koksfeuerung eine große Menge unwirksamer Gase durch den Ofen gejagt werden, und ferner, daß die Abgase zum Teil Feuchtigkeit nur sehr schlecht binden, so daß bei elektrischem Trocknen mit einer Verkürzung der Trockendauer um ungefähr 25 % gerechnet werden kann.

Die Versuche des Berichterstatters können noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden, da das für diesen Zweck bestellte Psychrometer zur genauen Feuchtigkeitsbestimmung noch nicht eingebaut werden konnte. Wesentlich ist natürlich bei der Elektro-Trockenkammer der Strompreis und die damit zusammenhängende Abfallwirtschaft<sup>2)</sup>. Außerdem dürfte für die Elektro-Trockenkammer ein fortlaufender Betrieb erforderlich werden, wie dies in Amerika vielfach der Fall ist. Schwierigkeiten bereitet ferner noch die wichtige Frage der Luftumwälzung. Diese einzig und allein durch Ventilatoren durchzuführen, scheidet bisher noch an den großen Zusatzkosten. Zivilingenieur Zerzog hofft, in allernächster Zeit genaue Unterlagen übermitteln zu können.

Ing. Hollinderbäumer weist noch darauf hin, daß auf der Ausstellung im vorigen Jahre alle Trockenofenbauarten ausgestellt waren. Die auf ein Preisausschreiben des V. d. E. G. eingegangenen Preisarbeiten über Trocknen von Formen werden zu der Hauptversammlung im August in Berlin veröffentlicht werden.

#### B. Arbeiten des Vereins deutscher Gießereifachleute.

Untersuchungen über Aufstampfmassen für Kuppelöfen. Hierüber berichtet Oberingenieur Gilles wie folgt. Seit dem letzten Bericht auf der Sitzung des Technischen Hauptausschusses am 29. November

<sup>1)</sup> Anmerkung der Geschäftsführung: Der Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, teilt nachträglich mit, daß der Entwurf gemäß Beschlüß der Sitzung des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen vom 26. August 1925 in Gemeinschaft mit dem Ausschüß für wirtschaftliche Fertigung nach Kenntnisnahme und Begutachtung seitens der Ausschüßmitglieder der Öffentlichkeit unterbreitet werden sollte. Nach Verarbeitung einiger unwesentlicher Abänderungsvorschläge habe sich daher der V. d. E. G. mit dem A. w. F. in Verbindung gesetzt, so daß eine Veröffentlichung der Vorschläge in Gestalt eines Betriebsblattes bevorstehe.

<sup>2)</sup> Vgl. Gieß.-Zg. 23 (1926) S 287/94, 330/5 u. 359/65.

1924 in Düsseldorf sind neun Aufstampfmassen aus den verschiedensten Gegenden des Reiches untersucht worden, und zwar wurden vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie Berlin folgende Prüfungen vorgenommen:

1. rationelle Analyse,
2. pyrometrische Prüfung, d. h. Bestimmung des Schmelzpunktes nach Segerkegeln,
3. Schlammuntersuchung,
4. Brennversuche an Probeziegeln,
5. Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff.

Die Geologische Landesanstalt bzw. Bergrat Professor Dr. Behr haben folgende Feststellungen gemacht:

1. Gesamtanalysen,
2. mikroskopische Untersuchungen der ursprünglichen, und
3. der bei 1500° gebrannten Masse.

Von diesen neun Stampfmassen wurden drei für die praktischen Untersuchungen ausgewählt. Für die Auswahl waren maßgebend die Verschiedenartigkeit der Analyse, der Körnung und der Herkunft.

Leider hat kein Gießereibetrieb bis auf den des Berichterstatters Versuche vorgenommen bzw. Ergebnisse mitgeteilt.

Bei den in diesem einen Betriebe durchgeführten praktischen Versuchen wurde der Verbrauch an Stampfmasse ermittelt, und zwar wurden für 100 kg heruntergeschmolzenes Eisen bei den drei ausgewählten Massen (Trockensubstanz) verbraucht:

bei Stampfmasse 2	. . . .	1,98 kg
„ „	3	. . . . 1,52 „
„ „	7	. . . . 2,15 „

Bei einem Vergleich dieser praktischen Ergebnisse mit den wissenschaftlichen Untersuchungen ergibt sich folgendes:

Die Analysen geben, wie schon bei früheren Versuchen festgestellt, keinen nennenswerten Anhalt. Aber auch die Schmelzpunktbestimmung, die Schlammuntersuchung und die Feststellung der Schwindung ließen keinen unmittelbaren Rückschluß zu; dagegen deckten sich die Ergebnisse der Prüfungen auf Widerstandsfähigkeit mit denen aus praktischen Versuchen.

Die Schlackenangriffsversuche wurden mit einer synthetisch zusammengestellten Schlacke durchgeführt. Aus den einzelnen Massen wurden würfelförmige Versuchskörper mit einer Kantenlänge von etwa 7 cm angefertigt. Eine Fläche dieser Versuchskörper war mit einer napfförmigen Vertiefung von 2,5 cm versehen. Der Rand, der die napfförmige Vertiefung umgibt, hat eine Stärke von etwa 1,5 cm.

Von jeder Masse wurden zwei derartige Versuchskörper angefertigt und der eine von ihnen einem betriebsmäßigen Brande bei einer Temperatur entsprechend Segerkegel 14 und der andere einer solchen entsprechend Segerkegel 17 ausgesetzt. Die angegebenen Temperaturen kamen als Höchsttemperaturen etwa 4 st lang zur Einwirkung.

Im einzelnen ergab sich folgendes:

#### Masse 2.

Hier hat völliges Aufsaugen der Schlacke stattgefunden. Bei beiden Versuchstemperaturen betrug die Einsaugtiefe 1 bis 2 cm.

Das Einsaugen war bei diesen beiden Proben nicht mit einem Angriff verbunden.

#### Masse 3.

Diese Masse zeigte keine Aufsaugfähigkeit für die geschmolzene Schlacke. In der napfförmigen Vertiefung stand nach der Versuchsbeendigung ein Glasfluß von etwa 0,75 cm Höhe. Vereinzelt machten sich Einfressungen bemerkbar, bei Segerkegel 14 bis 0,3 cm, bei Segerkegel 17 vereinzelt bis 1 cm.

#### Masse 7.

Die Erscheinung des Einsaugens ist hier untergeordnet. Dafür treten starke Zerstörungserscheinungen

auf, und zwar bei beiden Brenntemperaturen bis über 1 cm in das Gefüge der Masse hinein.

Nach Feststellungen von Professor Dr. Behr bietet die Masse den größten Widerstand gegen Schlackenangriff, je größer der Anteil der Körner von 0,05 bis kleiner als 0,01 mm ist gegenüber den anderen Anteilen. Der Widerstand beruht also wesentlich auf dem mechanischen Gefüge der Masse. Die Aufsaugfähigkeit der Stampfmasse wird durch die tonhaltigen Teile beeinflusst von der Feuerfestigkeit und dem Verhalten des Quarzes im Feuer. Die die Feuerfestigkeit herabsetzenden Mineralien kommen in der Gesamtanalyse zum Ausdruck. Freilich wird es notwendig, daß fortan neben dem Schmelzpunkt auch der Erweichungspunkt der Stampfmasse bestimmt wird. Liegen beide Punkte weit auseinander, so wird die Zerstörung beschleunigt.

Nach den bisherigen Feststellungen ist anzunehmen, daß der eingeschlagene Weg zu den gewünschten Ergebnissen führen wird. Allerdings ist es erforderlich, daß Untersuchungsergebnisse aus verschiedenen Betrieben zur Verfügung stehen. Die Versuche in einem einzigen Betriebe genügen durchaus nicht, und es wäre zu bedauern, wenn die bisher geleisteten Arbeiten vergeblich gewesen wären.

Professor Dr.-Ing. Osann ist der Ansicht, daß die Untersuchungen nur am Kuppelofen selbst durchgeführt werden müssen.

Frrhr. v. Gienanth gibt Professor Osann darin recht, daß man mit Laboratoriumsversuchen nicht weiter kommen kann. Er schlägt vor, die praktischen Versuche am Kuppelofen in der Weise vorzunehmen, daß zuerst festgestellt wird, wo und welche Stampfmassen schon seit längerer Zeit im Betriebe sind, und daß dann von diesen Werken rückläufige Betriebsangaben gemacht werden.

Oberingenieur D'Asse hat umfangreiche Versuche mit verschiedenen Klebsanden und Stampfmassen angestellt, die zeigen, wie schwer es ist, die Stampfmasse einer jeden Gattierung anzupassen. Der Weg, von der Feinkörnigkeit der Stampfmasse auszugehen, scheint ihm der richtige zu sein.

Oberingenieur Gilles stellt fest, daß der Untersuchung sich durchaus nicht die Aufgabe gestellt hatte, nur Laboratoriumsversuche anzustellen; in der Hauptsache sollten vielmehr praktische Versuche durchgeführt werden. Er ist der Meinung, daß die Gießereien noch nicht genügend durchdacht haben, wie man den Verbrauch an Stampfmasse ermittelt. Die Feststellung aus dem Kalkgehalt der Schlacke erfordert die stärkste Mitarbeit des Laboratoriums. Wie schon berichtet, sind beim Krupp-Gruson-Werk etwa 2000 Analysen durchgeführt worden. Dies ist unhaltbar; wenn man aber feststellt, wieviel Stampfmasse man verbraucht, dann benötigt man zunächst die Schlackenanalysen nicht. Stampft man beispielsweise den Ofen auf 1 m Tiefe aus und wiegt die Stampfmasse, die man täglich zum Ausbessern verbraucht, so braucht man nach Beendigung der Versuche den Ofen nur wieder auf das ursprüngliche Maß von 1 m aufzustampfen. Auf diese Weise bekommt man den Verbrauch, was, wenn man ihn so ermittelt, keine große Arbeit ist.

Professor Dr.-Ing. G. J. Bauer schlägt vor, einen Kuppelofen zur Hälfte mit einer Stampfmasse, zur anderen Hälfte mit einer anderen auszukleiden. Auf diese Weise dürfte es sich leicht feststellen lassen, in welcher Hälfte die meisten Ausbesserungen vorgenommen werden müssen, welche Masse also weniger gut hält.

Dr.-Ing. Wedemeyer richtet die dringende Bitte an die Ausschußmitglieder, sich in größerem Umfange als bisher an den Versuchen zu beteiligen, und empfiehlt, ein Programm auszuarbeiten, nach dem in den verschiedenen Gießereien gearbeitet werden soll. Die Kosten müßten auch trotz der schlechten Zeiten aufgewendet werden; im übrigen sind diese, wenn nach praktischen Grundsätzen vorgegangen wird, auch gar nicht so hoch.

Der Vorsitzende ist derselben Ansicht und betont nochmals die Notwendigkeit, daß möglichst viele Gießereien sich an den Versuchen beteiligen.

Oberingenieur Gilles stellt als Ergebnis der Aussprache folgendes fest: Während der Ausschuß bisher den Gießereien angab, sie möchten diese oder jene Stampfmasse verwenden, soll jetzt umgekehrt in Erfahrung gebracht werden, wer mit einer bestimmten Stampfmasse arbeitet, und alsdann sollen die betreffenden Betriebe gebeten werden, dem Ausschuß vorher die notwendigsten Zahlen bekanntzugeben. Er hofft, daß man auf diese Weise zu einem Ziel gelangt, und er betont nochmals die Notwendigkeit, Ergebnisse aus der Praxis zu erhalten.

#### C. Arbeiten des Vereins deutscher Stahlformgießereien.

1. Untersuchungen, weshalb saurer Stahl mehr zu Schwindrissen neigt als basischer. Dr.-Ing. Bauwens berichtet, daß die Untersuchungen seit der letzten Hauptversammlung leider nicht weitergekommen sind. Es können diese Untersuchungen jetzt nur im Eisenforschungsinstitut in Düsseldorf fortgesetzt werden, das aber mit dringenderen Arbeiten so überlastet ist, daß es noch nicht an diese Versuche herangehen konnte.

Professor Dr.-Ing. Osann fragt, ob es wirklich ganz klargestellt sei, daß saurer Stahl mehr zu Schwindrissen neigt als basischer.

Ing. Oeking teilt mit, daß sein Werk seit 36 Jahren nach dem sauren Verfahren arbeitet, und er müsse sagen, ihm habe Schwindrißbildung noch keinen Kopfschmerz gemacht. Mit basischem Stahl liegen seinerseits keine Erfahrungen vor. Allerdings müsse zugegeben werden, es gehöre einige Erfahrung dazu, und man könne nicht jedes verwickelte Stück einem unerfahrenen Former zur Bearbeitung übergeben. Es ist eben die Kunst des Meisters, die Arbeit richtig einzuschätzen, und bei ihm sind ziemlich große Stücke bis 7 m Durchmesser und andere bis zu eben solcher Länge in saurem Stahl gut ausgeführt. Nach seinen Betriebserfahrungen liegt nichts vor, was dafür spräche, daß saurer Stahl eher zu Schwindrissen neigt.

Professor Dr.-Ing. Osann ist der Ansicht, daß gerade das Gegenteil der Fall ist; es müßte gerade beim basischen Stahl die Gefahr der Rißbildung größer sein, weil man mehr Eisenoxydul in den Stahl bekomme. Selbstverständlich ist hierbei vorauszusetzen, daß der saure Stahl aus einem phosphor- und schwefelarmen Einsatz hergestellt ist.

Dr.-Ing. Bauwens verweist auf die Niederschrift der letzten Sitzung des Technischen Hauptausschusses, in der gesagt ist, daß zunächst festzustellen war, ob Abgüsse aus saurem Stahl tatsächlich mehr Neigung zur Rißbildung zeigen als solche aus basischem Stahl, und daß die Versuche ergeben haben, daß dies tatsächlich der Fall ist. Die Versuche sind aber noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Die Herren des Ausschusses haben sich also die Frage, die Herr Professor Osann stellt, selbst schon vorgelegt.

#### D. Arbeiten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien.

1. Untersuchung über die Beeinflussung der Güte des Gießereiroheisens durch den Hochofenschmelzgang. Dr.-Ing. Wedemeyer gibt hierzu nachstehenden Bericht. Da die Arbeiten auf breiter Grundlage unternommen worden sind, ist es zunächst nur möglich, einen Vorbericht über den bisherigen Gang und den augenblicklichen Stand der Arbeiten zu erstatten. Zur Besprechung der ersten Frage fand am 27. November 1925 eine gemeinsame Sitzung von Vertretern des Hochofenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sowie des Vereins deutscher Eisengießereien statt. Es wurden dabei zunächst die Wünsche und Beanstandungen der Gießereivertreter entgegengenommen und dann die Ansichten über die Beeinflussung der Roheisenbeschaffenheit durch den Hochofenschmelzgang auf Grund der bisherigen Erfahrungen ausgetauscht. Inzwischen liegt nun als erstes Ergebnis über die damals schon im Gange befindlichen Arbeiten ein Bericht von Dr.-Ing. A. Wagner<sup>1)</sup> über „Die Einwirkung der Temperatur im Hoch-

ofen auf die Eigenschaften des Roheisens“ vor, der auf der Hochofenausschuß-Sitzung im März 1926 erstattet wurde. Dieser Bericht geht aus von den verschiedenen Eigenschaften von Roheisensorten gleicher Zusammensetzung und den bisherigen Deutungen ihrer Ursachen. Umfassende chemische, physikalische und metallographische Untersuchungen, die an zwei unter durchaus gleichen Betriebsverhältnissen, aber verschiedenen Windtemperaturen erblasenen Versuchsreihen vorgenommen wurden, lassen erkennen, daß ein grundsätzlicher Unterschied in den Roheiseneigenschaften, der auf die Höhe der Windtemperatur zurückgeführt werden konnte, nicht nachweisbar ist. Wohl zeigten sich regelmäßige Abweichungen in der Zusammensetzung, vor allen Dingen in dem prozentualen Anteil an ausgeschiedenem Graphit beim Blasen mit hochofenzittem Wind, Unterschiede, die aber nicht durch die Temperaturhöhe selbst, sondern durch das verhältnismäßig starke Temperaturgefälle in einer Windperiode bedingt sind. Dieses Ergebnis steht in scheinbarem Widerspruch zu früheren Feststellungen, daß die Höhe der Temperatur für die Form des Kohlenstoffgehalts und damit für die Eigenschaft des Roheisens maßgebend ist. An Hand von Wärmeinhaltszahlen wird der überragende, warmtonende Einfluß der Schlackenmenge veranschaulicht und durch Beispiele aus der Praxis belegt. In zweiter Linie ist auch der Schmelzpunkt sowie die Zusammensetzung der Schlacke für die Ausscheidungsform und Menge des Kohlenstoffs von Einfluß. Es wird auf die Gesichtspunkte hingewiesen, die sich als Schlußfolgerungen für das Erblasen und Verarbeiten verschiedener Roheisensorten ergeben.

Um die Einflüsse von Ofengang, Moller und Schlackenführung auf die Eigenschaften des Gießereiroheisens festzustellen, wurden in einem Hochofen der A.-G. für Hüttenbetrieb in Meiderich in verschiedenen Zeitabschnitten besondere Versuchsschmelzen erzeugt unter Festlegung aller Betriebsverhältnisse, wie Mollerzusammensetzung, Durchsatzzeit, Windtemperatur, Schlackenmenge und -zusammensetzung u. a. m. Ein Teil dieser Abstiche wurde an die Gießerei von Meier & Weichelt geliefert, damit dort zunächst die hart- oder weichmachenden Eigenschaften dieser besonders bezeichneten Versuchsschmelzen festgestellt werden. Als weitere Versuchsreihe ist vorgesehen, zu prüfen, ob sich die Wirkung der hartmachenden Hamatite auf das Gußeisen (ähnlich wie beim Hochofen) durch Aenderung der Schlackenmenge beim Kuppelofenschmelzen vermeiden läßt, d. h. ob sich auch mit den hartmachenden Hamatiten durch Beeinflussung des Ofenganges ein weiches Eisen erschmelzen läßt. Ferner soll der Einfluß verschiedener Schmelztemperaturen im Kuppelofen auf die Wirkung des härtenden Hamatits auf das Gußeisen festgestellt werden; außerdem werden die acht Versuchsroheisensorten noch auf ihren Gehalt an Fremdstoffen geprüft. Wegen der herrschenden Betriebseinschränkungen sind die Versuche noch im Anfangszustande, so daß sich noch keine Ergebnisse mitteilen lassen.

Die A.-G. für Hüttenbetrieb hat noch von sechs dieser Versuchsschmelzen insgesamt 130 t Hamatitroheisen zur Verfügung.

Die Geschäftsführung ist auf Wunsch auch bereit, bei der Beschaffung von niedrig gekohlttem Gießereiroheisen für Versuchszwecke behilflich zu sein. Es wäre daher erwünscht, wenn sich noch weitere Gießereien an diesen Versuchen beteiligen und zu diesem Zweck die erforderliche Roheisenmenge bei den Werken abrufen wollten.

Professor Dr.-Ing. Osann möchte wissen, wie sich der Kohlenstoffgehalt bei den verschiedenen Temperaturen verhält.

Dr.-Ing. Wedemeyer erwidert hierauf, daß alles noch Vermutungen sind, die man erst durch Versuche zu Tatsachen werden lassen will. Es sind auch noch Versuche gemacht worden mit einem Eisen von 0,93 bis 2,18 % Si, niedrigem Schwefelgehalt, einem Mangangehalt von 1,06 bis 0,1 % Mn, einem Phosphorgehalt von 0,06 bis 0,07 % und einem Kohlenstoffgehalt von durchweg 4 bis 4,3 %, das sowohl bei kaltem als auch bei warmem Wind herge-

<sup>1)</sup> Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 75 (1926). Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

stellt wurde, und zwar von der Kupferhütte Duisburg. Die Versuche sollten bei Meier & Weichelt mit dem Eisen der Aktiengesellschaft für Huttenbetrieb und der Kupferhütte angestellt werden; er schlägt vor, da bei Meier & Weichelt leider Betriebseinschränkungen eingetreten sind, auch noch bei anderen Gießereien die Versuche durchzuführen, und bittet daher die betreffenden Gießereien durch Vermittlung der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sich mit den Herren Dipl.-Ing. Paschke und Dr. Schüz ins Einvernehmen zu setzen.

Fhr. v. Gienanth bezweifelt, ob ein Eisen mit hohem Kohlenstoffgehalt von 4 bis 4,3 % für die Versuche geeignet ist.

Dr.-Ing. Wedemeyer ist der Ansicht, daß es an und für sich für die Untersuchung der gestellten Frage ganz gleich ist, welches Eisen genommen wird. Es würden die verschiedenen Bedingungen aufgestellt werden, und es ließen sich dann Schlüsse ziehen. Die Versuche sind deshalb für die Zwecke der Gießerei von Meier & Weichelt eingestellt worden, weil festgestellt worden war, daß das Eisen bestimmter Werke in dieser Gießerei immer einen weichen Guß ergab, dagegen ein von anderen Werken geliefertes Roheisen gleicher Zusammensetzung den Guß hart machte. Dr. Wedemeyer erklärt sich gerne bereit, Werke zu vermitteln, die Eisen mit einem geringeren Kohlenstoffgehalt herstellen, und dabingehende Wünsche dem Hochofenaussschuß zu übermitteln.

Dr.-Ing. Pardun hält die Bedenken über den hohen Kohlenstoffgehalt vom Gießereistandpunkt nicht für so bedeutend. Der Hochofengang bringt es mit sich, daß ein solches Eisen mit 0,2 % Si so hoch gekohlt ist. Im Kuppelofen bekommt man den Kohlenstoff nicht mehr in das Eisen.

Ing. Mehrtens widerspricht auf Grund der Ergebnisse einiger Gießereien, die über die hohen Kohlenstoffgehalte klagen. Es handelt sich hauptsächlich um Werkzeugmaschinen-Gußisen und um Erscheinungen, die man als Garschaumgraphit bezeichnet.

Fhr. v. Gienanth hält es für wünschenswert, daß die Gießereien Versuche mit dem Eisen ohne Zusätze machen, da es immerhin möglich ist, daß der Kohlenstoff in einem Kuppelofen herausgeblasen wird, in einem anderen nicht.

Ing. Mehrtens möchte wissen, ob die Frage der Verwendung von Schrott bei der Herstellung von Roheisen berücksichtigt worden ist.

Dr.-Ing. Wedemeyer betont, daß von den Herren des Hochofenaussschusses die Ueberzeugung ausgesprochen worden ist, daß die Verwendung von Schrott an und für sich nichts damit zu tun hat, daß aber eine andere Hochofenerführung bei der Verwendung von Schrott notwendig ist. Wenn seinerzeit nicht darauf Rücksicht genommen worden ist, daß die Schlackenmenge ebenso groß gemacht werden muß, wie wenn kein Schrott verwendet wird, so besteht durchaus die Möglichkeit, daß damals das Roheisen andere Eigenschaften hatte wie bei alleiniger Verwendung von Erzen.

Oberingenieur Zerzog weist besonders darauf hin, daß der Kupfergehalt des Roheisens auch berücksichtigt werden muß.

Dipl.-Ing. Bannenberg fragt, ob das ganze Eisen in Sand oder auch teilweise in Kokillen gegossen ist.

Dr.-Ing. Wedemeyer erwidert, daß bei der Aktiengesellschaft für Huttenbetrieb seines Wissens alles Roheisen in Sand gegossen ist. Was den Kupfergehalt anbetrifft, so bemerkt er dazu, daß die Untersuchungen sich nur auf die Beeinflussungen der Güte des Roheisens durch den Hochofenschmelzgang erstrecken sollen; die Kupferfrage gehört also eigentlich nicht hierher. Es soll nur festgestellt werden, woran es liegt, daß Eisen gleicher Zusammensetzung verschiedene Eigenschaften beim Wiederschmelzen zeigt.

Oberingenieur Zerzog bemerkt, daß Kupfer die Güte des Eisens aber ebenso beeinflussen kann.

Dr.-Ing. Wedemeyer betont, daß vorläufig nur die Normalstoffe in den Bereich der Untersuchungen hineingezogen werden sollen, im übrigen ist aber auch zum Teil der Kupfergehalt mit festgestellt worden. Es ist auch

davon gesprochen worden, ob der Sauerstoffgehalt wohl einen Einfluß ausübt; man ist aber der Ansicht gewesen, daß es keinen Zweck hat, Untersuchungen nach dieser Richtung durchzuführen, weil man heute noch nicht weiß, wie man den Sauerstoff im Roheisen einwandfrei feststellen kann.

Der Vorsitzende stellt, nachdem sich keine Gießereien mehr für die Versuche gemeldet haben, fest, daß erst die Versuchsergebnisse von Schüz abgewartet werden sollen.

2. Das Verhalten von Gußeisen bei höheren Temperaturen. Dr.-Ing. Wedemeyer berichtet, die Klärung der Frage des Verhaltens von Gußeisen bei höheren Temperaturen wurde zunächst von dem Werkstoff-Unterausschuß für Gußeisen beim Verein deutscher Eisenhüttenleute in Angriff genommen. Nach eingehender Aussprache über die Ursachen, die das Wachsen von Gußeisen zur Folge haben, ergab sich, daß das Wachsen bei niedriger Temperatur auf den Zerfall der Karbide zurückzuführen ist, während es bei hohen Temperaturen auf einer Oxydation des Siliziums beruht. Man kam dahin überein, daß die Untersuchungen von zwei Gesichtspunkten aus erfolgen müssen; einmal in bezug auf die Zusammensetzung und das Gefüge des Eisens und ferner auf den Einfluß der verschiedenen Temperaturstufen und der Atmosphäre. Es sollen sowohl Laboratoriums- als auch praktische Versuche ausgeführt werden. Es wurde daher ein ausführliches Versuchsprogramm aufgestellt mit Proben vier verschiedener Reihen (Silizium, Kohlenstoff, Mangan und Phosphor), in denen jeweils nur ein Bestandteil verändert wird, während die Zusammensetzung im übrigen gleichbleibt. Von diesen Probekörpern sollen bei den Laboratoriumsversuchen je zwei Stabe bei vier verschiedenen Temperaturen (200, 400, 600 und 800 °) in fünf verschiedenen Gasen (Vakuum, Luft, Wasserstoff, Kohlensäure und schwefelwasserhaltige Gase) fünf verschiedenen langen Zeiten geblüht werden. Für die praktischen Versuche kommen drei Gase (Dampf, Gasmaschinenauspuß und Feuerungsabgase) in Frage bei drei verschiedenen langen Zeitabschnitten, mit und ohne Gußhaut, um auch den Einfluß dieser letzteren ermitteln zu können. Für die Durchführung der Versuche haben sich bereits einige Herren (Gießerei- und Versuchsanstaltsleiter) bereit erklärt. Die Einzelheiten des Versuchsprogramms sind in der Niederschrift über die Sitzung des Unterausschusses für Gußeisen vom 10. Mai 1926 niedergelegt. Gleichzeitig hat sich der Ausschuß mit Herrn Professor Schwinning in Dresden, der ebenfalls Versuche über das Wachsen von Gußeisen ausführt, in Verbindung gesetzt, um gegebenenfalls eine Zusammenarbeit anzubahnen. Die Verbindung mit dem Verein deutscher Ingenieure, der gleichlaufende Versuche in bezug auf Vorwärmerrohre anstellt, ist gleichfalls hergestellt.

Professor Dr.-Ing. Bauer weist darauf hin, daß seinerzeit ein Unterausschuß eingesetzt worden ist, in den die Herren Dipl.-Ing. Erbreich, Direktor Sipp, Professor Dr.-Ing. Bauer gewählt wurden. Dort ist ein Arbeitsprogramm ausgearbeitet worden, das sich im großen und ganzen mit dem von Dr.-Ing. Wedemeyer vorgetragenen deckt.

Dr.-Ing. Wedemeyer erwidert darauf, daß die Versuche vom Verein deutscher Eisenhüttenleute und vom Verein deutscher Eisengießereien gemeinschaftlich durchgeführt werden sollen. Der vom Verein deutscher Eisenhüttenleute eingesetzte Unterausschuß hat gleichfalls ein Programm ausgearbeitet und als erste Gemeinschaftsarbeit die Wachstumserscheinungen des Eisens von 200 ° aufwärts zu untersuchen begonnen. Das Programm ist sehr groß zugeschnitten und zustande gekommen, ohne daß eine andere Arbeit auf diesem Gebiete bekannt war. Wenn Herr Professor Bauer nicht verstandigt worden ist, so ist dies lediglich dadurch gekommen, daß die ganze Sache eben erst im Entstehen begriffen ist.

Professor Dr.-Ing. Bauer verliert kurz das von dem von ihm geleiteten Ausschuß ausgearbeitete Arbeitsprogramm und fragt an, ob die von ihm und Direktor Sipp unternommenen Versuche weiter durchgeführt werden sollen.

Der Vorsitzende empfiehlt, sich über diese Frage mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute zu verständigen.

### E. Arbeiten des Gesamtverbandes deutscher Metallgießereien.

Statistik über Schmelzöfen und Schmelzverfahren. Der Geschäftsführer Oberstleutnant a. D. Reiff berichtet über die gedruckt vorliegende Statistik und betont hierbei, daß sie die Äußerungen von 27 Firmen der Landesgruppen wie auch der beiden Fachgruppen „Aluminiumguß“ und „Glockenguß“ enthält, bereits in ihrer jetzigen Form wertvolle Unterlagen aufweist, aber dennoch nur als ein Anfang der Auswertung der Erfahrungen der zahlreichen Mitglieder des Gesamtverbandes deutscher Metallgießereien (G. d. M.) betrachtet werden muß; die Not der Zeit gestattet es leider nicht, heute kostspielige Versuche auf den Werken vorzunehmen. Die Statistik verfolgt den Zweck, den Mitgliedern des G. d. M. Klarheit zu bringen über die wichtige Frage, für welche Ofenbauart sich ein Metallgießereibetrieb mit einer bestimmten Erzeugungsart und -menge bei Neuanschaffung eines Ofens entscheiden soll auf Grund der Betriebserfahrungen gleicher oder ähnlicher Betriebe.

Geschäftsführer Reiff berichtet zunächst über die vier Hauptklassen von Öfen für Metallgießereibetriebe. Diese gliedern sich wie folgt:

1. Kokstiegelöfen, und zwar
  - a) Schachtofen mit natürlichem Zug,
  - b) mit Gebläsen: Bauart Piat-Baumann sowie seine Abarten, der Debusofen, Brabandofen und Vulkanofen; ferner der Basse & Selve-Ofen, der im Gegensatz zu den vorgenannten Öfen auch bei gekippter Stellung, also beim Gießen, das Weiterschmelzen gestattet.
2. Oelöfen
  - a) mit Tiegeln: Bauart Helbig-Rousseau, Bueß-Hammelrath,
  - b) tiegellose Flammöfen: Bauart Karl Schmidt, Huber & Authenrieth, Fulmina und Rochwell; Zwillingsofen mit Wechselbetrieb.
3. Elektroöfen, gekennzeichnet nach den beiden Hauptbauarten, Induktionsöfen und Lichtbogenöfen. Hierher gehören auch der Dommeldinger Induktionsofen, der Ruß-Lichtbogenofen und der While-Elektroöfen, letzterer mit Glasfluß als Schutzschicht und als elektrischer Leiter.
4. Öfen mit Gasfeuerung, Bauart Selas, gekennzeichnet durch die Vermischung von Luft- und Leuchtgas.

Aus der Statistik ergibt sich die Bestätigung der schon bekannten Tatsache, daß für Messingguß der Koksschachtofen im allgemeinen dem Oelflammofen vorzuziehen ist, da der Tiegel einen bessern Schutz gegen die Feuergase gegenüber dem Flammofen gewährt und demgemäß einen geringeren Abbrand als letzterer besitzt. Auch durch die theoretische Möglichkeit, im Oelflammofen mit reduzierender Flamme zu arbeiten, wird der vorgenannte Vorzug im praktischen Betriebe nicht ohne weiteres aufgehoben.

Ferner zeigt sich auf Grund der Statistik, daß man in kleineren Metallgießereien, wenn man nicht den Kokstiegel-schachtofen mit natürlichem Zug bevorzugt, eine besondere Vorliebe für die kippbaren Kokstiegelöfen mit Gebläsen, Bauart Piat-Baumann, bzw. seine Abart, den Debusofen, hat; mitbestimmend für letztere Einstellung ist die Tatsache, daß beim Gebläsofen, trotz der Benutzung von  $\frac{1}{2}$  bis 1 PS für den Betrieb, die Schmelzdauer und damit auch die Abbrandgefahr verringert wird, der Vorwärmer eine zweckmäßige Ausnutzung der Abhitze gestattet und die Kippvorrichtung eine bequeme Handhabung des Ofens beim Gießen ermöglicht. Die Frage, ob Piat-Baumann oder Debusofen vorzuziehen ist, ist durch die Statistik nicht ohne weiteres entschieden; auch wird sie bei der Ähnlichkeit beider Bauarten schwer zu entscheiden sein.

Bei dem Oelofen wird beim Schmelzen von Messing der verhältnismäßig große Zinkabbrand bemängelt; die theoretische Möglichkeit, mit reduzierender Flamme zu schmelzen, tritt in der Praxis nicht immer in hinreichendem Maße in die Erscheinung; auch bringt die reduzierende Flamme, die ohne Ueberschuß an Sauerstoff brennt, gewisse andere Nachteile, z. B. eine niedrigere Flammtemperatur, mit sich, ein Umstand, der beim Gießen von schwierigem dünnwandigen Formguß, weniger bei der Herstellung von Blöcken schädlich in die Erscheinung tritt. Auch wird die große Flammengeschwindigkeit in den Oelöfen teilweise als nachteilig empfunden. Bei Gegenüberstellung der tiegellosen Oelöfen werden die Öfen von Karl Schmidt und Huber Authenrieth annähernd als gleichwertig gekennzeichnet; jedoch wird dem letzteren Ofen wegen seiner leichteren Beschickungsmöglichkeit immerhin der Vorzug gegeben. Der Fulminaofen wird für Messing als wenig geeignet, dagegen für Rotgußschmelzen als geeignet hingestellt.

Für Aluminium erscheint der tiegellose Ofen, wenigstens für größere Gießereien, recht geeignet.

Für Glockenguß wird neben der Oelfeuerung auch die Holzfeuerung im Flammofen empfohlen.

Der Elektroofen ist bei den Metallgießereien zur Zeit nur vereinzelt im Betriebe, aber von keiner der Firmen eingeführt, die in der Statistik ihre Erfahrungen bekanntgaben; doch ist man sich im G. d. M. auf Grund früherer Aussprachen über den Elektroofen und auf Grund der Besichtigung von Elektroöfen für Kupferlegierungen im Betriebe darin einig, daß der Elektroofen nur für den Dauerbetrieb — möglichst Tag- und Nachtbetrieb — mit möglichst gleichbleibendem Erzeugnis mit Vorteil Verwendung finden kann. Der Elektroofen kommt daher für die Herstellung von Metallformguß aus den vorgenannten Gründen, auch bei der heutigen schlechten Beschäftigung der Metallgießer, die einen Dauerbetrieb ausschließt, gegenwärtig und auch in absehbarer Zukunft nicht in Frage, während er für die Herstellung von Blöcken unter Verwendung gleichmäßig zusammengesetzter Spane im Dauerbetriebe mit Vorteil Verwendung finden kann.

Gasfeuerung. In der Statistik sind Angaben über diese Feuerungsart nicht enthalten, doch sind diejenigen Firmen, die mit der Gasofenbauart Selas Erfahrungen sammelten, mit dieser Ofenart sehr zufrieden; insbesondere rühmt man die schnelle Betriebsbereitschaft dieser Öfen, ihre leichte Regelbarkeit, den nur geringen Ueberdruck, mit dem die Flamme das Metallbad erreicht, die geringe Oxydbildung bei reduzierender Flamme und die große Sauberkeit der mit einem Luft-Leuchtgas-Gemisch geheizten Anlage.

Zur weiteren Behandlung der Frage schlägt der Berichterstatter vor, bei den weiteren Arbeiten auf diesem wichtigen Gebiete die dankenswerten Vorschläge mehrerer in der Statistik bezeichneten Firmensinngemäß im nächsten Fragebogen zu verwenden, der als Ergänzung des ersten Fragebogens gedacht ist.

Zum Schluß verweist der Berichterstatter darauf, daß neben der Frage der „Schmelzöfen und Schmelzverfahren“ zur Zeit im G. d. M. noch die nachstehenden wichtigen technischen Fragen bearbeitet werden:

1. Schmelztiegelstatistik,
2. Referat über Flammöfen.
3. Referat über Gießefieber,
4. Referat über Richtlinien für die Abmessung der Gußtrichter,
5. Referat über Trockenöfen.

Auch über die vorgenannten fünf Punkte wird der G. d. M. später im Technischen Hauptausschuß berichten.

Zu Punkt 3: Verschiedenes, weist Dipl.-Ing. Schlieviensky als Vertreter des Reichsausschusses für Lieferbedingungen (RAL) beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit auf das von Dipl.-Ing. Setzermann gelegentlich der vorjährigen Düsseldorfer Tagung über Aufgaben und Ziele des RAL gehaltene Referat hin und berichtet im Anschluß daran, daß in der kurzen Zeit, seit der die Arbeiten aufgenommen wurden, bereits eine Reihe wichtiger Gebiete bearbeitet werden

konnten. Die ersten Arbeitsergebnisse, die von Industrie, Handel und Verbraucherschaft gemeinsam beraten und zum Abschluß gebracht wurden, liegen jetzt bereits in gedruckter Form vor. Hierunter befinden sich mehrere technische Lieferbedingungen für Rohstoffe, für die die Gießereibetriebe als Verbraucher auftreten, wie Farben, Putzstoffe usw., und die daher unter Mitarbeit des Gießerei-Normenausschusses bzw. der in ihm zusammengeschlossenen Verbände entstanden sind. Dipl.-Ing. Schliwienyky lüttet, an die im Sinne der Rationalisierung wichtigen Aufgaben des RAL auch weiterhin in jeder Weise mitarbeiten zu wollen.

Zum Schluß dankt der Vorsitzende allen Teilnehmern, besonders aber den Berichterstattern und den an den Aussprachen beteiligten Herren, und schließt damit die Versammlung.

Schluß der Sitzung 1¼ Uhr.

## Gesamtverband deutscher Metallgießereien.

Der Gesamtverband deutscher Metallgießereien (G. d. M.), Sitz Hagen i. W., hielt in den Tagen vom 28. bis 30. Juni in Düsseldorf und Köln seinen fünften Metallgießereitag ab. Am Montag, den 28. Juni, fanden die vorbereitenden Sitzungen des Vorstandes sowie des Arbeitsausschusses im Technischen Hauptausschuß für Gießereiwesen statt. Daran schloß sich ein Begrüßungsabend in den gastlichen Räumen des Düsseldorfer Malkastens.

Der Mittelpunkt der Veranstaltungen war die Hauptversammlung am Dienstag, den 29. Juni, die bei sehr starker Beteiligung unter Anwesenheit zahlreicher Gäste aus den befreundeten Verbänden, Vertretern der Wissenschaft und der Stadtverwaltung Düsseldorf in der Städtischen Tonhalle abgehalten wurde. Oberbürgermeister Dr. Lehr begrüßte die Versammlung im Namen der Stadt Düsseldorf. Im Rahmen der Tagesordnung wurde der Geschäftsbericht über das letzte Geschäftsjahr vorgelegt, der über die Tätigkeit des Verbandes und die Lage im Metallgießergewerbe Aufschluß gab. Es geht daraus hervor, daß die Wirtschaftlichkeit der Betriebe nicht durch Steigerung bis zur Massenerzeugung erreicht werden kann, sondern daß es gilt, die Erzeugung den verringerten Absatzmöglichkeiten anzupassen und eine Verbilligung der Erzeugnisse durch Rationalisierung herbeizuführen. Es muß vor allen Dingen ein hochwertiges Erzeugnis angestrebt werden.

Weiterhin erwähnte der Geschäftsbericht die auf Veranlassung des Gesamtverbandes deutscher Metallgießereien erwirkte Schaffung einer Assistentenstelle für das Metallgießereiwesen an der Technischen Hochschule in Charlottenburg zwecks Förderung eines wissenschaftlich gebildeten Nachwuchses im Metallgießereifach, wie er schon lange allseitig gewünscht wurde.

Im technisch-wissenschaftlichen Teil sprach zunächst Ingenieur Nic. Kuchen, Aachen, über

### Fingerzeige aus der Praxis zur Verbilligung der Metallgießerzeugung.

Die wissenschaftliche Betriebsführung gewinnt immer mehr an Boden und hat beispielsweise in Amerika durch das Taylor-System und durch die besondere von Henry Ford ausgebaute Fließarbeit zu großen Erfolgen geführt.

Wenn nun amerikanische Verhältnisse nicht ohne weiteres auf die deutschen Betriebe zu übertragen sind, so gilt das besonders von den reinen Metallgießereien, die sich nur mit Kundenguß befassen. Wir können und müssen jedoch prüfen, wie wir unsere Erzeugnisse durch wirtschaftlichere Herstellung verbilligen und gleichzeitig verbessern können.

Hierzu gibt es in der Metallgießerei noch genug Mittel und Wege. Betrachtet man zunächst einmal die Formerlöhe — vorausgesetzt, daß es sich nicht um die Massenherstellung eines Erzeugnisses handelt, zu der Formmaschinen benutzt werden —, so wird man feststellen können, daß man dadurch, daß man dem gelerntem Former Hilfsarbeiten und weniger wichtige Arbeiten durch eine geringer bezahlte Hilfskraft abnimmt, er-

heblich an Kosten sparen kann. Wichtig ist ferner eine zweckmäßige Anordnung und Bemessung von Einläufen und Saugköpfen. Durch Ueberwachung der Gießtemperatur kann man hier leicht zu den besten Ergebnissen kommen. Auch beim Trocknen der Formen kann eine Temperaturüberwachung mit gutem Erfolg angewandt werden und dazu beitragen, den Ausschuß zu verringern. In der Putzerei sollte man mit der Anschaffung zweckmäßiger Maschinen nicht sparsam sein, da man durch sie viel an Arbeitslöhnen sparen kann. Bei Schleifmaschinen hat man auf tadellose Absaugung der Späne zu achten, da diese mit Erfolg wieder eingeschmolzen werden können.

Alle die Gießerei verlassenden Materialien, wie Putzereikehrich, ausgestoßene Kerne usw., müssen restlos durch die Kugelmühle gehen. Abschaumkrätze ist getrennt nach Messing, Rotguß, Bronze usw. zu sammeln und kann später bei den betreffenden Sorten wieder eingeschmolzen werden. Zu wenig gewürdigt wird noch in vielen Fällen der Wert von Analysen, die beim Einkauf von Rohstoffen und bei der Ueberwachung der Arbeitsweise von großem Nutzen sind. Bei der Anordnung der Gießereianlage sind unnötige Transporte zur Ersparung von Zeit und Energie zu vermeiden.

Im Anschluß hieran gibt der Vortragende noch einige Richtlinien für die zweckmäßige Herstellung von Naßguß und weist zum Schluß auf eine weitere Ersparungsmöglichkeit hin, die in einer Gemeinschaftsarbeit an den verschiedenen Orten liegt, und die sich bei manchen Firmen schon gut bewährt hat.

Als zweiter Vortragender berichtete Dipl.-Ing. Neustädter, Hagen, über

### Moderne Trockenofenanlage unter Berücksichtigung der Metallgießerei.

In 95 Prozent aller Gießereien werden heute noch die Form- und Kerntrockenkammern in althergebrachter Weise mit gewöhnlichem Koksfeuer und natürlichem Kaminzug betrieben. Diese Beheizungsweise ergibt sehr ungünstige Verhältnisse für den Trockenvorgang und hohen Koksverbrauch, da die Formen nur unvollkommen mit heißen Gasen gespült werden und ferner der Koks nicht vollkommen zur Verbrennung gelangt. Eine neuzeitliche Trockenkammerfeuerung, die sogenannte „Verbesserte Umwälz-Trockenfeuerung“, wurde eingehend dargestellt. Diese macht sich die neueren Erkenntnisse der Wärmetechnik zunutze, indem sie eine sehr lebhaftes Bepflügelung der Formen mittels großer Heißluftmengen herbeiführt und dadurch einen guten Wärmeübergang auf die Heizflächen der Formen erzielt. Die Feuerung ist nach Art neuzeitlicher Öfen durchgebildet und ergibt ein vollständiges Verbrennen des Kohlenoxyds. Zwei Brennerreihen mit fein verteilter Luftzuführung dienen dem Ausbrennen der Gase bzw. der Zuführung von Spülluft. Während zu Beginn des Trockenganges die Spülluft der freien Atmosphäre entstammt, wird diese nach erzielter Trockenhöchsttemperatur durch Rücksaugung der Rauchgase gewonnen. Die Brennstoffersparnis gegenüber der alten Koksfeuerung beträgt 50 bis 65 %; die Trocknung selbst schwerster Formen erfolgt mit unbedingter Sicherheit in einem Trockengang. Mehrere Kammern können gleichzeitig oder abwechselnd aus einer gemeinsamen Feuerung betrieben werden. Die Feuerung hat sich für höchste Ansprüche in Stahlformgießereien glanzend bewährt.

Sodann erstattete Reichsbahnrat Dipl.-Ing. W. Reitmeister, Kirchmöser, einen Vortrag über

**Porosität und physikalische Eigenschaften des Rotgusses,** den er schon auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute am 5. Juni in Berlin gehalten hatte und über den schon früher berichtet ist<sup>1)</sup>.

Den letzten Vortrag hielt Ing. B. Grüniger jun., Villingen, über

### Die Entstehung einer Bronzeglocke

und veranschaulichte an Hand von etwa 40 Lichtbildern die Entstehung der Bronzeglocke vom ersten Aufmauern des Kernes an bis zur Montage der fertigen Glocke.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 878/9.

Der Abend vereinigte die Verbandsmitglieder mit ihren Damen und den Gästen zu einem heiteren, geselligen Beisammensein im Rheinterrassen-Restaurant der Gesolei.

Zum Abschied veranstaltete die Wirtschaftliche Vereinigung der Metallgießereien von Kohn und Umgebung, e. V., die sich erst kürzlich der Landesgruppe Nordwesten im G. d. M. angeschlossen hatte, einen heiteren Abend, bei dem rheinische Art und rheinischer Humor die Teilnehmer für einige Stunden in ihrem Bann hielten. — Der Gesamteindruck der diesjährigen Tagung war der, daß sich der Gesamtverband deutscher Metallgießereien in erfreulichster Weise entwickelt hat und der kollegiale Zusammenschluß von Jahr zu Jahr fester geworden ist.

## American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

Gelegentlich der Frühjahrsversammlung im Februar 1926 in New York wurden u. a. folgende Vorträge gehalten:

Ueber die

### Anwendung genormter Prüfverfahren zur Untersuchung von Formsanden

berichtete H. Ries, Ithaca, N. Y. Es wird allgemein anerkannt, daß die Untersuchung und Feststellung der Eigenschaften dieser Sande, insbesondere ihrer Bindekraft, Durchlässigkeit, ihres Gefüges, d. h. der physikalischen Beschaffenheit der einzelnen Körnchen, ihrer Feuerbeständigkeit und ihrer Lebensdauer von größter Wichtigkeit ist. In vielen Fällen begnügt man sich damit, die ersten beiden Eigenschaften mit „groß“ und „gering“ näher zu kennzeichnen und für den Körnungsgrad die Bezeichnungen „grob“, „mittel“ und „fein“ zu gebrauchen. Es sind auch mannigfache, genaue Bestimmungsverfahren diesseits und jenseits des Ozeans im Gebrauche, doch fehlt ihnen Einheitlichkeit und allgemeine Anerkennung. Die danach gewonnenen Ergebnisse sind darum nur ausnahmsweise untereinander vergleichbar und keinesfalls geeignet, allgemein brauchbare Güte- und Wertbezeichnungen zu liefern.

Mit der Schaffung allgemein anerkannter Untersuchungs- und Wertbestimmungsverfahren wird aber noch nicht alles Notwendige erreicht sein. Man muß auch wissen, auf welche der ermittelten Eigenschaften es im Sonderfalle ankommt, wie durchlässig und bindekräftig beispielsweise der Sand für Gußeisen, Messing oder für ein anderes Metall sein muß. Solche Bestimmungen lassen sich kaum als allgemein gültig durchführen. Manche Sande sind unter bestimmten Voraussetzungen für fast alle technischen Metalle geeignet. Ihre Brauchbarkeit hängt aber nicht allein von der Art des Metalles, sondern zugleich von der Gestalt, Form und Größe des Abgusses ab. Weiter kann noch das Formverfahren und die Behandlung des Sandes eine wichtige Rolle spielen; von der Art der Entlüftung und vom nassen und trockenen Gusse hängt bei der Auswahl eines Sandes sehr viel ab.

Es ist kaum fraglich, daß man eines Tages in der Lage sein wird, zu sagen, der Sand für Messingguß dieser oder jener Gestalt und Größe muß diese oder jene Durchlässigkeit, Bindekraft und Körnung zeigen. Es liegt dann kein triftiger Grund dagegen vor, beim Einkaufe diese Eigenschaften vorzuschreiben; die unerläßliche Voraussetzung hierfür ist die Aufstellung und allgemeine Anerkennung bestimmter Untersuchungsverfahren und Wertbezeichnungen. Vielfach sind solche Beziehungen und Einkaufsgebräuche heute schon wirksam, es konnte sich aber bisher nur um örtlich engbegrenzte geschäftliche Verbindungen handeln.

Die größte Verwirrung herrscht noch bezüglich der Kennzeichnung des Körnungsgrades. Einige Gruben bezeichnen ihre verschiedenen gekörnten Sande mit Buchstaben, andere wieder mit Zahlen; jede hat ihre eigenen, von denen der anderen abweichenden Einteilungen. Selbst in ein und demselben örtlichen Sandvorkommen werden durch dieselben Zeichen bei verschiedenen Lieferanten verschiedene Sandsorten gekennzeichnet. Diesem Uebelstande kann und muß mit größter Beschleunigung ab-

geholfen werden. Dahin zielende Bestrebungen sind auch schon im Gange; ein Ausschuß der American Foundrymen's Association ist zur Zeit damit beschäftigt, auf Grund der in den verschiedensten Teilen der Vereinigten Staaten von den „State Geological Surveys“ gemachten Aufnahmen eine allgemeine Formsandeinteilung und -bezeichnungsweise auszuarbeiten.

Ein sehr großer, schon gegenwärtig zur Wirkung gelangender Nutzen zuverlässiger Untersuchungsverfahren erwacht zahlreichen Betrieben durch deren Anwendung im tagtäglichen Betriebe. Ausgehend von einer durch Versuche im eigenen Betriebe ermittelten Beschaffenheit des Formsandes oder von seinen sonstwie bekannten Eigenschaften ist man auf Grund solcher Untersuchungen in der Lage, durch Zugabe von frischen Bindemitteln und von Wasser die erforderliche Beschaffenheit dauernd genau einzuhalten. Der Erfolg zeigt sich in der besseren Beschaffenheit des Erzeugnisses und in der Verminderung der Ausschußziffer. Das Verfahren hat schon beträchtliche Verbreitung gefunden; es sind allein in Amerika über 100 dieser genormten Untersuchungsapparate in Betrieb<sup>1)</sup>.

C. Irresberger.

W. M. Weigel, Washington, sprach über

### Aufbereitung und Anwendung technischer Sondersande.

Er unterscheidet Formerei-, Glas-, Filter-, Mauer- und verschiedene für andere technische Zwecke verwendete Sande. Des weiteren werden die wichtigsten amerikanischen Sandvorkommen und deren Eignung für verschiedene Zwecke sowie die verschiedenen Gewinnungsarten besprochen. Viele Sande müssen gewaschen werden, andere werden mechanisch durch Brech- und Mahlwerke zerkleinert und wieder andere durch Schlämmverfahren aufbereitet. So ziemlich die geringsten Ansprüche werden an Filtersande gestellt. Sie dienen zur Reinigung von Wasser für städtischen Bedarf, haben eine Korngröße von 0,20 bis 0,70 mm und sollen nicht mehr als 2 % in heißer Salzsäure lösliche Bestandteile haben. Lokomotivsand wird zur Verhütung des Gleitens der Räder in großen Mengen gebraucht und soll durch ein Sieb Nr. 20 gehen<sup>2)</sup>, von einem Siebe Nr. 80 aber zurückgehalten werden. Unter den Scheuersanden spielt der Geblasesand die wichtigste Rolle. Er wird in vier Sorten, Nr. 1 bis 4, gehandelt.

Nr. 1 geht durch ein Sieb Nr. 20 und wird von Sieb Nr. 48 zurückgehalten.

Nr. 2 geht durch ein Sieb Nr. 10 und wird von Sieb Nr. 28 zurückgehalten.

Nr. 3 geht durch ein Sieb Nr. 6 und wird von Sieb Nr. 14 zurückgehalten.

Nr. 4 geht durch ein Sieb Nr. 4 und wird von Sieb Nr. 8 zurückgehalten.

Topfersand wird zur Verhinderung des Aneinanderklebens von Töpferwaren vor dem Brennen zwischen die Ware gestreut. Man unterscheidet nur eine feine und eine grobe Sorte. Beide sollen staubfrei sein. Der feine Sand entspricht den Siebnummern 28 bis 100, der grobe den Nummern 10 bis 40. Als Dachsand zum Bestreuen von Asphalt-Dachpappe wird weißer Sand mit gleichmäßig runden Körnern bevorzugt, der vollständig durch ein Sieb Nr. 20 geht und höchstens 10 % feine durch ein Sieb Nr. 100 laufende Bestandteile enthält.

Flursand wird dem Asphalt für Pflasterarbeiten zugesetzt. Er muß völlig tonfrei sein, soll durch ein Sieb Nr. 3 laufen, mindestens 40 % sollen von einem Sieb Nr. 8 zurückgehalten werden und nicht mehr als 8 % durch ein Sieb Nr. 100 gehen. Es kommen noch weiter Sande für verschiedene chemische Verfahren in Betracht, an die recht mannigfache Ansprüche gestellt werden. Die Gesamtheit des Bedarfes für chemische Behelfe fällt

<sup>1)</sup> Solche im Benehmen mit dem Berichterstatter ausgeführte Apparate sind zu beziehen von dem Laboratorium für Tonindustrie, Professor Dr. H. Seger und E. Cramer, G. m. b. H., Berlin NW 21, Dreysestr. 4.

<sup>2)</sup> Es handelt sich um amerikanische Siebbezeichnungen, d. h. die Nummern geben die Anzahl der auf einen Quadratzoll entfallenden Maschen an.

der Menge nach wenig ins Gewicht. Größere Bedeutung kommt den zum Mahlen bestimmten Quarzsanden zu, die dann für Töpfereizwecke als Zusatz für manche Füllmittel, als Streusand für Eisen- und Metallformer und andere Zwecke Verwendung finden. Hierfür kommt es im allgemeinen auf möglichst reinen, insbesondere eisenfreien Quarz als Bestandteil der Körner an.

Die aufzunehmenden Forschungsarbeiten sollten nach zwei Gesichtspunkten vorgenommen werden, einmal ist nach möglicher Verbesserung der Sandsorten durch bestgeeignete Aufbereitungsverfahren zu streben, und zum anderen ist der ausgedehntesten Verwertung der Sande größere Beachtung zu widmen. In beiden Fällen ist eine genaue Untersuchung und Feststellung aller Eigentümlichkeiten der vielen und so mannigfachen Sandsorten die unerläßliche Voraussetzung für guten Erfolg. Hier kommen Feststellungen der Vorzüge abgerundeter und scharfkantiger Körnung, der Wirksamkeit und Lebensdauer scharfer Sande, der Vorteil feiner und grober, gleichmäßiger und ungleichmäßiger Körnung und von manch anderen Beziehungen in Frage. Von solchen Forschungsarbeiten werden sowohl die Sandverbraucher als auch die Lieferer Nutzen ziehen. *C. Irresberger.*

F. B. Foley, Chattanooga, Tenn., berührte erneut die schon häufig erörterte Frage

#### der amorphen Zwischenschichten und der Ferritbildung im Lichte der Röntgenuntersuchung.

Die besten Arbeiten über die Kristallstruktur des Eisens vor Einführung der Röntgenanalyse lieferten Osmond und Cartaud<sup>1)</sup>. Diese leiteten aus der Untersuchung von Schlagfiguren bei verschiedenen Temperaturen her, daß die  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Modifikation des Eisens dem kubischen Kristallsysteme angehören; darüber hinaus ließen die vorhandenen deutlichen Unterschiede erkennen, daß die Feinstruktur dieser Formen nicht gleich sein kann. Vollkommene Klarheit in dieser Hinsicht schafften erst die Arbeiten von Westgren und Phragmén<sup>2)</sup>, welche die noch von Osmond und Cartaud angenommenen drei Phasen auf zwei kristallographische Grundformen, das kubisch-raumzentrierte Gitter des  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\delta$ -Eisens und das kubisch-flachzentrierte Gitter des  $\gamma$ -Eisens, zurückführten.

Setzt man als Kennzeichnung einer „festen Lösung“ voraus, daß in dieser die Atome des Gelösten an Stelle von Atomen des Lösungsmittels in das Raumgitter eingehen, so kann der Austenit nicht mehr als feste Lösung von Kohlenstoff in  $\gamma$ -Eisen angesehen werden, da der Kohlenstoff in die Lücken des  $\gamma$ -Gitters eingezwängt ist<sup>3)</sup>. Auf dem Boden dieser Feststellung wird es schwer, sich die Diffusion von Kohlenstoff in  $\gamma$ -Eisen als Diffusion von Eisenkarbidmolekülen vorzustellen, es liegt dagegen nahe, sie als Bewegung des einzelnen Kohlenstoffatoms zu erklären.

Der Bruch eines Metalles erfolgt im allgemeinen bei niederen Temperaturen durch die einzelnen Kristallite hindurch und erst bei höheren Temperaturen entlang den Korngrenzen. Zur Erklärung dieser Tatsache wurde die amorphe Zwischenschicht eingeführt; dabei wurde angenommen, daß diese bei Raumtemperatur spröde ist und erst bei hoher Temperatur bildsam wird. Aus einer schematischen Vorstellung des Gitteraufbaues würde an sich eine gewisse Unregelmäßigkeit der Atomanordnung sowie die Anwesenheit kleiner Hohlräume an den Korngrenzen folgen. Die Röntgenuntersuchung hat jedoch ergeben, daß bei der Kaltbearbeitung einer Metalloberfläche keine amorphe Schicht entsteht; damit ist die Theorie der amorphen Zwischenschichten wenigstens für die Metalle nicht mehr aufrechtzuerhalten.

In untereutektoiden Stählen bildet der Ferrit ein Netzwerk, das die Stelle der Korngrenzen im Austeniteinnimmt; es ist daher vermutet worden, daß der bei der  $A_3$ -Um-

wandlung sich bildende Ferrit an die Korngrenzen abgestoßen wird. Die neuen Erkenntnisse über die Natur der polymorphen  $A_3$ -Umwandlung lassen sich jedoch kaum mit der Vorstellung vereinigen, daß sich größere, bereits umgewandelte Bereiche von  $\alpha$ -Eisen durch das  $\gamma$ -Gitter hindurch bewegen; es muß vielmehr angenommen werden, daß die Umwandlung an den Korngrenzen einsetzt. Die weniger feste Bindung der Oberflächenatome legt diese Annahme besonders nahe. Die Lage der Perlitinseln im Innern der ursprünglichen  $\gamma$ -Kristallite erklärt sich dabei zwanglos aus der Tatsache, daß der Kohlenstoff bei der  $A_3$ -Umwandlung keinen Platz in dem sich bildenden  $\alpha$ -Gitter findet und daher von den Korngrenzen aus ins Innere der Austenitkörner gedrängt wird. *F. Wever.*

## Patentbericht.

### Löschungen von Patenten.

(April bis Juni 1926.)

Die Zahlen hinter der Patentnummer geben die Stelle in „Stahl und Eisen“ an, an der die Patentbeschreibung veröffentlicht ist.

Kl. 1 a, Gr. 8, Nr. 309 807: 1919, S. 669.

Kl. 7 a, 11, 340 316: 1922, S. 1471; — 15, 303 527: 1919, S. 72; 345 554: 1922, S. 1600.

Kl. 7 b, 4, 318 199: 1920, S. 1383.

Kl. 7 c, 4, 339 345: 1922, S. 1471.

Kl. 10 a, 1, 368 084: 1923, S. 1460; — 11, 267 409: 1914, S. 638; — 12, 278 947: 1915, S. 715; 343 694: 1922, S. 1693; — 21, 368 157: 1923, S. 1484; 389 866: 1924, S. 1298.

Kl. 12 e, 2, 340 554: 1923, S. 210.

Kl. 18 a, 2, 304 872: 1918, S. 784, 946; 305 846: 1919, S. 200; 307 834: 1919, S. 483; 317 670: 1920, S. 1383; — 3, 312 935: 1924, S. 30; 414 526: 1926, S. 204; — 6, 343 942: 1922, S. 946; 344 147: 1922, S. 947; 350 109: 1922, S. 1107; 359 052: 1923, S. 604.

Kl. 18 b, 14, 268 377: 1914, S. 730; — 14, 424 956: 1926, S. 883.

Kl. 18 c, 1, 396 514: 1924, S. 1627; — 2, 362 078: 1923, S. 766; 401 173: 1925, S. 357; 404 082: 1925, S. 397; — 3, 286 464: 1916, S. 660; 392 674: 1924, S. 1627; — 9, 331 702: 1921, S. 1351; 367 959: 1923, S. 1020; 384 969: 1924, S. 1028; — 10, 300 210: 1918, S. 225; 369 827: 1923, S. 798.

Kl. 21 h, 11, 317 217: 1920, S. 1212.

Kl. 24 c, 5, 398 796: 1925, S. 204; — 7, 244 460: 1912, S. 1347; — 310 839: 1919, S. 1013; 324 089: 1921, S. 589.

Kl. 24 c, 190 660: 1908, S. 782; — 4, 379 128: 1924, S. 1500; — 5, 372 212; — 6, 330 183: 1921, S. 1200; — 9, 315 302: 1921, S. 456; — 11, 377 222: 1924, S. 703; 418 227: 1926, S. 345.

Kl. 24 f, 3, 267 989: 1914, S. 808.

Kl. 31 a, 1, 361 138: 1923, S. 982; 416 779: 1926, S. 237; — 3, 396 867: 1925, S. 638; — 5, 346 473: 1922, S. 1497.

Kl. 31 c, 5, 355 417: 1923, S. 704; — 14, 352 308: 1923, S. 704; — 17, 366 990: 1924, S. 107.

Kl. 40 a, 2, 244 622: 1912, S. 1283; — 17, 330 679: 1921, S. 1274.

Kl. 49 b, 24, 290 551: 1916, S. 1117.

Kl. 49 c, 1, 309 737: 1919, S. 669.

Kl. 49 e, 12, 273 499 1914, S. 81746.

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

(Patentblatt Nr. 28 von 15. Juli 1926.)

Kl. 4 c, Gr. 34, M 92 635. Vorrichtung zum Speichern von Gas unter Druck. Louis John de Mesurier, Belmont (Engl.).

Kl. 4 c, Gr. 35, H 104 891. Wasserloser Gasbehälter. Dr.-Ing. Hubert Hempel, Charlottenburg, Ebereschentallee Nr. 13/17.

<sup>1)</sup> J. Iron Steel Inst. 71 (1906) S. 444/92.

<sup>2)</sup> J. Iron Steel Inst. 103 (1921) S. 303/35; ebenda 105 (1922) S. 241/70.

<sup>3)</sup> Vgl. F. Wever und P. Rütten: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 6 (1925) S. 1/6.

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



Kl. 7 b, Gr. 16, D 49 857. Verfahren zur Herstellung von Rippenrohren. Heinrich Dorndorf, Rodenkirchen b. Köln.

Kl. 7 b, Gr. 16, W 68 384. Verfahren zur Herstellung von Rippenrohren. Johannes Wilberz, Hilden (Rhd.).

Kl. 7 e, Gr. 6, B 115 359. Einrichtung zur Ueberführung von Nadeln oder ähnlichen Werkstücken, die in größerer Zahl in einem Hohlkörper sich befinden, vom Härteofen zum Härtebad. Ernst Beckert, Nadelfabrik, Kom.-Ges., Chemnitz.

Kl. 7 e, Gr. 7, W 60 124. Schmiedemaschine zur Herstellung von Nageln, Nieten, Bolzen und ähnlichen Werkstücken. The Ward Nail Company, Struthers, Ohio (V. St. A.).

Kl. 7 f, Gr. 6, H 103 289. Einrichtung zum Herstellen von Kugeln, insbesondere Stahlkugeln, aus Stangenabschnitten. Friedrich Hering, Gummersbach (Rhd.).

Kl. 12 f, Gr. 3, E 33 681. Verfahren zur Herstellung einer säure- und laugenbeständigen Schutzschicht auf den Außenwänden von Körpern. Bruno Ehrig & Co., Bautzen i. Sa.

Kl. 14 c, Gr. 14, R 63 869. Umlaufende Maschinen-Gruppe zur Erzeugung elektrischer Energie. Dr.-Ing. Karl Röder, Hannover, Alleestr. 3.

Kl. 18 a, Gr. 6, M 87 607. Hochofenbegichtungsanlage mit für mehrere Hochofen gemeinsamem Senkrecht-aufzug. Maschinenbau-A.-G. Tigler, Duisburg-Meiderich, und Dipl.-Ing. Adolf Küppers, Köln-Klettenberg, Petersberger Str. 62.

Kl. 18 c, Gr. 1, S 67 359; Zus. z. Pat. 427 810 (13. 10. 24). Einrichtung zur Bestimmung von Umwandlungspunkten ferromagnetischer Stoffe. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 19 a, Gr. 28, M 90 874. Gerät zum Ausrichten niedergefahrener, eingebauter Schienenstöße. Friedrich Martin, Neu-Rossen.

Kl. 20 a, Gr. 11, K 91 633. Fahrschienen- und Lauf-radform bei Hängeschnellbahnen. Franz Kruckenber, Heidelberg.

Kl. 21 h, Gr. 1, S 71 376. Kleinstückiges Widerstandsmaterial aus reinem Kohlenstoff für elektrische Glühöfen. Heinrich Seibert, Berlin, Wollankstr. 57.

Kl. 21 h, Gr. 29, S 68 447. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Erwärmung von Werkstücken, z. B. Nieten durch Widerstandswirkung. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 24 c, Gr. 7, S 67 018. Umsteuereinrichtung für Regenerativöfen. Friedrich Siemens, A.-G., Berlin, und Hugo Knoblauch, Freiberg i. Sa.

Kl. 24 e, Gr. 12, S 67 151. Rührwerk zum Ausgleich des Gutes im oberen Teil von Gaserzeugern und ähnlichen Einrichtungen. J. & A. Moussiaux & Fr res Soc. An., Huy (Belgien).

Kl. 26 a, Gr. 1, A 42 699. Kammerofen zur Gas-erzeugung mittels Trockendestillation. Allgemeine Elek-tricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 26 a, Gr. 15, Z 14 773. Einrichtung zur Ver-bütung der Ansätze in Steigrohren der Koksöfen. Zeche de Wendel b. Hamm und Wilhelm Borgs, Herringen (Kr. Hamm i. W.).

Kl. 26 d, Gr. 1, G 63 246. Teerscheider für Gener-atorgas. „Gafag“, Gasfeuerungs-gesellschaft Dipl.-Ing. Wentzel & Cie., Frankfurt a. M.

Kl. 48 b, Gr. 2, P 46 919. Verfahren zur Erzeugung eines metallischen Ueberzuges auf Metalldrähten. Dr. Viktor Planer, Berlin-Lankwitz, Callandrellstr. 22.

Kl. 49 h<sup>3</sup>, Gr. 34, B 116 592. Aluminothermische Verschweißung nebeneinanderliegender Schienen. Dipl.-Ing. Walter Brewitt, Berlin-Halensee, Westfälische Str. 62.

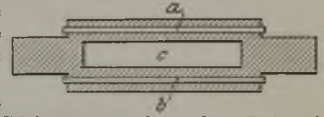
Kl. 49 h<sup>3</sup>, Gr. 34, G 65 539; Zus. z. Anm. G 63 156 (25. 5. 25). Verfahren zur Ausführung von Schmelz-schweißungen. Gesellschaft für Elektroschweißung m. b. H., Dortmund.

Kl. 80 b, Gr. 8, B 114 162. Verfahren zur Her-stellung von feuerfesten Ziegeln und anderen Formlingen aus Bauxit und Ton. The Babcock & Wilcox Company, New York.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 427 177, vom 9. Dezember 1924; ausgegeben am 26. März 1926. Svend Dyhr in Char-lottenburg. *Verfahren zur Herstellung von Walzen aus Gußeisen.*

Beim Gießen von Walzen mit oder ohne inneren Hohlraum c werden in der Form, und zwar in der Nähe der äußeren Faser der Walzen a, starkwandige Rohre b aus Schmiedeisen oder Stahl eingelegt, und durch diese Rohre wird während des Gießvorganges kalte Luft hindurchgeleitet.

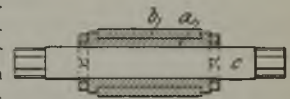


Kl. 31 c, Gr. 15, Nr. 428 100, vom 14. Januar 1925; ausgegeben am 24. April 1926. Oesterr. Priorität vom 4. Juli 1924. Gebr. Bohler & Co., Akt.-Ges., in Berlin. *Verfahren zur Beschränkung von Oberflächenverunreinigungen bei Gußblöcken.*

Für das Gießen der Blöcke werden die Innenwände der Gußform (Kokille) nur in ihrem oberen Teile mit den bekannten Mitteln, wie Teer, Lack, Oel, Graphit u. dgl., ausgeschmiert, während der untere Teil rau bleibt. Infolgedessen setzen sich Unreinigkeiten des Metalls nur an den dem rauhen Teil der Gußform gegenüberliegenden Stellen der Blöcke ab, so daß eine Bearbeitung der Blöcke durch Schropfen, Drehen u. dgl. nur an diesen Stellen erforderlich ist.

Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 428 246, vom 22. November 1924; ausgegeben am 3. Mai 1926. Zusatz zum Patent 410 882. Theodor Weymerskirch in Differdingen, Luxemburg. *Guß von Walzen.*

Die Tragwalze a besteht aus einer rohrförmigen Büchse oder Hülse, die kurz vor dem Umgießen des Arbeitsmantels b in hoherwärmtem Zustande über die bereits in die Gußform eingesetzte und genau zentrierte Achse c aufgeschoben wird, wodurch die Tragwalze mit dem darumgegossenen Arbeitsmantel fest auf die Achse c aufschrumpt. Die Achse c kann auch erst nach dem Guß des Arbeitsmantels b in die in gut warmem Zustand befindliche hohle Tragwalze a eingesetzt werden, die vor dem Anwärmen eine Bohrung von etwas geringerem Durchmesser als die Stärke der Achse aufweist.



Kl. 31 c, Gr. 5, Nr. 428 271, vom 24. Februar 1924; ausgegeben am 29. April 1926. Siemens & Halske, Akt.-Ges., in Berlin-Siemensstadt. *Verfahren zur Herstellung metallischer Gußstücke mittels Modellplatten.*

Nach von Hand oder durch Maschinenarbeit hergestellten Modellen werden durch Umgießen mit leicht flüchtigem Gußwerkstoff (Blei oder Zement) Hohlformen angefertigt, nach denen durch Eingießen von nicht metallischen Stoffen (Schwefel oder Erdwachs) eine Modellplatte mit sämtlichen Einguß- und Steigekanaln usw. hergestellt wird, von der in bekannter Weise eine Form aus schnell erstarrendem, porosem Werkstoff, z. B. Gips, abgegossen wird, die darauf zum Guß des gewünschten Gußstückes dient.

Kl. 31 b, Gr. 1, Nr. 428 395, vom 6. Juli 1921; ausgegeben am 4. Mai 1926. Elmer Oscar Beardley und Walter Francis Piper in Chicago, V. St. A. *Fahrbare Sandschleudermaschine.*

Der Karren einer Formfüllmaschine, durch welche Sand mittels eines Becherwerks angehoben, in ein Rüttel-sieb geworfen und einer Schleudervorrichtung zugeführt wird, ist dadurch verbessert, daß die Seitenwände des Karrens nicht nur durch die Wellen des Becherwerks und die Wellen der Laufräder versteift sind, sondern daß auch noch besondere, als starkwandige Röhren ausgebildete Querträger von der einen nach der anderen Seitenwand gehen und dabei Joche zur Unterstützung des Pfostens für das Sandforderwerk und des Pfostens für die Schleudervorrichtung tragen.

**Zeitschriften- und Bücherschau****Nr. 7<sup>1)</sup>.**

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.**

Technische Zeitschriftenschau. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Inhaltsverzeichnis für das erste Halbjahr 1926. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1926. (12 S.) 4°. — Die jetzt im elften Jahre erscheinende „Technische Zeitschriftenschau“ hat die Aufgabe, die technische Zeitschriften- und Buchliteratur laufend zu verzeichnen, soweit sie nicht für das Eisenhüttenwesen von „Stahl und Eisen“, für den Bergbau von der Zeitschrift „Glückauf“ in gleicher Weise schon ausführlich berücksichtigt wird. Durch die neuerdings jedem Halbjahre beigegebenen alphabetisch geordneten Sachverzeichnisse wird erreicht, daß die „Technische Zeitschriftenschau“ nunmehr auch als Nachschlagewerk benutzbar ist. Leider berücksichtigt das Inhaltsverzeichnis noch nicht die Verfasseramen. **■ B ■**

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern. Bd. 5, H. 1 (abgeschlossen am 12. April 1926). Mit 170 Textabb. und 2 Taf. Unter Mitw. von Dr. Fritz Ahrberg [u. a.] hrsg. von der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Forschungsarbeiten des Siemens-Konzerns. Berlin: Julius Springer 1926. (2 Bl., 166 S.) 4°. **■ B ■**

Verlustquellen in der Industrie (Waste in industry). Bearbeitet vom Ausschuß zur Beseitigung industrieller Verschwendung der Federated American Engineering Societies. Berechtigter Auszug von [Irene] M. Witte, Berlin, mit Genehmigung der Masaryk-Akademie der Arbeit in Prag. Mit 24 Abb. im Text. München und Berlin: R. Oldenbourg 1926. (IV, 85 S.) 8°. 3 R.-M. **■ B ■**

**Geschichtliches.**

Verein deutscher Ingenieure 1856–1926. (Mit 27 Abb.) Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1926. (3 Bl., 128 S.) 8°. 5 R.-M. — Aus der Geschichte des Vereines deutscher Ingenieure, von Conrad Matschoß (S. 1/47). Der Verein deutscher Ingenieure und seine Arbeiten: Verfassung und Verwaltung (S. 49/71); Arbeitsgebiete (S. 72/82); literarische Arbeiten (S. 83/97); dem Verein besonders eng verbundene Organisationen (S. 98/106). Zeittafel wichtiger Ereignisse aus der Vereinsgeschichte (S. 107/28). **■ B ■**

Paul Wentzke: Franz Grashof, ein Führer der deutschen Ingenieure. (Mit Abb. im Text u. 1 Bildn. Franz Grashofs). Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1926. (2 Bl., 130 S.) 8°. 5 R.-M. — Eine Gedenkschrift zum 100. Geburtstage Grashofs, in der der Düsseldorfer Archivdirektor nicht nur Grashofs Leben ansprechend schildert, sondern auch seiner Bedeutung für die Technik und die größte deutsche Standesvertretung der Techniker, den Verein deutscher Ingenieure, vollauf gerecht wird. Es ist erfreulich und anerkennenswert, daß der Ingenieurverein mit diesem Buche Grashof nun auch noch ein literarisches Denkmal gesetzt hat, nachdem er schon vorher durch Stiftung der Grashof-Denk Münze — ihre Träger sind am Schlusse des Buches unter Beigabe von Bildnis-Skizzen gewürdigt — Grashofs Verdienste anerkannt hatte, während der Niederrheinische Bezirksverein deutscher Ingenieure zu jenem Gedenktage eine Erinnerungstafel an Grashofs Geburtshaus zu Düsseldorf enthüllt hat. **■ B ■**

Arthur Norden: Vorhistorisches schwedisches Eisen.\* Studie über die älteste Eisenerzeugung

und Eisenverarbeitung in Schweden. [Jernk. Ann. 110 (1926) Heft 7, S. 265/81.]

P. Martell: Zur Geschichte des Gießereiwesens in Schlesien. An sich bekannte Mitteilungen. Natürlich ohne Quellenangabe. [Gieß. 13 (1926) Nr. 16, S. 305/7.]

**Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.**

Physik. O. D. Chwolson: Lehrbuch der Physik. 3. Aufl. In fünf Bänden. Bd. 1: Mechanik und die Lehre von den gasförmigen, flüssigen und festen Körpern. T. 1: Mechanik und Meßmethoden, vor der Drucklegung durchges. von Gerhard Schmidt. Mit 188 Fig. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1926. (X, 401 S.) 8°. 15 R.-M., geb. 17,50 R.-M. — Gegenüber der zweiten Auflage ist in § 8 des ersten Abschnittes auf einige Hauptpunkte der Isotopentheorie und des Atombaues vorgegriffen (s. Bd. 5) hingewiesen. §§ 3 und 4 des zweiten Hauptabschnittes der Mechanik geben eine Neufassung des Newtonschen Bewegungsgesetzes und eine Parallele zwischen der Masse und der Wärmekapazität. Als § 2 des sechsten Hauptabschnittes der Mechanik ist im Anschluß an die Arbeiten von Eötvös hinzugekommen: „Die räumliche Verteilung der Schwerkraft auf der Erdoberfläche, Vergleich der tragen und der schweren Masse, Schwereänderung von Körpern, die sich nach Osten oder nach Westen bewegen, und die Absorption der Gravitationskraft durch zwischenliegende Körper.“ Im übrigen ist die neue Auflage durch zahlreiche kleine Zusätze und Änderungen ergänzt worden. — Vgl. (wegen der 2. Aufl.) St. u. E. 39 (1919) S. 187, (wegen der 1. Aufl.) St. u. E. 24 (1904) S. 428, bzw. 26 (1906) S. 244/5. **■ B ■**

Handbuch der Physik. Unter redaktioneller Mitwirkung von R. Grammel, Stuttgart [u. a.] hrsg. von H. Geiger und Karl Scheel. Bd. 11: Anwendung der Thermodynamik. Bearb. von E. Freundlich [u. a.] Redigiert von F. Henning. Mit 198 Abb. Berlin: Julius Springer 1926. (VI, 454 S.) 8°. 34,50 R.-M., geb. 37,20 R.-M. — Ds. — Bd. 22: Elektronen, Atome, Moleküle. Bearb. von W. Bothe [u. a.] Redigiert von H. Geiger. Mit 148 Abb. Ebd. 1926. (VI, 568 S.) 4°. 42 R.-M., geb. 42,70 R.-M.

— Ds. — Bd. 23: Quanten. Bearb. von W. Bothe [u. a.] Redigiert von H. Geiger. Mit 225 Abb. Ebd. 1926. (IX, 782 S.) 4°. 57 R.-M., geb. 59,70 R.-M. **■ B ■**

Handbuch der Experimentalphysik. Unter Mitwirkung von G. Angenheister, Potsdam [u. a.] hrsg. von W. Wien, München, und F. Harms, Würzburg. Bd. 1. Meß-Methoden und Meß-Technik von Dr. Ludwig Holborn, Direktor an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Charlottenburg. Mit 218 Abb. — Technik des Experiments von Dr. Ernst von Angerer, Privatdozent an der Technischen Hochschule München. Mit 28 Abb. und 1 Taf. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1926. (XV, 484 S.) 8°. 40 R.-M., geb. 42 R.-M.

— Ds. — Bd. 2. Mechanik der Massenpunkte und der starren Körper von Dr. phil. Arthur Haas, a. o. Professor der Universität Wien. Mit 236 Abb. Ebd. 1926. (XIV, 355 S.) 8°. 28 R.-M., geb. 30 R.-M. **■ B ■**

Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus. In fünf Bänden. Bearb. von Dr. F. Auerbach-Jena [u. a.] Hrsg. von Prof. Dr. L. Graetz, München. Bd. 5, Lfg. 1. Mit 190 Abb. im Text. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1926. (V, 262 S.) 8°. 21 R.-M. — Inhalt: Induktion, von L. Graetz; Wechselströme, von J. Wiesent; die elektrischen Schwingungen, von L. Graetz. **■ B ■**

Elektrotechnik. C. Michalke, Dr., Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke: Allgemeine Grundlagen der Elektrotechnik. Mit 153 Abb. Berlin u. Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1925. (XII, 167 S.) 8°. Geb. 5 R.-M. (Siemens-Handbücher. Hrsg. von der [Fa.] Siemens & Halske, A.-G., und den Siemens-Schuckertwerken, G. m. b. H. Bd. 1.) **■ B ■**

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 889/904.

## Aufbereitung und Brikettierung.

**Elektromagnetische Aufbereitung.** Magnetscheider zur Rückgewinnung von Metallen aus Formsand.\* Beschreibung verschiedener Bauarten und Arbeitsweisen. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 512, S. 409/10.]

**Brikettieren.** Manfred Dunkel: Brikettieren von oberschlesischer Steinkohle ohne Bindemittel.\* Frühere Versuche und Gründe für ihr Fehlschlagen. Bindemittelfreie Brikettierung bei verhältnismäßig niedrigen Drücken und Temperaturen unter Heizwertsteigerung. Mischbriketts mit Kokslosche und Halbkoksstaub. [Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 65 (1926) Nr. 6, S. 360/5.]

## Erze und Zuschläge.

**Eisenerze.** Von Bubnoff: Neues über die Beschaffenheit der Erze von Krivoj-Rog. Magnetit, Hamatite und Limonite. Abbau und Betriebsergebnisse. Analysenangaben nach Lagerstätten und Flozen getrennt. [Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 65 (1926) Nr. 6, S. 385/6.]

## Brennstoffe.

**Allgemeines.** Ernst Bornstein, Dr. phil., a. o. Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin: Einführung in die Chemie und Technologie der Brennstoffe. Zum Gebrauch für Studierende an Technischen Hochschulen, Technischen Lehranstalten, Bergschulen und zum Selbstunterricht. (Mit 89 Abb.) Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1926, (2 Bll., 152 S.) 8°. 6,30 R.-M., geb. 7,80 R.-M. — Vermittelt nur die Haupttatsachen des behandelten Stoffgebietes, verzichtet also darauf, dem Leser über jede Einzelfrage Aufschluß zu geben. Der erste Hauptteil (S. 1/14) befaßt sich mit dem Wesen der Verbrennung und der Untersuchung der Brennstoffe, der zweite (S. 15/126) mit den einzelnen (festen, flüssigen und gasförmigen) Brennstoffen, der dritte (S. 127/46) mit den Heizvorrichtungen und dem Nutzeffekt der Feuerungen. ■ B ■

**Torf und Torfkohle.** W. W. Odell und O. P. Hood: Möglichkeit der wirtschaftlichen Verwertung von Torf. Torflagerstätten in den Vereinigten Staaten. Torfgewinnung mit maschinellen Hilfsmitteln. Entwässerung und Trocknung. Verkokung und Vergasung. Landwirtschaftliche Ausnutzung des Torfes und des abgebauten Geländes. [Bull. Bur. Mines 253 (1926) S. 1/160.]

**Steinkohle.** W. R. Chapman und R. A. Mott: Die Aufbereitung von Kohle.\* Aschengehalt und anorganische Beimengungen verschiedener Kohlenarten bei verschiedener Stückigkeit. Schmelzbarkeit der Asche. Spezifische Gewichte der Verunreinigungen und scheinbares spezifisches Gewicht verschiedener amerikanischer Kohlen. Entschwefelung beim Treut-Verfahren. Einteilung der Kohlen und Waschabfälle nach Stückigkeit und spezifischem Gewicht. Waschbarkeit und Theorie des Waschvorganges. Entwicklung der Aufbereitungsanlagen. Beschreibung verschiedener Kohlenwascher und deren Arbeitsweise. [Fuel 5 (1926) Nr. 4, S. 143/9; Nr. 5, S. 184/94; Nr. 6, S. 245/62; Nr. 7, S. 278/93.]

## Verkoken und Verschwelen.

**Koks und Kokereibetrieb.** Stillstände im Kokeireibetrieb. Betriebsweise bei Stillständen verschiedener Dauer und beim Wiederanheizen einer Koksofenanlage. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3041, S. 921.]

C. F. Ellwood: Koksloschen und Verladen.\* Beschreibung neuzeitlicher Lösch- und Verladeeinrichtungen für wagerechte und geneigte Rampen. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3044, S. 14/5.]

S. Qvarfort: Zusammenhang zwischen der Analyse der Steinkohle und den aus dieser durch Entgasung gewonnenen Erzeugnissen.\* Ergebnisse der im Versuchsgaswerk Stockholm durchgeführten Versuche. [Tek. Tidskrift 56 (1926), Kemi 5, S. 33/5; Kemi 6, S. 46/8.]

A. Ranlov: Kokserzeugung und Koksverkauf. Wirtschaftliche Bedeutung der Kokserzeugung für Gaswerke. Bedeutung des Gaskokes für Danemark. [Ingeniören 35 (1926) Heft 20, S. 241/6.]

**Schwelerei.** Dr. J. Gram: Oelgewinnung aus norwegischer Kohle. Kennzeichnung der Oelgewinnung mittels Tieftemperaturverkokung. Erörterung der verschiedenen Verfahren und der entstehenden Erzeugnisse. Anlagekosten. [Tek. Ukeblad 73 (1926) Nr. 18, S. 165/7.]

H. P. Lyssakers: Oelgewinnung aus norwegischer Kohle.\* Oelgewinnung mit Hilfe der Tieftemperaturverkokung. Versuche mit Spitzbergenkohle. Verwertungsmöglichkeiten vom Gesichtspunkt der Oelgewinnung. [Tek. Ukeblad 73 (1926) Nr. 19, S. 172/5; Nr. 20, S. 181/3.]

## Brennstoffvergasung.

**Allgemeines.** Osw. Peischer: Der Zentralgeneratorenbetrieb einst und jetzt.\* Anforderungen an Gaserzeugeranlagen. Fortschritte in Bau und Betrieb verschiedener Gaserzeugerbauarten. [Gas Wasserfach 69 (1926) Nr. 24, S. 500/4.]

**Gaserzeuger.** Gwosdz: Ueber die Schachtausmauerung bei Gasgeneratoren.\* Anforderung an das Schachtmauerwerk betreffs Gasundurchlässigkeit. Ausführung der Schachtauskleidung. Schächte aus Eisenbeton. Wasserkühlmantel. [Feuerfest 2 (1926) Nr. 5, S. 45/8.]

**Braunkohlenvergasung.** Alfred Faber: Betriebstechnik und Ueberwachung der Braunkohlenvergasung. Betriebsfragen bei der Braunkohlenvergasung. Gaszusammensetzung. Betriebsführung und -überwachung. [Brennst. Warmewirtsch. 8 (1926) Nr. 10, S. 155/8; Nr. 11, S. 173/6.]

A. Faber: Ein italienischer Großraumgaser für Torf und Braunkohle.\* Verwendung minderwertiger Brennstoffe zur Elektrizitätsversorgung in Italien. Bauart und Wirkungsweise des hydraulisch betriebenen Großraumgaserzeugers von Ricci-Gozo. Betriebsergebnisse, Wärmebilanz und Wirkungsgrade bei der Vergasung von Torf und Braunkohle. Nach einem Vortrag von E. Peretti vor der Vereinigung italienischer Ingenieure und Elektrotechniker. [Feuerungstechn. 14 (1926) Nr. 16, S. 189/91; Nr. 17, S. 202/4.]

**Torfvergasung.** Gustav Keppeler: Torfvergasung und Torfverkokung.\* Torf als Vergasungsmittel. Lagerstellung des Torfes und Torfarten nach Herkunft und Aufbereitung. Analysen. Verhalten des Torfes im Gaserzeuger. Betriebsergebnisse. Wirtschaftliche Aussichten. Verhalten des Torfes bei der Verkokung. Herstellung von Torfkoks und seine Eigenschaften. Nebenerzeugnisse. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 19, S. 631/5; Nr. 22, S. 742/50.]

## Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** J. Dautrebande: Die feuerfesten Stoffe, ihre Arten und Herstellungsweisen und ihre chemische Zusammensetzung. [Rev. chimie ind. 35 (1926) S. 113/6; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Nr. 25, S. 3571.]

M. C. Booze: Feuerfeste Baustoffe. Bedarf an feuerfesten Steinen für metallurgische Zwecke. Ihre Lebensdauer, Auswahl mit Rücksicht auf besondere Anforderungen und ihre Prüfung. Neueste Entwicklung von Prüfverfahren. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 1, S. 41/4 u. 71/2.]

Fritz Illgen: Ueber die Zweckmäßigkeit einer Prüfstelle für feuerfestes Material, ihre Einrichtung und ihre Aufgaben auf einem Eisenhüttenwerk.\* Verbrauch, Kosten und Möglichkeit der Bedarfsverringerung feuerfester Baustoffe. Betriebliche Anforderungen an die Baustoffe. Aufgaben der Prüfstelle: Vermittlung zwischen Erzeuger und Verbraucher; Mitwirkung an der Normung. Vorschlag einer gemeinsamen Prüfstelle für größere Bezirke. [Oberschles. Wirtsch. 1 (1926) Nr. 6, S. 283/92.]

**Prüfung und Untersuchung.** G. A. Kall: Ueber die Konstitution des Kaolins.\* Versuchsergebnisse. In der oberen Zone des Winderhitzers sollen hochtonerdehaltige und dichte Steine verwendet werden, besonders wenn der Gichtstaub reich an Alkalien und Flußmitteln ist. [Ber. D. Keram. Ges. 7 (1926) Nr. 1, S. 36/8.]

R. F. Geller u. W. L. Pendergast: Vergleichende Untersuchungen an einigen amerikanischen und deutschen feuerfesten Schamottesteinen. Praktisch gleiche Eigenschaften der untersuchten Steine. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 6, S. 370/3.]

Hans Hirsch: Temperaturmessung beim Druckerweichungsversuch.\* Ergänzung zu der Arbeit von W. Michr. [Tonind.-Zg. 50 (1926) Nr. 44, S. 793/4.]

W. J. Rees: Mikrountersuchung feuerfester Stahlwerksteine.\* Prüfung an Dunnschliffen, an polierten Flächen in reflektiertem Licht und am gepulverten Baustoff. Anwendungsmöglichkeit dieser Prüfverfahren. [Trans. Faraday Soc. 21 (1925) Part. 2, S. 293/6.]

G. G. Urasow: Physikalisch-chemische Untersuchung der Borowitscher feuerfesten Erden.\* [Z. anorg. Chem. 154 (1926) Tammann-Festschrift, S. 152/69.]

**Eigenschaften.** A. Ernest Mac Gee: Die Bedeutung der spezifischen Wärme bei der Wahl feuerfester Steine. Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Wärme. Wärmefluß und erzielbare Temperatur von der Wärmekapazität der Steine abhängig. Wärmeleitvermögen von Magnesia und Ziegelsteinen fällt, das von Silikat-, Ton- und Chromsteinen steigt mit der Temperatur. Beziehung zum spezifischen Gewicht und zur Porosität. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 6, S. 374/9.]

**Feuerfester Ton.** W. Schuen: Feuerfestigkeit und chemische Zusammensetzung der Tone.\* [Tonind.-Zg. 50 (1926) Nr. 44, S. 794/6.]

Edmund R. Thews: Schamottesteine. Anforderungen an Schamottesteine bei ihrer Verwendung in metallurgischen Oefen. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 506, S. 339/41.]

**Saure Steine.** Max Pulfrich: Das spezifische Gewicht von Silikasteinen.\* [Tonind.-Zg. 50 (1926) Nr. 44, S. 798/9.]

Silikamischungen. Mischungen zur Erzielung günstigster Brenntemperaturen bei möglichst vollkommener Umwandlung von Felsquarzit. [Tonind.-Zg. 50 (1926) Nr. 44, S. 796.]

**Schamottesteine.** Schamottesteine für Kohlenstaubfeuerungen. Beurteilung der Brauchbarkeit eines Schamottesteines für Kohlenstaubfeuerungen. [Tonind.-Zg. 50 (1926) Nr. 40, S. 721.]

**Basische Steine.** Oliver C. Ralston, Robert D. Pike und Lionel H. Duschak: Plastische Magnesia (kalzinierter Magnesit). Thermische Zersetzung der natürlichen Kalzium- und Magnesium-Karbonate. Die verschiedenen Brennverfahren, Trommel- und Muffelöfen für Gas- und elektr. Beheizung. Chemische und physikalische Prüfverfahren. [Bull. Bur. Mines 236 (1925) S. 1/111.]

**Sonstiges.** Bach: Hochfeuerfeste Baustoffe.\* Verwendung hochfeuerfester Schutzmassen (Thermonit und Vinconit) für Kesselfeuerungen. [Centralbl. Hütten u. Walzw. 30 (1926) Nr. 21/22, S. 233.]

Neues Porzellan-Schutzrohr für Thermolemente. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 6, S. 197.]

## Schlacken.

**Hochofenschlacken.** B. Bogitsch: Vorschlag zur Granulation von Schlacken und Metallen. Granulation durch Einleiten des Schmelzflusses in einen Wasserbehälter, in den Preßluft eingblasen wird zur Verhütung von Explosionen. [Comptes rendus 182 (1926) Nr. 20, S. 1221/3.]

## Feuerungen.

**Allgemeines.** Einfluß von Stoßen oder Schwingungen auf den Verbrennungsvorgang.\* Durch künstlich erzeugte Schwingungen von 700 bis 2100 je min

wird eine Verkürzung der Flamme um 15 bis 50 % und eine entsprechende Erhöhung der Flammentemperatur bewirkt. Anwendungsmöglichkeit bei Kohlenstaub-, Oel- und Gasfeuerungen. Ausführung eines Schwingungserzeugers. [Genie civil 88 (1926) Nr. 20, S. 445/6.]

**Kohlenstaubfeuerung.** W. Lulofs: Einige Bemerkungen über Kohlenstaubfeuerungen.\* Notwendigkeit starker Kühlung der Wände des Verbrennungsraumes. Kühlwirkung des Verbrennungsraumes festgestellt an Hand von Temperaturmessungen, des CO<sub>2</sub>-Gehaltes und durch Einführung des Begriffes Verbrennungscharakteristik. [E. T. Z. 47 (1926) Nr. 24, S. 694/6.]

**Oelfeuerung.** J. G. Rollow: Gasfeuerung mit Oelzusatzfeuerung für Kraftwerke.\* [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 6, Suppl. S. 683/5.]

**Gasfeuerung.** Glasschmelz-Hafenöfen mit Regenerativ-Feuerung. [Hrsg. von der] Warmetechnische[n] Beratungsstelle der deutschen Glas-Industrie, Frankfurt a. M. (Mit 92 Textabb. u. 9 Zahlentaf.-Beil.) (Frankfurt a. Main, Gutleutstraße 8: Selbstverlag der W. B. G. 1926. (75 S.) 8<sup>o</sup>. 3 R.-M.)

**Dampfkesselfeuerung.** E. Schulz: Selbsttätige Feuerungsregelung im Kesselbetriebe.\* Ergebnisse einer amerikanischen Studienreise. Allgemeine Anforderungen bei Einzelkesseln und Kesselgruppen. Regler für die Luftmenge. Regler für ganze Kesselanlagen. Elektrische Arbeitsweise. Mechanische Arbeitsweise. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 21, S. 718/24.]

**Feuerungstechnische Untersuchungen.** F. W. Stevens: Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Flamme bei der Explosion von Gasen.\* Gleichförmige Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Flamme in homogenen Gasgemischen bei unveränderlichem Druck. Untersuchung des Verlaufs der explosiven Reaktion an Seifenblasen. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 20, S. 659/63.]

## Wärm- und Glühöfen.

**Flammöfen.** Außergewöhnlicher Tunnel-Glühofen.\* Kontinuierlicher Glühofen der Northwestern Malleable Iron Co. mit einer Tagesleistung von 23,8 t Temperguß. Lange 55 m, Gasverbrauch 73 m<sup>3</sup> je t Einsatz. Einzelheiten über Bauart und Betrieb des Ofens. [Iron Age 117 (1926) Nr. 20, S. 1410/3.]

W. Ruppmann: Ersparnisse in der Schmiede durch Rekuperativöfen.\* Vergleich der Wirtschaftlichkeit eines neuzeitlichen Schmiedeflammofens mit einem direkt gefeuerten Ofen ohne Ausnutzung der Abhitze. Warmetechnische Berechnung des Brennstoffverbrauches bei beiden Oefen zeigt gute Übereinstimmung mit den praktischen Erfahrungszahlen. [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 13, S. 607/9.]

**Stoß- und Rollöfen.** F. G. Bell und R. Waddell: Warmöfen.\* Entwicklung der Walzwerköfen in den Brown-Bayley-Stahlwerken. Anforderungen, denen die Oefen genügen sollen. Versuche an gas- und kohlegefeuerten Oefen mit Luftvorwärmung. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3032, S. 609/10; Nr. 3033, S. 648/50.]

**Elektrische Oefen.** Hans Hirsch: Kohlegrießwiderstandsofen für Segerkegel 42.\* [Tonind.-Zg. 50 (1926) Nr. 44, S. 800.]

H. E. Martin: Kontinuierliche Zementation im elektrischen Drehofen.\* Beschreibung des elektrischen Zementationsofens sowie der Nebenanlagen. Sinterung und Kraftbedarf. Prüfung der Wirtschaftlichkeit der Anlage auf Grund einer 27monatigen Betriebszeit. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) Nr. 6, S. 933/7.]

Hans Nathusius: Die amerikanischen Elektroglühöfen in der Eisen- und Stahlgießerei.\* Amerikanische Fortschritte im elektrischen Ausglühen von Stahlguß- und Graugußteilen. Vorteile. Entwicklung der dazu verwendeten Elektroöfen. Die Hagan-Oefen und die damit erzielten Betriebsergebnisse. [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 12, S. 323/8.]

Elektrische Öfen im Gießereibetriebe.\* Verwendung von elektrischen Trocken-, Glüh- und Schmelzöfen im Gießereibetriebe und dadurch erzielte Vorteile. [Iron Age 117 (1926) Nr. 24, S. 1703/7.]

### Wärmewirtschaft.

**Allgemeines.** Mitteilungen aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz (E. V.), München. Hrsg. vom wissenschaftlichen Leiter Dr.-Ing. Erwin Raisch. H. 7, Juni 1926. München (Bayerstraße 3): Selbstverlag des Forschungsheims für Wärmeschutz, E. V., 1926. (35 S.) 8°. — Inhalt: Isolierung der Dampfkesselmauerung, von Direktor Dipl.-Ing. E. Schulte (S. 5/14); Wärmeübertragung durch Rippen, von Professor Dr.-Ing. Ernst Schmidt (S. 15/23); Berechnung der Wärmeleitfähigkeit poröser Körper von Dr.-Ing. Erwin Raisch (S. 24/35). ■ B ■

**Abwärmeverwertung.** P. Kersten: Abhitzeverwertung an einem Siemens-Martin-Ofen. Anteil der Strahlungs-, Leitungs- und Abgasverluste am gesamten Wärmebedarf. Nach- und Vorteile der Abhitzeverwertung. Bemessung des Abhitzekegels. Betriebsergebnisse einer Anlage. [Rev. Univ. Mines 7. sér., 6 (1925) S. 144/59; nach Rev. Mét., Extraits, 23 (1926) Nr. 4, S. 181/4.]

C. Gaab: Abhitzeverwertung bei Gießereiflammöfen. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 26, S. 877.]

**Dampfwirtschaft.** Xaver Mayer: Hochdruckdampf und Elektrizitätswerke.\* Wärmeverbrauch verschiedener Maschinenarten: Nachweis der Wirtschaftlichkeit hoher Betriebsdrücke. Ausführung von Zwischenüberhitzungen, Kondensation und Speisewasservorwärmung. Hochdruckkesselbauarten und Verfahren zur Erzeugung von Hochdruckdampf (Löffler-, Schmidtsche Heißdampf-G. m. b. H., Atmos und Benson). Wärmeabfuhr einer Hochdruckanlage. [Elektrizitätswirtschaft. (1926) Sonderheft, S. 2/19.]

Ph. Scholtes: Die Dampfkraft im Elektrizitätswerk.\* [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 21, S. 685/91.]

**Gasreinigung.** Siemens-Schuckert(-Werke, G. m. b. H.): Siemens-Schuckert-Elektrofilter. Zur Entstaubung und Entnebelung von Gasen und zur Rückgewinnung von festen und nebelartigen Schwebstoffen aus Gasen. (Mit zahlr. Abb.) [Berlin: Selbstverlag 1926.] (32 S.) 4°. ■ B ■

**Sonstiges.** Franz Rieser: Betriebsstromwirtschaft.\* Grundgedanken und Erfolg einer Betriebsstrombewirtschaftung, dargestellt im Polardiagramm. Die Betriebsstrombewirtschaftung ein Teil des allgemeinen Wirtschaftsgrundgesetzes. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 20, S. 656/8.]

Bruno Thierbach, Dr.: Elektrowärmewirtschaft in der Industrie. Mit 152 Abb. Leipzig: S. Hirzel 1926. (VIII, 154 S.) 8°. 12 R.-M., geb. 15 R.-M. (Elektrizität in industriellen Betrieben. Hrsg. von Professor Dr.-Ing. E. h. W. Philipp. Bd. 5.) ■ B ■

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** E. Josse: Untersuchungen an der 60-at.-Dampfkraftanlage von A. Borsig.\* Beschreibung der Anlage. Durchführung und Ergebnisse des Kesselversuches: 82,9 % Wirkungsgrad, bezogen auf den unteren, 79,3 % bezogen auf den oberen Heizwert bei 34,5 kg/m<sup>2</sup> Heizflächenbelastung. Untersuchung der Gegendruckdampfmaschine mit einer Leistung von 844 PS. Thermodynamischer Wirkungsgrad hiernach 91 % für die ganze Maschine und 92,7 % für den Hochdruckzylinder. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 21, S. 677/84.]

H. Froitzheim: Dampf- und Gasmaschinenbetrieb auf Hüttenwerken. Bewertung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Ergänzung der von H. Wolf für die Dampfkraftanlage der Kupferhütte aufgestellten Berechnungen. Kesselsystem. Art der Feuerung. Dampfleistung. Kombinierte Kessel. Wärmeverbrauch der Dampfturbinen. Wärmeverbrauch der Großgasmaschinen. Anlagekosten für Gaskraftwerke und

Dampfkraftwerke. Vergleichende Stromkosten. Höhe der Kraftleistung. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 22, S. 737/42.]

F. Schulte, Oberingenieur, Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft, Dortmund: Warmewirtschaft. Anleitung für technische Angestellte. 2. Aufl. Mit zahlr. Abb. Dortmund: C. L. Krüger, G. m. b. H., 1925. (91 S.) 8°. Geb. 3 R.-M. — Inhalt: Wärme (S. 5/7), Wasserdampf (S. 7/9); Dampfkessel (S. 9/46); Dampfmaschinen (S. 46/60); Druckluftwirtschaft (S. 60/3); Anhang (S. 64/91): Meßverfahren und Meßapparate. ■ B ■

**Kraftwerke.** Das neue Des Moines'-Kraftwerk.\* 50 000-t.-Unterwasserkohlenspeicher. Druckluftwandlererzeugung und Luftvorwärmer. 5 Turbogeneratoren mit 25 000 bis 35 000 kW Leistung. Kondensationsanlage. Dampfverteilung. Wasserversorgung. Dampfleitungen. [Power 63 (1926) Nr. 16, S. 590/5.]

D. H. Couch und Robert L. Blanding: Erweiterung des Narragansett-Kraftwerkes.\* 60 % Dampfnahme aus einer 35 000-kW-Anzapfturbine für Speisewasservorwärmung. Dampferzeugung durch vier Dampfkessel mit je 1858 m<sup>2</sup> Heizfläche. Dampfdruck 26 at. Kohlenstaubeuerung. Große Kondensationsanlage der Welt. [Power 63 (1926) Nr. 18, S. 664/9.]

Albert Schreiber, Direktor des Rheinischen Elektrizitätswerks im Braunkohlenrevier, A.-G., Köln: Das Kraftwerk Fortuna II. Monographie eines Dampfkraftwerks in systematischer Darstellung. Mit 141 Abbildungen im Text und auf 7 Taf. Berlin u. Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1925. (XVI, 175 S.) 8°. Geb. 6,50 R.-M. (Siemens-Handbücher. Hrsg. von der [Fa.] Siemens & Halske, A.-G., und den Siemens-Schuckertwerken, G. m. b. H. Bd. 5.) ■ B ■

**Dampfkessel.** H. F. Lichte: Hochdruck-Steilrohrkesselanlagen.\* Steilrohrkessel verschiedener Bauarten: Steilrohrkessel mit geraden und gebogenen Siederohren, mit Quertrommeln, Quer- und Langstrommeln, Langstrommeln und Quertrommeln mit stehenden Hintertrommeln. Bauliche Durchbildung und Verschiedenheiten der Steilrohrkessel. Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. [Wärme 49 (1926) Nr. 19, S. 325/30; Nr. 20, S. 347/52; Nr. 21, S. 364/7; Nr. 22, S. 385/9; Nr. 23, S. 401/5; Nr. 24, S. 422/4; Nr. 25, S. 438/9.]

Quack: Prozent rating. Die amerikanische Beurteilung der Dampfleistung eines Kessels nach „Prozent rating“. [Z. Bayer. Rev.-V. 30 (1926) Nr. 10, S. 132.] Rauchgaszerknall.\* [Z. Bayer. Rev.-V. 30 (1926) Nr. 5, S. 59/60.]

Philip Warwick Robson: Der Großwasserrohrkessel.\* Abhängigkeit des Gesamtwirkungsgrades der Anlage von der Verdampfungsleistung des Kessels. Zusammenhang zwischen geforderter und möglicher Leistung. Anforderungen an Großdampfkessel. Beschreibung verschiedener Bauarten von Wasserrohrkesseln und gebräuchliche Feuerungen. Erörterung. [Min. Proc. Inst. Civ. Eng. 220 (1925) S. 129/89.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** Heinrich Riemer: Die Bedeutung der Speisewasserpflege für den wirtschaftlichen Dampfkesselbetrieb.\* Einwirkung der im Wasser gelösten Gase sowie der Steinbildner auf die Kesselbaustoffe. Reaktionen beim Kalk-, Soda-, Schlammrückführ-, Baryt- und Basen austauschenden Verfahren. [Sparwirtsch., GW, IV (1926) Nr. 4, S. W 55/60; Nr. 5, S. W 76/81.]

**Luftvorwärmer.** Nevin E. Funk: Vergleich mehrerer Luftvorwärmerbauarten.\* Untersuchungen an Dampfkesseln mit und ohne Luftvorwärmer zur Ermittlung der günstigsten Bauart und wirtschaftlichsten Brennstoffausnutzung. [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 6, S. 562/6.]

E. Mikocki: Ueber die Vorwärmung der Verbrennungsluft bei Dampfkesselfeuerungen. Ausnutzung der Abgase in Luftvorwärmern oder Ekonomisern von den jeweiligen Betriebsverhältnissen abhängig. Vorwärmerbauarten. Versuchsergebnisse mit dem Ljung-

ström-Luftvorwärmer. [Sparwirtsch., GW, 4 (1926) Nr. 5, S. W 73/6.]

**Dampfmaschinen.** Ad. Ostertag: Regelung von Gegendruck-Dampfmaschinen, Bauart Sulzer.\* Selbsttätig wirkende Druckminder- und Frischdampf-Zusatzventile in Verbindung mit dem Sulzerschen Dampfdruckregler. Anwendungsbeispiele. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 21, S. 705/10.]

**Dampfturbinen.** W. G. Noack: Dampfturbinen für hohen Druck.\* Die erste europäische Höchstdruck-Dampfturbinenanlage in Langerbrugge. Hochleistungsturbinen. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 21, S. 711/7.]

A. Wewerka: Die rückgewinnbare Wärme bei Hochdruckdampfturbinen.\* Verluste bei den Hochdruckturbinen. Rückgewinnbare Wärme und Rückgewinnungsfaktor. Ermittlung dieser Zahl aus der JS-Tafel. Ableitung von Näherungsformeln. Darstellung der Formeln in einem Schaubild. Nachprüfung der Genauigkeit der Formeln. [Arch. Warmewirtsch. 7 (1926) Nr. 7, S. 189/92.]

**Diesel- und sonstige Oelmaschinen.** Der 10 000-kW-Dieselmotor-Generator der Hamburgischen Elektrizitätswerke.\* [Elektrizitätswirtsch. (1926) Sonderheft, S. 19/26.]

W. Laudahn: Der 15 000-PS-Dieselmotor, Bauart MAN, erbaut von Blohm & Voss für die Hamburgischen Elektrizitätswerke.\* Die Anlage im Kraftwerk Neuhoof, insbesondere der Antrieb-Dieselmotor. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 24, S. 818/25.]

**Elektromotoren und Dynamomaschinen.** Einfluß von Schwankungen im speisenden Drehstromnetz auf den Betrieb von Einankerumformern. Versuche ergaben, daß durch eine unempfindlichere Relais-einstellung ohne Schaden für den Umformer ein Teil der Betriebsstörungen vermieden wird. Schaltung zur Vermeidung des Außertrittfallens beim Abschalten aller Relais. [Elektrizitätswirtsch. (1926) Sonderheft, S. 46/8.]

**Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen.** C. Brynhildsen: Ueber eine neue Großgleichrichtertypen.\* Großgleichrichter für Belastungen von 1500 kW Belastbarkeit und Ueberbelastungsfähigkeit. Ausgeführte Anlagen. [BBC-Mitt. 13 (1926) Nr. 6, S. 157/9.]

W. Seiz: Neue Schaltungen zur Phasenkompensation und Drehzahlregelung von Induktionsmotoren.\* Phasenkompensator für Zusatzschlupf. Die Kommutatorkaskade für konstante Leistung: Kupplung zweier Wechselstromnetze durch einen Motor-generator und Schlupfregelung von Iglner-Umformern. [BBC-Mitt. 13 (1926) Nr. 5, S. 121/7; Nr. 6, S. 150/3.]

**Stromverteilung in Hüttenwerken.\*** Fernleitung bei den Hawarden Bridge Steel Works of John Summers & Sons. Durch ungünstige Bodenbeschaffenheit war die Stromverteilung durch Kabel nicht möglich. [Eng. 141 (1926) Nr. 3674, S. 613.]

## Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Bearbeitungsmaschinen.** 15-t-elektropneumatischer Schmiedehammer.\* Ausführung von B. & S. Massey, Ltd., Openshaw. [Eng. 141 (1926) Nr. 3671, S. 533/4.]

**Werkzeuge.** J. Dalchau: Werkstattmäßige Prüfung von Preßluft-Schlagwerkzeugen.\* Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung von Preßluft-Schlagwerkzeugen durch Stauchproben. Apparatur. Praktische Ausbildung des Verfahrens. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 11, S. 346/50.]

**Sonstiges.** Atritor-Kohlenstaubmühle.\* Beschreibung einer „Scheiben“-Kohlenstaubmühle der Riley Stoker Corp. mit Magnetscheider zum Entfernen von Eisenteilchen. [Power 63 (1926) Nr. 16, S. 615/6.]

**Fritz Puppe:** Einiges über Kesselblechbiegemaschinen.\* Beschreibung verschiedener Bauarten unter besonderer Berücksichtigung der stehenden Biegemaschine mit unmittelbarem elektrischem Antrieb. [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 13, S. 604/7.]

Weil: Elektrisch angetriebene stehende Kesselblechbiegepressen.\* Beschreibung und Vor- und Nachteile der senkrechten Kesselblechbiegemaschine mit elektrischem Antrieb gegenüber hydraulisch betätigten. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 12, S. 376/80.]

Carl Naske, Zivilingenieur: Zerkleinerungs-Vorrichtungen und Mahlanlagen. 4., erw. Aufl. Mit 471 Fig. im Text. Leipzig: Otto Spamer 1926. (X, 375 S.) 8°. 33 R.-M., geb. 36 R.-M. (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Hrsg.: Prof. Dr. A. Binz, Berlin. Allgemeine chemische Technologie.) — Das früher in dieser Zeitschrift — vgl. St. u. E. 39 (1919) S. 1230/1 — ausführlich besprochene Werk ist in der vorliegenden Neuauflage inhaltlich wiederum nicht unerheblich dadurch ausgestaltet worden, daß der Verfasser die in den letzten fünf Jahren entstanden zahlreichen und wichtigen Neuerungen in der Hartzzerkleinerungstechnik sorgfältig berücksichtigt und somit fast sämtliche Abschnitte des Werkes zum Teil erheblich erweitert hat. Erinnert sei hier nur an die der Brennstaubezeugung dienenden Vorrichtungen, die auch für die Eisenindustrie wachsende Bedeutung gewonnen haben. Die Anzahl der Abbildungen übersteigt die der dritten Auflage — vgl. St. u. E. 42 (1926) S. 880 — um 56. ■ B ■

## Materialbewegung.

**Allgemeines.** C. Michenfelder, Direktor der Ingenieur-Akademie Wismar: Kran- und Transportanlagen für Hütten-, Hafen-, Werft- und Werkstattbetriebe. 2., umgearb. u. verm. Aufl. Mit 1097 Textabb. Berlin: Julius Springer 1926. (VII, 683 S.) 4°. Geb. 67,50 R.-M. ■ B ■

Josef Schoenecker, Ing.: Lastenbewegung. Bauarten, Betrieb, Wirtschaftlichkeit der Lastenhebemaschinen. Leichtfäblich dargestellt. Mit 245 Abb. im Text nach Zeichnungen des Verfassers. Wien: Julius Springer 1926. (V, 160 S.) 8°. 5,70 R.-M. oder 6,90 Schilling. ■ B ■

**Sonstiges.** E. Sachsenberg, Dr. rer. o. Professor an der Technischen Hochschule Dresden: Wirtschaftliches Verpacken. Handbuch für den täglichen Gebrauch in Handel und Industrie. Mit 343 Abb. u. zahlr. Uebersichtstaf. im Text. Berlin (NW 7): V.-d.-I.-Verlag m. b. H. 1926. (4 Bl., 242 S.) 8°. Geb. 7,80 R.-M. — Uebersichtliche Zusammenstellung dessen, was über den Gegenstand bisher an den verschiedensten Stellen vereinzelt veröffentlicht worden war. Inhalt: Holz-, Metall-, Glas- und Porzellan-, Papp- und Papierpackungen, Sack-, Füllstoffe, Schnürung, Rücksichten auf den Inhalt der Verpackung (Verpackungsmenge, -gewicht, Zerbrechlichkeit, Gefährdung durch Feuchtigkeit usw.), allgemeine Gesichtspunkte (Verschluß, zweckmäßige Raumausnutzung u. dgl.), tabellarische Uebersicht über das Anwendungsgebiet der verschiedenen Verpackungsmöglichkeiten, Anhang und Auszüge (Postordnung, Eisenbahnverkehrsordnung, Anleitung für die Zollabfertigung, Handbuch für Verloader der Hapag). ■ B ■

## Werkseinrichtungen.

**Lüftung.** G. Franke: Neuere Fortschritte und Betriebsergebnisse bei der elektrischen Entstaubung von Braunkohlenbrikettfabriken.\* Beschreibung verschiedener Anlagen und ihrer Arbeitsweise. Ergebnisse. Schutzeinrichtungen gegen Zündungsgefahr. Wirtschaftlichkeit. Innenentstaubung. [Braunkohle 25 (1926) Nr. 12, S. 249/55; Nr. 13, S. 269/76.]

## Roheisenerzeugung.

**Allgemeines.** Hubert Hoff, Professor an der Technischen Hochschule Aachen: Hochofenanlage (Längsschnitt). (Farb. Anschauungsbild aus der Sammlung „Eschners Technologische Wandtafeln“) [nebst Erläuterung [u. d. T.]: Die Hochofenanlage und der Hochofenprozeß. Leipzig: F. E. Wachsmuth 1926. Tafel (66½ × 167 cm) 6 R.-M., Erl.-Heft (12 S.) 8° 0,40 R.-M. — Die Tafel stellt Hochofen, Mollerhalle mit den Erztaschen und Fördereinrichtungen

für Erz und Koks, Schrägaufzug, Gas- und Windleitungen, Gasreinigung, Winderhitzer und Gebläsemaschine anschaulich dar. Das Erläuterungsheft beschreibt zunächst ausführlich eine Hochofenanlage unter Hinweis auf die eingehenden Bezeichnungen in der Tafel so, daß auch Laien ein anschauliches Bild einer neuzeitlichen Hochofenanlage, ihrer Arbeitsweise und ihrer inneren Zusammenhänge gewinnen. Bei den Maßangaben ist übersehen, daß auch in Deutschland in den letzten Jahren schon Hochofen mit einem Gestelldurchmesser bis zu 6,5 m gebaut worden sind; das angegebene Höchstmaß von 5,5 m dürfte also als überholt gelten. Der letzte Abschnitt gibt einen kurzen gemeinverständlichen Ueberblick über die Vorgänge im Hochofen und der Veränderungen, welche die in den Ofen eingeführten Stoffe erleiden. Die Tafel nebst Erläuterungen ist bestens geeignet, weiten Kreisen das Verständnis für die Roh-eisenerzeugung zu vermitteln, und besonders Fachschulen aller Art sowie für volkstümliche Vorträge zu empfehlen.

### ■ B ■

**Hochofenprozeß.** S. P. Kinney, P. H. Royster und T. L. Joseph: Reaktionen im Hochofen.\* Ermittlung der Hochofenvorgänge durch Gasanalysen in verschiedenen Schachtebenen. Lage der Reduktionszone. Gründe für die Ungleichmäßigkeit in der Gaszusammensetzung. Gasverteilung vor den Blasformen. [Serial Nr. 2747 Bur. Mines; vgl. Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3044, S. 4/6.]

J. A. Leffler: Untersuchungen über die Reaktionsgeschwindigkeit bei der Einwirkung von Kohlensäure auf verschiedene verkockte Brennstoffe.\* Zur Untersuchung gelangten Tannen-, Fichten-, Birken- und Buchenholzkohle, Hochofen- und Gießereikoks. Anwendung der Ergebnisse auf den Hochofen. Zusammenstellung der Literatur auf diesem Gebiete. [Jernk. Ann. 110 (1926) Heft 5, S. 165/208.]

**Hochofenanlagen.** A. P. Som: Herstellung von Holzkohleneisen in Mysore.\* Ausführliche Beschreibung der Anlagen zur Erzeugung von Holzkohlen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen sowie des Hochofens mit Angabe der Betriebsweise. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 6, S. 250/3 u. 274.]

**Hochofenbetrieb.** E. Zimmermann: Kritische Bewertung der Betriebsergebnisse nordamerikanischer Hochofen unter besonderer Berücksichtigung des erzielten Koksverbrauchs. Vergleichende Betriebsergebnisse amerikanischer und deutscher Hochofen. Einfluß des Mangan- und Siliziumgehalts des Eisens auf den Koksverbrauch. Einfluß des Schwefels im Koks und in der Schlacke. Tagesleistung und Selbstkosten. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 25, S. 833/9.]

J. Seigle: Beziehungen zwischen den verschiedenen Vorschlägen zur Kennzeichnung des Ganges von Hochofen. Kennzeichen nach Gruner, Rocour, Mathesius und Osann, wie z. B. das Verhältnis von  $CO_2$  zu  $CO$ , die Menge des vor den Formen verbrannten Kohlenstoffs, Kohlenstoffverbrauch für Nebenreaktionen und Anteil der durch  $CO$  verursachten indirekten Reduktion. [Revue Ind. min. Nr. 131 (1926) S. 241/50.]

**Geblasewind.** F. J. Crolius: Zuverlässiger Schieber für Gasleitungen. Beschreibung des Mc-Gee-Brillenschiebers für Hochofengasleitungen. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 4, S. 169/71.]

F. Krull: Das Trocknen des Geblasewindes durch Silica-Gel.\* Vorteile der Verwendung getrockneten Geblasewindes. Bisherige unwirtschaftliche Verfahren. Silica-Gel-Verfahren mit Betriebskostenberechnung. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 27, S. 907/10.]

**Winderhitzung.** P. Kühn, O. Beckmann, W. Franzen, G. Neumann und A. Schack: Versuch an einem neuzeitlichen Winderhitzer auf der A.-G. Charlottenhütte in Niederschelden a. d. Sieg.\* Wirkungsgrad, Abgas- und Strahlungsverlust. Abgasverteilung, Temperaturverhältnisse und Wärmebewegung im Gitterwerk. Schlußfolgerungen. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 24, S. 801/6.]

## Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** Nils J. Gille: Die Gießereitechnik im Jahre 1925. Aufzählung verschiedener Fortschritte und Erfahrungen, ohne auf Einzelheiten einzugehen. [Tek. Tidskrift 56 (1926) Mekanik 4, S. 41/2.]

Bericht über die 23. Foundryversammlung des „Institute of British Foundrymen“ in London, 15. bis 19. Juni 1926. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 514, S. 475/80; 34 (1926) Nr. 515, S. 3/9.]

Georg Pinkus: Gießerei und Kunst. Kunst- und technische Gießverfahren. Form und Gießverfahren im Jahre 1550. Herstellung von Duplikaten. [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 12, S. 319/22.]

**Gießereibetrieb.** J. E. Fletcher: Anwendung moderner Forschung im Gießereiwesen.\* Oberflächenfehler, Spannung und Schwindung bei Gußstücken. Vorgänge beim Erstarren. Gefügeveränderungen in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt. Hochwertiges Gußeisen nach Lanz, Emmel und Schüz. Erörterung. [Proc. Inst. Mech. Eng. (1925) II, S. 1243/73.]

Die Herstellung von „Sterling“-Formkasten.\* Beschreibung der Anlage und Einrichtungen der Sterling-Gießerei zur Herstellung von Formkasten verschiedenster Abmessungen. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 512, S. 406/7.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** R. Lemoine: Praktische Verwertung des Apparates zur Bestimmung von Gasdurchlässigkeit und Kohäsion von Formsanden.\* Ueberwachung der Mischungen, Rohstoffe und des Fertigsandes auf Gasdurchlässigkeit, Feuchtigkeit und Gleichmäßigkeit in der Belieferung, Erörterung. (Vortrag vor der Jahresversammlung 1926 des Inst. of Brit. Foundrymen.) [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 513, S. 449/52; 34 (1926) Nr. 516, S. 33/4.]

H. V. Grundy und A. Phillips: Feuerfeste Stoffe im Gießereibetriebe.\* Formsand, chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften, wie Korngröße, Bindefähigkeit, Gasdurchlässigkeit, Verwendungsdauer; Modellack, Graphit, verschiedene Koks- und Kohlsorten. Feuerfeste Stoffe für Kuppelofen, Futterverschleiß. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 511, S. 387/91; Nr. 513, S. 445/8.]

G. Piron: Die Aufbereitung von Formsand.\* Anforderungen an Formsand, wie Formbarkeit, Gasdurchlässigkeit, Feuerbeständigkeit und Gleichförmigkeit. Einrichtung einer Sandaufbereitungsanlage. [Fonderie mod. 20 (1926) Nr. 6, S. 135/7.]

**Formerei und Formmaschinen.** C. Geiger: Die fahrbare Drehtisch-Formmaschine.\* [St. u. E. 46 (1926) Nr. 26, S. 872/4.]

**Schmelzen.** Ueber Kuppelofenkoks. Reaktionen und Wärmehaushalt des Kuppelofens. Anforderungen an die chemische und physikalische Beschaffenheit von Gießereikoks. [Brennst. Warmewirtsch. 8 (1926) Nr. 9, S. 146/8.]

F. C. Thompson und M. L. Becker: Chemische Vorgänge im Kuppelofen.\* Warmebilanz eines Kuppelofens. Wirkungsgrad und Kohlenstoffverbrauch bei verschiedenen Abgastemperaturen. Verhältnis von  $CO$  zu  $CO_2$ . Verwendung von Kalk oder Kalkstein. Verbrennlichkeit von Koks. Wirkung von Sekundärluft-zufuhr. (Vortrag vor der Jahresversammlung 1926 des Inst. of Brit. Foundrymen.) [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 514, S. 491/5.]

**Grauguß.** Louis Piedboeuf: Erfolge in der Verbesserung der Gußeisenbeschaffenheit.\* (Vortrag vor der Jahresversammlung 1926 des Inst. of Brit. Foundrymen.) [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 514, S. 496/9; Metal Ind. 28 (1926) Nr. 26, S. 613/4; 29 (1926) Nr. 1, S. 1718.]

Karl Irresberger jun.: Veredelung des Gußeisens durch Rütteln und Schütteln.\* Neuartiges Verfahren von Dechesne zur Erzeugung von hochwertigem Gußeisen nach Betriebsergebnissen der Deutschen Industriewerke in Spandau. (Vortrag mit Erörterung vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher

Gießereifachleute; vgl. St. u. E. 46 [1926] S. 881.) [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 13, S. 355/8.]

E. J. Yates: Bruchaussehen und Analyse bei der Herstellung gußeiserner Zylinder. Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung, Bedeutung des Bruchaussehens und der Analyse. Erörterung. (Vortrag vor der Jahresversammlung 1926 des Inst. of Brit. Foundrymen.) [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 513, S. 457/8; 34 (1926) Nr. 516, S. 31/3.]

Rogers A. Fiske: Kokillengießerei im Westen (der Vereinigten Staaten).<sup>\*</sup> Beschreibung der Gießerei mit 25 000 t Monatserzeugung. Form- und Gießverfahren. Hilfseinrichtungen. [Iron Age 117 (1926) Nr. 23, S. 1642/4; Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 23, S. 1499/1501; Foundry 54 (1926) Nr. 13, S. 510/2.]

Carl Irresberger: Rüttelherd zur Vergütung von flüssigem Gußeisen und Stahl.<sup>\*</sup> [St. u. E. 46 (1926) Nr. 26, S. 869/72.]

**Stahlguß.** R. Krieger: Die Entwicklung der deutschen Stahlformguß-Industrie in den letzten 25 Jahren.<sup>\*</sup> Entwicklung des Stahlwerks Krieger. Technische Fortschritte in der Stahlformerei, den Herstellungs- und Vergütungsverfahren. Erweiterte Stahlgußverwendung im Weltkrieg. Menge und Verteilung nach Erzeugungsart und Herstellungsverfahren. Festigkeitseigenschaften und ihre Verbesserung durch Vergüten und Legierungszusätze. Beispiele für Verwendungsmöglichkeiten und Anpassungsfähigkeit des Stahlgusses. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 21, S. 697/706; Nr. 26, S. 865/9.]

**Sonderguß.** C. Derulle: Beschreibung einer Gießmaschine zur Herstellung von Schleudergußrohren.<sup>\*</sup> Beschreibung der Gießmaschine und der Arbeitsweise. [Fonderie mod. 20 (1926) Nr. 6, S. 138/40.]

A. E. McRae Smith: Eigenschaften des „Lanz“-Perliteisens.<sup>\*</sup> Mechanische Eigenschaften, Gefügeaufbau. Einzelheiten der Herstellungsverfahren. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 515, S. 13/6.]

Perliteisen.<sup>\*</sup> Zuschrift betreffend den Einfluß verschiedener Arbeitsbedingung. Verzeichnis der über Perliteisen vorliegenden Patente und Patentanmeldungen sowie der Lizenznehmer. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 515, S. 10/2.]

**Gußputzerei und -bearbeitung.** Eine neue Sandstrahl-Putztrommel.<sup>\*</sup> Beschreibung der Putztrommel (der Vulcan Works Jackman & Co., Manchester) mit Innenzylinder aus gelochtem Blech. [Eng. 140 (1926) Nr. 3641, S. 618.]

**Wertberechnung.** Helmuth Peters: Die Errechnung der Unkostensätze in der Eisengießerei. Vorschläge zur einfachen Berechnung der Betriebs- und Handlungskostenätze unter Zugrundelegung einer Handelsgießerei mit zahlreichen Nebenbetrieben. [Gieß. 13 (1926) Nr. 25, S. 445/51; Nr. 26, S. 461/7.]

A. Lischka, Dr.-Ing.: Die Selbstkostenrechnung in der Eisengießerei. (Mit 26 Abb.) München u. Berlin: R. Oldenbourg 1926. (2 Bl., 82 S.) 8°. 6,50 R.-M.

■ B ■

## Stahlerzeugung.

**Allgemeines.** J. H. Hruska: Chemische Zusammensetzung großer Stahlblöcke. Analysen von nach verschiedenen Schmelzverfahren erzeugtem Stahl bei verschiedenem Blockgewicht. [Iron Age 117 (1926) Nr. 15, S. 1049/50.]

R. A. Hadfield: Die physikalische Chemie bei der Stahlerzeugung. Zusammenhang zwischen wissenschaftlicher Forschung und praktischem Betriebe. Zukünftiges Arbeitsgebiet der Forschung. [Trans. Faraday Soc. 21 (1925) 2. Teil, Nr. 62, S. 172/5; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1890/1.]

Bernhard Osann, Dr.-Ing. C. h., ord. Professor an der Bergakademie in Clausthal, Geheimer Bergrat: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, verfaßt für den Unterricht, den Betrieb und das Entwerfen von Eisenhüttenanlagen. Bd. 2: Erzeugung und Eigenschaften des schmiedbaren Eisens. 2., neubearb. u. erweitert. Aufl. Mit 650 Abb. im Text u. 11 Taf. Leipzig:

Wilhelm Engelmann 1926. (XX, 866 S.) 8°. 29 R.-M. geb. 32 R.-M.

**Metallurgisches.** Alexander L. Feild: Physikalisch-chemische Erscheinungen im Stahl vom Schmelzen bis zum Block.<sup>\*</sup> Desoxydation durch Silizium und Mangan. Eisenoxydulgehalt des flüssigen Stahles bei verschiedenen Kohlenstoff-, Mangan- und Siliziumgehalten. Errechnung der Desoxydationswirkungen. [Trans. Faraday Soc. 21 (1925) 2. Teil, Nr. 62, S. 255/67; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1893/4.]

T. P. Colclough: Ueber die Reaktionen im basischen Siemens-Martin-Ofen.<sup>\*</sup> Haupt- und Nebenreaktionen bei der Stahlerzeugung. Bedingungen für die Erreichung eines Gleichgewichtszustandes. Einfluß der Basizität der Schlacke auf den Verlauf der Umsetzungen. Gleichgewichtskonstanten. Folgerungen. [Trans. Faraday Soc. 21 (1925) 2. Teil, Nr. 62, S. 202/23; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1922/3.]

A. McCance: Gleichgewichtsreaktionen bei der Stahlerzeugung.<sup>\*</sup> Physikalisch-chemische Reaktionen im Stahlofen und deren Gleichgewichte. Desoxydation durch Mangan und Silizium bei verschiedenen Temperaturen. Desoxydation durch Aluminium und Kohlenstoff. Bildung von Einschlüssen im Stahl. [Trans. Faraday Soc. 21 (1925) 2. Teil, Nr. 62, S. 176/201; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1891/3.]

Peter M. Macnair: Schlackenreaktionen.<sup>\*</sup> Wechselwirkungen zwischen Schlacke, Metallbad, Flammgasen und Ofenzustellung. Viskosität der Schlacke und deren Schmelzpunkte bei verschiedenem Metall-oxidgehalt. [Trans. Faraday Soc. 21 (1925) 2. Teil, Nr. 62, S. 243/8; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1924/5.]

Frank T. Sisco und McCook Field: Die chemischen Reaktionen beim basischen Elektrostahlverfahren. Vorgänge beim Verlauf einer Schmelzung. Zusammensetzung von Oxyd- und Fertigschlacken. Entschwefelung und Desoxydation. Einfluß von Flußspat auf die Desoxydationsschlacke. [Trans. Faraday Soc. 21 (1925) 2. Teil, Nr. 62, S. 224/39; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1925.]

J. H. Whiteley: Die Wirkung des Eisenoxys in sauren und basischen Siemens-Martin-Schlacken.<sup>\*</sup> Verhalten des Eisenoxys im sauren und basischen Ofen. Beziehungen zwischen Phosphorsäure- und Kieselsäuregehalt einerseits und Eisenoxydgehalt andererseits. [Trans. Faraday Soc. 21 (1925) 2. Teil, Nr. 62, S. 249/54; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1923/4.]

**Direkte Stahlerzeugung.** E. Edwin: Das Eisenschwammproblem, wie es in Norwegen für geringhaltige Erze gelöst ist.<sup>\*</sup> Eingehende Erörterung des Verfahrens der Norsk Staal A. S. in Trondhjem. [Tekn. Tidsskrift 56 (1926) Bergsvetenskap 6, S. 41/52; Tekn. Ukeblad 73 (1926) Nr. 25, S. 225/30; Nr. 26, S. 235/40.]

P. M. Bonnerup: Herstellung von Eisenschwamm in Australien.<sup>\*</sup> Beschreibung des Verfahrens zur direkten Eisengewinnung und des verwendeten Versuchsofens. Tiegelverfahren mit Holzkohlensatz. Reduktion durch Generatorgas in drehbarer, von außen beheizter Trommel oder im Schachtofen. [Engg. Min. J. Press 121 (1926) Nr. 22, S. 889/91.]

**Direkte Stahlerzeugung.** Kurze Angaben über Wesen und heutigen Stand der Verfahren von Flodin (Hagfors), Wiberg (Sandviken) und Edwin. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3040, S. 894.]

**Elektrostahl.** C. Becker: Eine neue Kohlelektrode. Zeitschriftenwechsel zwischen Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri und dem Verfasser. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 23, S. 777/80.]

R. S. Kerns: Wirtschaftliche Arbeitsweise von Elektroöfen.<sup>\*</sup> Kosten für Einsatz, Zustellung, Elektroden, Arbeitslöhne und Strom bei Öfen mit verschiedenem Einsatzgewicht in Abhängigkeit von der Anzahl der täglich erzeugten Schmelzungen. Besprechung der Ergebnisse. Staffelung der Strompreise. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 3, S. 133/5.]



**Sonderstähle.** John A. Coyle: Die Erzeugung von hochwertigem Stahl.\* IX. Herstellung von Stahl mit weichem Kern zur Herstellung landwirtschaftlicher Geräte, z. B. Pflugscharen. Zusammensetzung solchen Stahles und seine Verarbeitung. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 14, S. 929/30.]

### Verarbeitung des Stahles.

**Walzen.** C. E. Davies: Breitung der Metalle beim Walzen.\* Ermittlung der Breitung beim Kaltwalzen von Vierkant- und Flacheisen. Zusammenhang zwischen dem Verhältnis Breitung zu Querschnitts-abnahme und der Querschnitts-abnahme. Breitung von der Krafrichtung in der Ebene senkrecht zur Walzrichtung abhängig. Ermittlung derselben für Rund-, Quadrat- und Vierkantprofile. [Eng. 141 (1926) Nr. 3674, S. 598/600, Nr. 3675, S. 626/7.]

**Walzwerksantriebe.** L. Rothera: Geschwindigkeitsregelung neuzeitlicher Walzwerksantriebe.\* Vorteile der regelbaren Walzgeschwindigkeit. Leistungsvergleich an 300-mm-Walzen bei konstanter und regelbarer Walzgeschwindigkeit. Möglichkeiten zur Regelung der Walzgeschwindigkeit: Gleichstrommotoren, Ilgner-Umformer, Kramer- und Scherbius-System und Kaskadenschaltung. Ausnutzung der Schwungradenergie. Erörterung. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3034, S. 687/9.]

**Blockwalzwerke.** Conrad Schmitz: Vergleichende Untersuchungen auf Kraftbedarf und Walzleistung an Blockstraßen.\* Beschreibung und Vergleich der Anlagen. Vorversuche: Bestimmung des Kraftbedarfs je t durch besondere Versuche in Abhängigkeit von der mittleren Tagesverlängerung und von der mittleren Tagestemperatur. Hauptversuche: Tageskraftbedarfswerte (24 st) je t umgerechnet in Abhängigkeit von der Verlängerung; zahlenmäßige Bestimmung des Beschäftigungsgrades; Tageskraftbedarfswerte (24 st) je t in Abhängigkeit von der Verlängerung bei Beschäftigungsgrad 1; Vergleich der Kraftbedarfskurven bei Beschäftigungsgrad 1 mit den Kurven von Dr.-Zng. Puppe und Dr.-Zng. Meyer. Vergleich der Kraftbedarfskurven der Werke bei Beschäftigungsgrad 1 und bei dem für jedes Werk errechneten mittleren Beschäftigungsgrad. Vergleich der Kraftbedarfskurven der Werke und Blockarten in Abhängigkeit von den gewalzten Endquerschnitten; Vergleich der Leistungsmöglichkeit der Werke und Blockarten in Abhängigkeit von der Verlängerung und den gewalzten Endquerschnitten. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 23, S. 769/76.]

**Feineisenwalzwerke.** Ein neues Bandeisenschwalzwerk.\* Vorstraße aus zwei Gruppen nebeneinanderstehender Gerüste, Fertigstraße mit vier kontinuierlichen Gerüsten. Infolge schnelleren Auswalzens in den Fertigerüsten Abkühlung geringer und Auswalzen geringerer Abmaße möglich. [Monatshefte für den Kaltwalzer 1926, Lfg. 5.]

**Feinblechwalzwerke.** John D. Knox: Sechswalzen-Cluster-Kaltwalze.\* Blechwalze mit vier 610-mm-Triebwalzen aus Hartguß und zwei 305-mm-Arbeitswalzen aus gehärtetem Stahl. Gesonderter Antrieb für Ober- und Unterwalzen. Anstellung in Richtung des höchsten Druckes. Große Streckung und infolgedessen geringe Neigung des Werkstoffes, bei geringen Glühtemperaturen infolge Kornwachstums spröde zu werden. Arbeitsvorgang. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 15, S. 989/91 und 1002.]

**Schmiedeanlagen.** G. Neumann: Erfahrungen, Versuchsergebnisse und Richtlinien zur Frage des Druckluftbetriebes in der Schmiede. Entwicklung des Luftdruckbetriebes und seine Betriebssicherheit. Bei gleichem Betriebsdruck wird 1 m<sup>3</sup> Dampf durch 0,3 bis 0,5 m<sup>3</sup> Druckluft ersetzt. Die geldwirtschaftliche Ueberlegenheit des Druckluftbetriebes. Unwirtschaftlichkeit der Umstellung bei vorhandenen Kesselanlagen und niedrigen Kohlenpreisen. [Mitt. Warmestelle V. d. Eisenh. Nr. 89 (1926) S. 605/32.]

**Sonstiges.** Vorrichtung zum senkrechten Stapeln von Stahlblechen.\* [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 22, S. 1433.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Allgemeines.** Einiges über Bleche. Anteil der verschiedenen Blechsornten verzinkter Bleche (sog. „Master Brand“) an der Erzeugung. Ueber den Widerstand verzinkter Bleche gegen atmosphärische Einflüsse. Güte der Bleche beim Handverzinke und Maschinenverzinke. Qualität der europäischen Erzeugnisse gegenüber den amerikanischen. [Iron Age 117 (1926) Nr. 20, S. 1414/6.]

**Kleineisenzeug.** Großverbrauch von Stahl in kleinen Abmessungen.\* Stahlmasten. Oeltopfe, Traggriffe. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 20, S. 1316; Nr. 22, S. 1434/5; Nr. 24, S. 1560.]

**Ziehen.** F. W. Krebs: Das Kaltziehen von Stabeisen.\* Das Beizen und Anspitzen der Stäbe. Anforderungen an die Zieheisen. Ziehgeschwindigkeit. Fertiziehen. Für die Güte des Werkstoffes zu beachtende Umstände. Einfluß des Kaltziehens auf die mechanischen Eigenschaften. [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 5, S. 448/50.]

P. Krumme: Das Drahtziehen und die Zieheisen. Arbeitsweise und Regeln für das Ziehen. Zieheisen und ihre Herstellung. Diamantziehstein. Ersatz durch Stellit- oder Wolframkarbid-Zieheisen. [Monatshefte für den Kaltwalzer 1926, Lfg. 7.]

**Pressen und Drücken.** P. Krumme: Die Herstellung von Musikdrähten. [Monatshefte für den Kaltwalzer 1926, Lfg. 5 u. 6.]

P. Mellmann: Fortschritte im Kaltstauchverfahren für Bolzen, Nieten usw.\* Das Wesen des Kaltstauchens mit wichtigen Neuerungen zur Erzielung von Kopfformen in höchstmöglicher Güte bei erhöhter Wirtschaftlichkeit und das Entzern des Walzeisens ohne Beizen. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 12, S. 369/72.]

H. Preußler: Zur Frage der bildsamen Formänderung.\* Reine Formänderung und das Reibungsgesetz. Einfluß beider auf den Kraftbedarf. Bildsamkeit, Stoffverdichtung und Verfestigung. Uebereinstimmung mit der Erfahrung. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 12, S. 383/85.]

**Sonstiges.** Hans Klopstock, Dr.-Zng., Berlin: Die Untersuchung der Dreharbeit. Mit 81 Textabb. Berlin: Julius Springer 1926. (2 Bl., 64 S.) 4<sup>o</sup>. 12 R.-M. (Berichte des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule Berlin. Hrsg. von Professor Dr.-Zng. Georg Schlesinger. H. 8.) ■ B ■

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

**Glühen.** Das Glühen von Bandeisenschwalzwerk und Bandstahl.\* Der Dressler-Tunnelofen. Beheizung, Temperaturverteilung. Leistung ausgeführter Oefen 80 t Bandstahl in 24 st. [Monatshefte für den Kaltwalzer 1926, Lfg. 1.]

**Härten und Anlassen.** H. J. French und O. Z. Klopsch: Einige Kennzeichen von Abschreckkurven.\* Abkühlungsverlauf in der Mitte von Proben verschiedener Form beim Abkühlen in Wasser, Oel und Luft. Rechnerische Ermittlung der Abkühlungskurven für Abkühlung von einer bestimmten Temperatur für beliebige Probenform auf Grund der Versuchsergebnisse. Beispiele. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) Nr. 6, S. 857/82, S. 906.]

H. J. French und O. Z. Klopsch: Einige Eigenarten der Abschreckkurven.\* Entwicklung eines Verfahrens, um beim Vorliegen einer Abschreckkurve entsprechende Kurven für andere Probegrößen und Formen für verschiedene Abschrecktemperaturen abzuleiten. [Techn. Papers Bur. Stand. (1926) Nr. 313.]

(Schluß folgt.)

## Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke  
im Deutschen Reiche im Juni 1926<sup>1)</sup>.

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1926 t	1925 t
Juni 1926								
Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . .	97 962	2 728	11 786	2 531		1 175	116 182	91 783
Eisenbahnoberbauzeug . . . . .	99 943	—	11 270		11 761		122 974	116 893
Träger . . . . .	36 334	—	19 064		5 017		60 415	69 851
Stabeisen . . . . .	168 736	3 379	9 907	24 382	12 998	5 854	225 236	264 648
Bandeisen . . . . .	22 470	2 017	—	—	369	—	24 856	35 984
Walzdraht . . . . .	83 099	5 691 <sup>2)</sup>	—	—	—	—	88 790	82 949
						siehe Sieg-, Lahn-, Dill- gebiet und Oberhessen		
Grobbleche (5 mm u. darüber)	47 559	4 036	8 045		3 514		63 154	77 312
Mittelleche (von 3 bis unter 5 mm) . . . . .	8 356	1 169	2 666		2 117		14 308	15 614
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	12 299	6 082	1 663		875		20 919	27 548
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm) . . . . .	8 333	9 488	—	—	5 142	—	22 963	27 350
Feinbleche (bis 0,32 mm) . .	5 016	—	565 <sup>3)</sup>	—	—	—	5 681	2 125
Weißbleche . . . . .	9 138	—	—	—	—	—	9 138	8 879
Röhren . . . . .	48 879	—	—	4 507	—	—	53 380	53 835
Rollendes Eisenbahnzeug . .	9 029	—	681	—	509	—	10 219	10 888
Schmiedestücke . . . . .	10 844	439	—	1 477	—	652	13 412	15 263
Andere Fertigerzeugnisse . .	3 165	—	1 231	—	—	—	4 396	6 269
Insgesamt: Juni 1926 . . .	667 545	31 964	37 241	70 271	36 646	16 262	855 929	—
davon geschätzt . . . . .	8 150	—	—	—	—	—	8 150	—
Juni 1925 . . . . .	720 042	38 698	23 714	63 063	34 083	17 191	—	896 781
davon geschätzt . . . . .	6 150	—	—	—	—	—	—	6 150
Januar bis Juni 1926								
Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . .	426 147	12 480	56 439	20 489		4 112	519 667	554 119
Eisenbahnoberbauzeug . . . . .	702 331	—	58 903		76 104		837 328	735 869
Träger . . . . .	157 275	—	87 389		26 252		270 916	403 852
Stabeisen . . . . .	890 254	18 813	50 016	116 484	76 263	32 280	1 184 110	1 555 232
Bandeisen . . . . .	222 066	12 732	—	—	1 546	—	136 344	228 791
Walzdraht . . . . .	458 511	31 150 <sup>2)</sup>	—	—	—	—	489 661	569 764
						siehe Sieg-, Lahn-, Dill- gebiet und Oberhessen		
Grobbleche (5 mm u. darüber)	243 786	18 485	39 150		25 342		326 763	503 369
Mittelleche (von 3 bis unter 5 mm) . . . . .	44 967	5 930	15 635		11 976		78 508	98 361
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	64 597	37 932	8 148		5 215		115 892	178 409
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm) . . . . .	49 287	43 212	—	—	25 122	—	117 621	195 490
Feinbleche (bis 0,32 mm) . .	18 690	—	1 616 <sup>3)</sup>	—	—	—	20 306	16 190
Weißbleche . . . . .	32 502	—	—	—	—	—	32 502	48 934
Röhren . . . . .	243 377	—	—	21 511	—	—	264 888	341 615
Rollendes Eisenbahnzeug . .	48 070	—	3 909	—	2 559	—	54 538	73 950
Schmiedestücke . . . . .	61 547	2 847	—	8 964	—	3 006	76 354	95 551
Andere Fertigerzeugnisse . .	15 666	—	4 060	—	—	—	19 726	33 670
Insgesamt: Januar bis Juni 1926 . . .	3 568 257	152 888	187 740	351 162	189 109	95 978	4 545 134	—
davon geschätzt . . . . .	40 900	—	—	—	—	—	40 900	—
Januar bis Juni 1925 . . .	4 507 016	248 691	150 864	412 454	214 154	103 287	—	5 633 366
davon geschätzt . . . . .	36 900	—	—	—	—	—	—	36 900

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

<sup>2)</sup> Einschl. Süddeutschland.

<sup>3)</sup> Ohne Schlesien.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Juni 1926<sup>1)</sup>.  
In Tonnen zu 1000 kg.

	Robblöcke					Stahlguß			Insgesamt	
	Thomas-Stahl-	Bessemer-Stahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- u. Elektro-Stahl-	Basischer	Saurer	Tiegel- und Elektro-	1926	1925
Juni 1926										
Rheinland-Westfalen . . . . .	380 069		372 073	7 096	4 356	6 026	3 366	354	773 340	916 120
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—		23 386	—	—	136	—	—	23 522	23 272
Schlesien . . . . .	—		38 102	—	—	355	250	—	38 817	32 432
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .			49 632	734	77 <sup>2)</sup>	1 780	711	407	84 653	82 916
Land Sachsen . . . . .	51 300		34 976	—	—	1 082	594	—	40 014	37 065
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz . . . . .	—		76	—	—	220	151	—	16 963	16 989
Insges. Juni 1926 . . . . .	431 369	—	518 245	7 830	4 433	9 599	5 072	761	977 309	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	15 500	800	30	245	100	—	16 675	—
Insges. Juni 1925 . . . . .	462 193	2 252	691 643	13 522	11 193	17 746	9 376	968	—	1 108 793
davon geschätzt . . . . .	—	—	9 100	—	30	100	—	—	—	9 410
Januar bis Juni 1926										
Rheinland-Westfalen . . . . .	2 102 039		1 896 865	46 821	26 449	34 412	19 159	2 307	4 228 062	5 574 692
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—		119 694	—	—	916	—	—	120 610	154 855
Schlesien . . . . .	—		186 374	—	—	1 955	2 120	—	191 087	198 480
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .			263 179	1 925	2 014 <sup>2)</sup>	10 008	4 454	2 641	433 545	573 514
Land Sachsen . . . . .	256 737		197 019	—	—	5 911	2 391	—	226 276	226 778
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz . . . . .	—		7 926	—	—	1 419	836	—	95 054	106 361
Insges. Januar bis Juni 1926 . . . . .	2 357 796	—	2 271 057	48 646	28 463	54 621	28 960	4 948	5 294 624	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	54 500	800	180	720	600	—	56 800	—
Insges. Januar bis Juni 1925 . . . . .	2 750 294	19 220	3 734 668	86 859	74 993	102 872	59 550	5 224	—	6 833 680
davon geschätzt . . . . .	—	—	34 600	180	180	600	1 190	—	—	36 570

1) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.  
2) Ohne Schlesien.

Die Ruhrkohlenförderung im Juni 1926.

Im Monat Juni wurden im Ruhrgebiet insgesamt in 24<sup>5/8</sup> Arbeitstagen 9 209 238 oder arbeitstäglich 374 055 t Kohle gefördert. In den einzelnen Monaten des Jahres 1926 sowie in den einzelnen Monaten des vorhergehenden Jahres, des ersten Nachkriegsjahres 1919 und des letzten Vorkriegsjahres 1913 stellte sich die Kohlenförderung wie folgt (die arbeitstäglich Förderung ist in Klammern gesetzt):

	1913	1919	1925	1926
	Schichtdauer untertags (einschl. Ein- u. Ausfahrt)			
	8 <sup>1/2</sup> st	8 st bis 31. 3. 7 <sup>1/2</sup> st vom 1. bis 8. 4. 7 st seit 9. 4.	8 st	8 st
Kohlenförderung				
	t	t	t	t
Januar . . . . .	9 786 005 (389 483)	6 263 070 (248 042)	9 560 005 (378 614)	8 401 992 (344 897)
Februar . . . . .	9 194 112 (383 088)	5 430 776 (226 282)	8 396 950 (349 873)	8 060 361 (335 432)
Marz . . . . .	9 181 430 (382 560)	6 299 591 (242 292)	9 047 182 (347 969)	8 584 369 (317 939)
April . . . . .	9 969 669 (383 445)	2 132 607 (88 859)	8 300 432 (345 851)	7 757 798 (323 242)
Mai . . . . .	9 261 448 (381 915)	5 826 873 (233 075)	8 403 531 (346 141)	8 336 680 (347 362)
Juni . . . . .	9 586 385 (383 455)	5 607 977 (241 203)	7 881 549 (331 855)	9 209 238 (374 055)
Juli . . . . .	10 150 347 (375 939)	6 696 813 (248 030)	8 811 053 (326 335)	
August . . . . .	9 795 236 (376 740)	6 518 894 (250 727)	8 591 371 (330 437)	
September . . . . .	9 696 397 (372 938)	6 580 219 (253 085)	8 732 962 (335 883)	
Oktober . . . . .	9 895 090 (366 484)	6 945 901 (257 256)	9 170 107 (339 634)	
November . . . . .	8 932 276 (385 261)	6 172 248 (265 473)	8 533 390 (355 558)	
Dezember . . . . .	9 101 858 (377 279)	6 471 130 (266 851)	8 678 282 (356 032)	
	114 550 153 (379 840)	70 946 099 (235 701)	104 106 814 (344 297)	

1) Streikmonat.

Die Kokerzeugung des Ruhrgebiets stellte sich im Juni 1926 auf 1 644 755 t, im Mai 1926 auf 1 662 319 t, im Juni 1919 auf 1 437 880 t, im Juni 1913 auf 2 017 247 t. Die tägliche Kokerzeugung betrug im Juni 1926 54 825 t, im Mai 1926 53 623 t, im Juni 1919 47 929 t, im Juni 1913 67 242 t. Die Brikettherstellung belief sich im Juni 1926 auf 303 311 t, im Mai 1926 auf 283 145 t, im Juni 1919 auf 222 573 t, im Juni 1913 auf 423 171 t. Arbeitstäglich wurden hergestellt im Juni 1926 12 317 t, im Mai 1926 11 798 t, im Juni 1919 9573 t, im Juni 1913 16 927 t. Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter belief sich Ende Juni 1926 auf 366 382 gegen 365 234 Ende Mai 1926, 366 997 Ende April 1926. Im Monat Juni hat sich die Belegschaft mithin um 1148 erhöht. Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im Juni 1926 6651 (nach vorläufiger Berechnung), im Mai 1926 87 760 und im April 1926 538 771. Die Lagerbestände an Kohle, Koks und Briketts einschließlich der Bestände in den Syndikatslagern beliefen sich Ende Juni (Koks in Kohle umgerechnet) auf 8 160 000 t gegen 8,7 Mill. t im Mai und 9,6 Mill. t am 1. Mai (Beginn des britischen Bergarbeiterstreiks). Die Bestände an Koks betragen Ende Juni 3 461 800 t (in Kohle umgerechnet 4 438 300 t). Seit Beginn des Bergarbeiterstreiks in England haben die Gesamtbestände um 1,4 Mill. t abgenommen; die Koksbestände haben in derselben Zeit etwas zugenommen.

Frankrechs Eisenerzförderung im April 1926.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats April 1926	Beschäftigte Arbeiter		
	Monatsdurchschnitt 1913	April 1926		1913	April 1926	
	t	t	t			
Lotharingen	Metz, Diederhofen . . . . .	1 761 250	1 308 965	423 102	17 700	12 053
	Briey, Longwy . . . . .	1 505 168	1 399 375	944 171	15 537	12 890
	Nancy . . . . .	159 743	96 433	427 318	2 103	1 458
Normandie . . . . .	63 896	104 603	362 434	2 808	2 090	
Anjou, Bretagne . . . . .	32 079	40 455	84 473	1 471	818	
Pyrenäen . . . . .	32 821	24 176	27 941	2 168	1 173	
Andere Bezirke . . . . .	26 745	5 919	19 070	1 250	258	
Zusammen	3 581 702	2 979 926	2 288 509	43 037	30 740	

Großbritanniens Außenhandel im 1. Halbjahr 1926.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Juni			
	1925	1926	1925	1926
	t zu 1000 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger . . . . .	2 456 604	1 983 009	1 769	3 328
Manganerze . . . . .	186 745	120 197	—	—
Schwefelkies . . . . .	143 099	133 323	—	—
Steinkohlen . . . . .	5 316	616 425	26 262 018	19 267 514
Steinkohlenkoks . . . . .	—	—	820 954	755 294
Steinkohlenbriketts . . . . .	771	23 412	614 467	498 050
Alteisen . . . . .	53 854	130 131	62 169	38 088
Roheisen, einschl. Eisenlegierungen . . . . .	157 872	134 553	303 010	234 859
Eisenguß . . . . .	1 013	928	766	847
Stahlguß und Sonderstahl . . . . .	4 750	2 922	3 040	3 156
Schmiedestücke . . . . .	1 416	566	109	151
Stahlschmiedestücke . . . . .	2 930	4 031	467	554
Schweißisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	139 247	128 799	18 597	15 809
Stahlstäbe, Winkel und Profile . . . . .	98 938	102 175	126 620	124 641
Rohstahlblöcke . . . . .	18 000	32 673	919	776
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen . . . . .	343 911	334 247	2 284	2 664
Brammen und Weißblechbrammen . . . . .	244 290	252 455	6 373	884
Träger . . . . .	59 347	47 124	29 384	35 421
Schienen . . . . .	22 766	12 503	108 902	154 371
Schienenstähle, Schwellen, Laschen usw. . . . .	—	—	33 070	58 858
Radsätze . . . . .	2 264	525	11 065	11 750
Radreifen, Achsen . . . . .	811	277	8 609	6 474
Sonstiges Eisenbahnzeug, nicht besonders benannt . . . . .	7 657	4 976	35 196	20 252
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . . . . .	—	—	64 463	56 227
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	95 646	80 384	81 824	121 398
Verzinkte usw. Bleche . . . . .	—	—	368 893	375 784
Schwarzbleche . . . . .	—	—	15 535	22 118
Weißbleche . . . . .	—	—	241 752	255 385
Panzerplatten . . . . .	—	—	—	—
Walzdraht . . . . .	46 156	54 949	—	—
Draht und Drahterzeugnisse . . . . .	34 826	37 818	64 637	57 898
Drahtstifte . . . . .	31 999	31 572	2 080	1 533
Nagel, Holzschrauben, Niete . . . . .	4 779	3 977	10 579	11 668
Schrauben und Muttern . . . . .	5 426	4 728	15 852	14 300
Bandeisen und Rohrenstreifen . . . . .	28 812	53 312	29 154	28 022
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißisen . . . . .	23 561	25 523	91 712	111 401
Desgl. aus Gußeisen . . . . .	20 114	15 887	50 619	54 363
Ketten, Anker, Kabel . . . . .	—	—	8 258	7 079
Oefen, Roste, sanitäre Gegenstände aus Gußeisen . . . . .	—	—	9 301	9 635
Bettstellen und Teile davon . . . . .	—	—	6 835	6 493
Küchengerät, emailliert und nicht emailliert . . . . .	—	—	10 306	9 234
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht besonders benannt . . . . .	—	—	100 508	117 222
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren . . . . .	1 472 337	1 522 609	1 922 888	1 969 315

Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im zweiten Vierteljahr 1926.

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping“ veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im ersten Vierteljahr 1926 waren am 30. Juni 1926 in der ganzen Welt 512 Handelsschiffe über 100 Br. Reg. t mit 1 970 687 gr. t, ausgenommen Kriegsschiffe, im Bau. Großbritanniens Anteil hieran ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Der zu Ende der Berichtszeit in Großbritannien im Bau befindliche Schiffsraum blieb hinter dem Vorvierteljahr um 1732 t und hinter dem 2. Vierteljahr 1925 um 252 249 t zurück. Von der Gesamtzahl wurden 624 036 t für inländische Eigner und 217 302 t für ausländische Rechnung gebaut. Während der Berichtszeit wurden in der ganzen Welt insgesamt 133 Schiffe mit 331 716 t Raumgehalt neu aufgelegt, davon entfielen auf Großbritannien 47 mit 168 483 t und auf Deutschland 12 mit 38 843 t; vom Stapel gelassen wurden insgesamt 156 Handelsschiffe mit zusammen 375 789 Br. Reg. t, davon in Großbritannien 58 mit 171 725 t, in Deutschland 11 mit 22 683 t und in den Vereinigten Staaten 25 mit 36 627 t. An Oeltankschiffen von 1000 t und darüber waren zu Ende des Monats Juni 1926 insgesamt 43 mit einem Fassungsvermögen von 261 218 Br. Reg. t im Bau; davon

Zahlentafel 1.

	Am 31. März 1926		Am 30. Juni 1926		Am 30. Juni 1925	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
a) Dampfschiffe						
aus Stahl . . . . .	158	549 516	142	545 671	196	687 607
aus Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	—	—	—	—	—	—
zusammen . . . . .	158	549 516	142	545 671	196	687 607
b) Motorschiffe						
aus Stahl . . . . .	47	289 084	50	293 544	56	398 450
aus Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	2	580	—	—	2	620
zusammen . . . . .	49	289 664	50	293 544	58	399 070
c) Segelschiffe						
aus Stahl . . . . .	11	3 890	8	2 123	19	6 910
aus Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	—	—	—	—	—	—
zusammen . . . . .	11	3 890	8	2 123	19	6 910
a, b und c insgesamt . . . . .	218	843 070	200	841 338	273	1 093 587

Zahlentafel 2.

	Dampfschiffe		Motorschiffe		Segelschiffe		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Großbritannien . . . . .	142	545 671	50	293 544	8	2 123	200	841 338
Andere Länder . . . . .	150	505 978	122	591 556	40	31 815	312	1 129 349
Insgesamt . . . . .	292	1 051 649	172	885 100	48	33 938	512	1 970 687

Zahlentafel 3.

	Unter 2000 t	2000 bis 3999 t	4000 bis 5999 t	6000 bis 7999 t	8000 bis 9999 t	10 000 bis 14 999 t	15 000 bis 19 999 t	20 000 t u. darüber	Zu- sammen
Brit. Besitzungen	9	3	—	—	—	1	—	—	13
Danzig . . . . .	1	—	—	1	—	—	—	—	2
Danemark . . . . .	3	1	6	1	—	—	—	—	11
Deutsches Reich	23	3	1	8	1	2	—	1	39
Frankreich . . . . .	15	7	5	—	3	3	—	1	34
Großbritannien und Irland . . . . .	68	27	51	18	12	12	1	3	192
Holland . . . . .	19	4	3	9	1	1	1	—	38
Italien . . . . .	7	5	5	8	6	2	—	—	47
Japan . . . . .	3	5	2	2	—	—	—	—	12
Norwegen . . . . .	14	—	—	—	—	—	—	—	14
Schweden . . . . .	6	1	7	—	—	—	—	—	14
Ver. Staaten . . . . .	15	3	5	2	2	1	1	1	30
Andere Länder	7	15	—	4	2	—	—	—	28
Zusammen	190	74	85	53	27	22	3	10	464

20 mit 113 765 t in Großbritannien, 4 mit 26 900 t in Deutschland und 10 mit 62 360 t in den Niederlanden.

Außerhalb Großbritanniens waren nach „Lloyds Register“ insgesamt 312 Schiffe mit 1 129 349 Br. Reg. t (gegen 306 mit 1 167 136 t im Vorvierteljahr) Wasserverdrängung im Bau. Davon entfielen auf

	Anzahl	Br. Reg. t
Italien einschl. Triest) . . . . .	39	287 346
das Deutsche Reich . . . . .	41	148 851
Frankreich . . . . .	34	153 955
Holland . . . . .	38	148 245
die Vereinigten Staaten . . . . .	43	133 268
Danemark . . . . .	11	42 673
Schweden . . . . .	14	40 857
Japan . . . . .	12	38 270
britische Kolonien . . . . .	22	26 190
Norwegen . . . . .	15	4 566
Danzig . . . . .	2	7 267
sonstige Länder . . . . .	41	97 861

In der ganzen Welt war am 30. Juni 1926 der in Zahlentafel 2 angegebene Brutto-Tonnengehalt im Bau.

Ueber die Größenverhältnisse der am 30. Juni 1926 in den einzelnen Ländern im Bau befindlichen Dampfer und Motorschiffe gibt Zahlentafel 3 Aufschluß.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Der Aufbau der Vereinigten Stahlwerke, A.-G.

Wenn man die Zusammenschlußbewegungen der deutschen eisenverarbeitenden Industrie durch den Lauf der Jahre verfolgt, so lassen sich in großen Umrissen etwa folgende Entwicklungsrichtungen feststellen. Die Vorkriegszeit sah das Vorherrschen des Kartells oder Syndikats in der Eisenindustrie, veranlaßt in der Hauptsache durch die Einsicht der Unternehmer in die Notwendigkeit, sich über den Absatz der von ihnen erzeugten Güter zu verständigen, d. h. dem Druck der infolge einer stetig verbesserten Technik unaufhörlich wachsenden Massenherstellung durch eine Regelung des Wettbewerbs zu begegnen. Derartige Bestrebungen gehen bis in die 1840er Jahre zurück; stärkeren Umfang nahmen sie allerdings erst, entsprechend der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Werke, in den 1880er Jahren an und erreichten 1904 mit der Gründung des Stahlwerksverbandes ihren Höhepunkt.

Daneben machte sich schon in den Jahren vor dem Kriege die Konzernbildung bemerkbar, und zwar in ihren beiden Formen des vertikalen und des horizontalen Zusammenschlusses. Sie bezweckt, ebenfalls aus Gründen des immer schärfer werdenden Wettbewerbs, die möglichste Herabdrückung der Gesteigungskosten und den zweckmäßigsten Ausbau des Absatzes, erstrebt also den höchsten Grad der Wirtschaftlichkeit unter Ausnutzung aller durch den Zusammenschluß der Betriebe gleicher oder verschiedener Erzeugungsstufen gegebenen Möglichkeiten technischer und wirtschaftlicher Art.

In der Nachkriegszeit sollte sich die Bedeutung der Kartelle und Konzerne für die Eisenindustrie zunächst völlig umkehren. Der Verlust wichtiger Gebiete als Folge des unglücklichen Kriegsausganges erschütterte den Bestand der Kartelle, wozu noch kam, daß an diese in der Inflationszeit mit ihren außergewöhnlichen und sozusagen täglich wechselnden Bedürfnissen Aufgaben herantraten, denen sie gemäß ihres auf ganz andere Verhältnisse zugeschnittenen inneren Aufbaues vorerst nur zum Teil gerecht werden konnten. Eine kartellfeindliche Politik trug außerdem das Ihre dazu bei, die Arbeit der Kartelle zu erschweren. Die Folge war einerseits ein starkes Anwachsen des vertikalen Konzerngedankens, da insbesondere die großen Werke glaubten, ihre Belange außerhalb der Kartelle und durch Angliederung immer neuer Betriebe am besten wahren zu können, und andererseits ein großes Kartellsterben, dem schließlich auch der Stahlwerksverband zum Opfer fiel.

Als dann Ende 1923 die Festigung der Mark gelang, wurde es im Laufe des Jahres 1924 offenbar, daß durch die „Flucht in die Sachwerte“ teilweise eine Ueberentwicklung der Konzerne stattgefunden hatte, die nun

wiederum zu einem Rückschlag führte und der Kartellbildung zu neuem Leben verhalf, wie sie bislang in der Gründung der Rohstahlgemeinschaft, der Neubildung des A-Produkten-Verbandes und der Deutschen Stahlgemeinschaft, in der Gründung des Stabeisenverbandes, des Bandeisenverbandes, des Grobblechverbandes, des Röhrensyndikats, der Deutschen Drahtwalzwerke, A.-G., des Drahtverbandes und des Drahtseilverbandes zum Ausdruck gekommen ist.

Die Not der Zeit hat dann neben Kartell und kartellmäßiger Vertragsgemeinschaft (Konzern) ein drittes Gebilde, die Eigentums- und Betriebsgemeinschaft (Trust), gesetzt. Die Lage der Schwereisenindustrie hat sich infolge der ungünstigen Verhältnisse auf dem Weltmarkt, insbesondere auch durch das Valutadumping Frankreichs und Belgiens, ferner infolge der ungeheuren Belastung mit Steuern, Löhnen, sozialen Abgaben usw. immer schwieriger gestaltet. Die Ueberzeugung hat sich durchgesetzt, daß die Krise mit Hilfe der Kartelle allein nicht mehr zu meistern ist. Aber auch der Konzern hat vielfach versagt, was sich aus der des öfteren unzureichenden Zusammenarbeit der einzelnen — selbständigen — Unternehmungen erklärt, und ebenso kommen die einzelnen Werke durch Rationalisierung, Einschränkung der Erzeugung und Anpassung an den Bedarf nicht weiter, da bei einer Einschränkung über einen gewissen Grad hinaus der Betrieb nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Seit mehr als Jahresfrist tauchte daher der Gedanke auf, die Gesteigungskosten der einzelnen Unternehmungen dadurch zu mindern, daß man Werke gleicher Erzeugungsart zu einem Gebilde verschmilzt, um durch ganz streng durchgeführte technische Rationalisierung die Herstellung zu verbilligen, die Frachtlage besser auszunutzen und so einen vermehrten Absatz zu erreichen. Was das heißen will, sei an einem einfachen Beispiel klargemacht. Die weiter unten behandelten Vereinigten Stahlwerke verfügen nach ihren Angaben über eine Leistungsfähigkeit von 7,7 Millionen t Rohstahl im Jahre. Ihre Beteiligung bei der Rohstahlgemeinschaft beträgt 6,1 Millionen t. Da die Rohstahlgemeinschaft gegenwärtig eine Erzeugungseinschränkung von 32,5 % verfügt hat, so besteht für die Vereinigten Stahlwerke nur eine Absatzmöglichkeit von 4,1 Millionen t Rohstahl. Dieser Gegensatz zwischen Leistungsfähigkeit einerseits und Absatzmöglichkeit andererseits zwingt das Unternehmen, eine Anzahl seiner Stahlwerke stillzulegen und die Erzeugung nur in die Betriebe mit den besten technischen Einrichtungen und daher geringsten Gesteigungskosten zu verlegen. Gleiches oder Ähnliches gilt für Roheisen, Halbzeug und

Walzwerkserzeugnisse. Zwangsläufig entsteht daneben auch für den Trust das Bedürfnis, durch Ankauf weiterer Betriebe seine Beteiligungszahl bei der Rohstahlgemeinschaft und in gleicher Weise bei den anderen Verbänden zu erhöhen (sogenannte Quotenkäufe).

Als erstes Gebilde, das unter Zugrundelegung der vorstehend kurz angedeuteten Gesichtspunkte zustande gekommen ist, verdienen die Vereinigten Stahlwerke, Aktiengesellschaft, besondere Aufmerksamkeit. Die nachfolgenden Zeilen versuchen ein Bild des Aufbaues der Gesellschaft zu geben, wie es sich aus den bisher bekannt gewordenen und als zutreffend zu erachtenden Verlautbarungen ergibt.

Die Gründung der „Vereinigten Stahlwerke, Aktiengesellschaft“ erfolgte am 14. Januar 1926 mit dem Sitz in Düsseldorf.

Als Gründer zeichneten:

1. die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- u. Hütten-A.-G.,
2. die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft,
3. der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation,
4. die Thyssen-Gruppe,
5. die Phoenix-A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb,
6. die Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, A.-G.,
7. die Rheinischen Stahlwerke, Aktiengesellschaft.

Das Aktienkapital wurde auf 60 000 R.-M festgesetzt und nach Maßgabe der vereinbarten Quoten auf die Gründerwerke verteilt.

Die neu gegründete Gesellschaft galt zunächst als „Studiengesellschaft“, die den Auftrag hatte, die Ueberführung der Betriebe der Gründergesellschaften auf die Vereinigten Stahlwerke vorzubereiten. Als Zeitpunkt der Ueberleitung der Betriebe auf die neue Gesellschaft wurde der 1. April 1926 in Aussicht genommen und zu diesem Zweck für den genannten Zeitpunkt eine eingehende Inventuraufnahme durchgeführt. Am 5. Mai 1926 wurden alsdann die Verträge zwischen den Vereinigten Stahlwerken und den Gründergesellschaften unterzeichnet, auf Grund deren die Uebernahme der Betriebsanlagen, Vorräte und Beteiligungen mit Wirkung vom 1. April 1926 erfolgte.

Wie nachfolgende Zahlen beweisen, hat man die neue Gesellschaft besonders kapitalkräftig gemacht. Durch Beschluß der außerordentlichen Generalversammlung vom 7. Mai 1926 wurde das Grundkapital um 799 940 000 R.-M auf 800 000 000 R.-M erhöht durch Ausgabe von 799 940 Stück auf den Inhaber lautenden Aktien über je 1000 R.-M. Von den neuen Aktien erhielten

1. die Rhein-Elbe-Union	
a) Deutsch-Lux . . . . .	120 791 000 R.-M Aktien
b) der Bochumer Verein . . . . .	74 394 000 R.-M „
c) Gelsenkirchen . . . . .	120 791 000 R.-M „
	<hr/>
	315 976 000 R.-M Aktien
2. die Thyssen-Gruppe	
a) die A.-G. f. Hüttenbetrieb	23 747 000 R.-M Aktien
b) die August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft	94 096 000 R.-M „
c) die Gewerkschaft Friedr. Thyssen . . . . .	27 193 000 R.-M „
d) die Gewerkschaft Lohberg . . . . .	16 686 000 R.-M „
e) die Gewerkschaft Rhein I	12 660 000 R.-M „
f) Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr . . . . .	33 602 000 R.-M „
	<hr/>
	207 984 000 R.-M Aktien
3. die Phoenix-Gruppe	
a) die Phoenix-A.-G. . . . .	189 186 000 R.-M Aktien
b) van der Zypen . . . . .	18 799 000 R.-M „
	<hr/>
	207 985 000 R.-M Aktien
4. die Rheinischen Stahlwerke . . . . .	67 995 000 R.-M Aktien
Summe von 1 bis 4 =	799 940 000 R.-M Aktien.

Unter Hinzurechnung der ursprünglich begebenen 60 Aktien zu 1000 R.-M besitzen die einzelnen Gruppen nunmehr folgende Anteile des Aktienkapitals:

1. die Rhein-Elbe-Union . . . . .	316 Mill. R.-M = 39,5 %
2. die Thyssen-Gruppe . . . . .	208 Mill. R.-M = 26,0 %
3. die Phoenix-Gruppe . . . . .	208 Mill. R.-M = 26,0 %
4. die Rheinischen Stahlw. . . . .	68 Mill. R.-M = 8,5 %
	<hr/>
	800 Mill. R.-M = 100,0 %

Die Gesellschaft hat ferner für die Einbringung solcher Werte und Vorteile, die nicht unmittelbar zu den Produktionsanlagen gehören, 125 Mill. R.-M Genußscheine ausgegeben, deren Verteilung auf Grund besonderer Vereinbarungen erfolgt ist.

Aus der besonderen Form, in welcher der Zusammenschluß vollzogen wurde, ergibt sich die besondere Gestaltung des Verhältnisses zwischen den Vereinigten Stahlwerken und ihren Gründergesellschaften. Diese haben durch den Vertrag den größten Teil ihrer Betriebe in die Vereinigten Stahlwerke gegen Aktien der Stahlwerke eingebracht. Sie sind damit, von bestimmten Ausnahmen abgesehen, nahezu reine Holding-Gesellschaften geworden, deren Aufgabe künftig in erster Linie nur noch in der Verwaltung der Aktienbeteiligung bei den Stahlwerken bzw. den anderen Gesellschaften besteht. Eigene produktive Anlagen besitzen und betreiben künftig nur noch die Rheinischen Stahlwerke, die ihren gesamten mit der I.-G. Farbenindustrie in Verbindung stehenden Zechenbesitz behalten, und Gelsenkirchen, das die Zeche Monopol nebst Kohlenfeldern weiter als Eigenbesitz betreiben wird. Außerdem bleiben bei der Thyssen-Gruppe bestimmte Kohlenfelder, ferner das Oberbilker Stahlwerk, das Preß- und Walzwerk Reisholz und andere im Besitz der Familie Thyssen.

Soweit wir haben feststellen können, sind folgende Betriebe von den Gründergesellschaften eingebracht worden:

1. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G.
  - a) Abteilung Bergwerke: Zechen Dannenbaum, Prinz-Regent, Friedlicher Nachbar, Bruchstraße, Wiensdahlsbank, Glückauf Tiefbau, Adolf von Hanse-mann, Carl Friedrichs Erbstollen, Kaiser Friedrich, Tremonia;
  - b) Eisenabteilungen: Dortmunder Union in Dortmund einschließlich Rothe Erde und den Bergverwaltungen Siegerland und Bayern, Schlieper-Grüne, Gebrüder Knipping, Altena, Meggener Walzwerk, Meggen, Friedrich-Wilhelms-Hütte, Mülheim-Ruhr, Wilhelm-Heinrichswerk, Düsseldorf, Weber, Brandenburg, Nordseewerke in Emden.
2. Gelsenkirchener Bergwerks - Aktiengesellschaft.
  - a) Abteilung Bergwerke: Zechen Ver. Rheinelbe und [Alma, Ver. Stein und Hardenberg, Erin, Hansa, Ver. Germania, Westhausen, Ver. Bonifazius, Ver. Hamburg und Franziska, Pluto, Sandgewinnungsanlage in der Hardt;
  - b) Abteilung Schalke: Hochofen und Gießereianlage Gelsenkirchen, Hochöfen Duisburg;
  - c) Abteilung Düsseldorf: Röhrenwerke Düsseldorf, Weiß- und Feinblechwalzwerke Hüsten, Bruchhausen und Soest.
3. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation.
  - a) Abteilung Bergwerke: Ver. Carolinenglück, Ver. Engelsburg, Teuturgia, Kalksteinbruch Wülfrath, Erzgruben und Erzfelder nebst den dazugehörigen Grundstücken im Siegerland, Westerwald, Wiehengebirge, Lahn- und Dillbezirk;
  - b) Eisenabteilungen: Gußstahlfabrik in Bochum, Stahlindustrie in Bochum, Werk Höntrop in Bochum.
4. Phoenix, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb.
  - a) Abteilung Bergwerke: Zechen Holland, Holstein, Graf Moltke, Nordstern, Schleswig, Westende, Zollverein, Erzgruben;
  - b) Eisenabteilungen: Hoerder Verein einschließlich Dortmunderfeld, Duisburg-Ruhrort, Bergeborbeck, Düsseldorf, Hamm, Lippstadt, Belecke, Nachrodt.

### 5. Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten-A.-G.

- a) Abteilung Bergwerke: Erzgruben, Kalksteinbrüche;  
 b) Eisenabteilungen: Stahl- und Walzwerke Köln-Deutz, Wissener Eisenhütten, Wissen und Aue, Weißblechwerk Wissen.

### 6. Thyssen-Gruppe.

- a) Abteilung Bergwerke: Friedrich Thyssen I/VI, Friedrich Thyssen II/V, Friedrich Thyssen III/VII, Friedrich Thyssen IV/VIII, Rönbergshof, Beeckerwerk, Lohberg, Rhein I;  
 b) Eisenabteilungen: August-Thyssen-Hütte, Hamborn, August-Thyssen-Hütte, Walzwerk Dinslaken, August-Thyssen-Hütte, Mulheimer Stahl- und Walzwerke, A.-G. für Hüttenbetrieb Duisburg-Meiderich, Thyssen & Co., A.-G., Maschinenfabrik Mülheim-Ruhr.  
 7. Rheinische Stahlwerke, Aktiengesellschaft.  
 a) Abteilung Bergwerke: sämtliche Eisensteingruben, der gesamte Kalkstein-, Dolomit-, Ton- und Quarzitbesitz, Steinfabrik Wirges;  
 b) Eisenabteilungen: Eisenwerke Duisburg, Eisenwerke Hohenlimburg und Wickede, Eisenwerke Hilden, Benrath und Immigrath.

Ueber die sich daraus ergebenden Ausmaße der neuen Gesellschaft, die für europäische Verhältnisse ungewöhnlich groß sind, wird man sich am besten ein Bild an Hand der nachstehenden Zahlen machen:

Kohlen werden in insgesamt 151 Schächten gefördert. Die Kohlenfelder haben eine Ausdehnung von etwa 360 Millionen Quadratmeter. Die anstehenden Kohlenvorräte bis zu einer Teufe von 1500 m werden auf 5,3 Milliarden t geschätzt. Die Förderung betrug im Jahre 1925 über 25 Millionen t Steinkohle, die Förderfähigkeit kann jedoch als bedeutend größer angesehen werden; schätzungsweise ist sie 50 % höher als der Förderdurchschnitt der letzten Zeit.

Die Koksgewinnung erfolgt in 29 Kokereien mit im ganzen 71 Koksbatterien, die eine jährliche Leistungsfähigkeit von 9 Millionen t Koks aufweisen. Die Beteiligung beim Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikat beträgt etwa 34,747 Millionen t = 21,638 %.

Die Gesellschaft besitzt Erz-, Kalkstein-, Quarzit- und Tongruben in Rheinland und Westfalen, an der Lahn und Dill, in Mitteldeutschland, Bayern, Spanien, Schweden und Brasilien. Der Erzfelderbesitz umfaßt im ganzen etwa 45 000 ha mit einem Gesamtvorrat von etwa 650 Millionen t.

Roheisen wird auf 14 Hochofenwerken mit im ganzen 63 Hochofen erzeugt, von denen entfallen auf die Rhein-Elbe-Union 25, den Phoenix 20, Rheinstahl 6 und Thyssen 12 Hochofen. Die Vereinigten Stahlwerke verfügen mithin über fast ein Drittel der gesamten deutschen Hochofen. Die Jahresleistungsfähigkeit beläuft sich auf mehr als 9 Millionen t Roheisen, von denen etwa 7 Millionen t in den eigenen Stahl- und Walzwerken weiterverarbeitet werden. Die Beteiligung beim Roh-eisenverband beträgt 34 % der Gesamtbeteiligung.

Für die Stahlerzeugung sind ausgedehnte Stahlwerke mit 32 Thomasbirnen und 116 Siemensöfen sowie Bessemer- und Elektroöfenanlagen vorhanden. Die Jahresleistungsfähigkeit beläuft sich auf 7,7 Millionen t Stahl. Die Beteiligung bei der Rohstahlgemeinschaft beträgt 6,1 Millionen t = rd. 38 % der Gesamtbeteiligung.

Das Walzprogramm umfaßt alle Walzerzeugnisse, in erster Linie Halbzeug jeder Art, Oberbauezeug, Stabeisen, Formeisen, Walzdraht, Bandeisen, Universaleisen, Röhren, Grob-, Mittel- und Feibleche, Qualitäts- und Weißbleche.

Die Gesellschaft besitzt

beim A-Produkten-Verband	40,3 %	d. Gesamtbeteiligung
davon Halbzeug . . .	53,0 %	„
„ Oberbauezeug . . .	44,8 %	„
„ Formeisen . . .	22,4 %	„
beim Stabeisenverband . . .	32,5 %	„
„ Röhrenverband . . .	50,2 %	„
beider Bandeisenvereinigung	49,1 %	„
beim Grobblechverband . . .	35,3 %	„
„ Walzdrahtverband . . .	19,3 %	„

Der Grundbesitz der Gesellschaft umfaßt 121 659 294 qm, von denen 28 852 980 qm auf Industriegelände entfallen.

Die Werke verfügen über 411 Normalspur-Lokomotiven und über mehr als 10 000 eigene Wagen. Die Gesamtlänge der vorhandenen normalspurigen Gleisanlagen beträgt etwa 1244 Kilometer.

An eigenen Hafens sind 8 vorhanden mit einem Flächeninhalt von 1 500 000 Quadratmeter. Die Hafens sind mit 54 Kranen und Verladebrücken neuester Bauart ausgestattet, deren jährliche Leistungsfähigkeit über 19 000 000 t beträgt.

Beschäftigt werden z. Z. etwa 16 000 Beamte und 160 000 Arbeiter, die zum größten Teil in nahezu 52 000 werkseigenen Wohnungen untergebracht sind.

An größeren Beteiligungen werden die Vereinigten Stahlwerke in Zukunft 54 % des Grundkapitals der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft, Wien, besitzen und 50 % der Kuxe der Gewerkschaft Emscher-Lippe, Datteln. Ferner ist die Gesellschaft noch an verschiedenen Verfeinerungsbetrieben, Erz-, Kalk- usw. Unternehmungen, Kohlenhandels-gesellschaften, Verkehrsgesellschaften, Patentgesellschaften, Verbänden und sonstigen Gesellschaften beteiligt.

Mit Wirkung vom 1. Juli 1926 sind außerdem die Betriebe der Aktiengesellschaft Charlottenhütte im Siegerland übernommen. Mit dem Stumm-Konzern schweben gegenwärtig noch Verhandlungen über einen Pachtvertrag, wonach die Anlagen und Einrichtungen des Eisenwerks Kraft, der Westfälischen Eisen- und Drahtwerke in Langendreer und der Eisenindustrie zu Menden und Schwerte auf die Dauer von 30 Jahren gepachtet werden sollen. Ferner sind noch Verhandlungen wegen Uebernahme der Rombacher Hüttenwerke im Gange. Ueber die Ergebnisse werden wir seinerzeit berichten.

Ueber die Rationalisierungsbestrebungen der neuen Gesellschaft läßt sich natürlich Abschließendes noch nicht sagen. Immerhin gewinnt man in die Tätigkeit nach dieser Richtung einen gewissen Einblick, wenn man festzustellen versucht, welchen Platz die einzelnen von den Grundergesellschaften eingebrachten Betriebe in dem Gesamtunternehmen angewiesen erhalten haben. Es ergibt sich dann, daß die frühere Organisation, wo es nötig und möglich war, aufgelöst worden und an ihre Stelle nun die neue Organisation der Vereinigten Stahlwerke getreten ist.

Verhältnismaßig einfach ließ sich diese Maßnahme wohl für den Kohlenbergbau durchführen, weil die einzelnen Zechen unter annähernd gleichen betrieblichen Verhältnissen stehen und im Ruhrgebiet örtlich miteinander verbunden sind. Sie sind denn auch schon jetzt zu vier besonderen örtlichen Gruppen zusammengefaßt, die ihrerseits wieder einer Zentrale, der Bergbauhauptverwaltung in Essen, unterstehen. Die vier Gruppen befinden sich in Dortmund, Bochum, Gelsenkirchen und Hamborn. Ihre Einteilung ist im einzelnen folgende:

#### Gruppe I, Dortmund, für die Zechen:

Adolf von Hansemann, Tremonia, Kaiser Friedrich, Glückauf Tiefbau, Wiendahlsbank, Minister Stein, Fürst Hardenberg, Zollern I und II, Germania I und II, Westhausen, Erin, Hansa, Hördor Kohlenwerk (Zechen Schleswig und Holstein), Teutoburgia.

#### Gruppe II, Bochum, für die Zechen:

Carolinenglück, Engelsburg, Bruchstraße, Dannenbaum, Friedlicher Nachbar einschl. Hasenwinkel, Prinz-Regent einschl. Carl Friedrich, Julius Philipp, Friederika, Hamburg und Franziska.

#### Gruppe III, Gelsenkirchen, für die Zechen:

Bonifazius, Rheinelbe und Alma, Pluto Thies und Wilhelm, Zollverein, Graf Moltke, Holland, Nordstern, Niederrheinische Felder.

#### Gruppe IV, Hamborn, für die Zechen:

Friedrich Thyssen Schachtanlagen 1/6, 2/5, 3/7, 4/8, Beeckerwerth und Rönbergshof, Lohberg 1/2, Rhein I, Westende 1/2, 3, 4.

Die Erzgruben, Kalk- und Dolomitbrüche sind ebenfalls zu örtlichen Verbänden zusammengefaßt, die einer Zentrale, der Verwaltung der Rohstoffbetriebe, in Dortmund unterstehen. Auch bei den Eisen- und Stahlbetrieben hat man, soweit wie möglich, die Zusammenlegung der Verwaltungen durchgeführt. Dies ist schon jetzt der Fall bei der Dortmunder Union und dem Hörder Verein und ferner bei dem Ruhrorter Werk des Phoenix und den Rheinischen Stahlwerken in Duisburg-Meiderich. Wie weit noch weitere Zusammenfassungen im Interesse der Rationalisierung künftig vorzunehmen sind, ist im Augenblick noch nicht zu übersehen.

Der Verkauf für die Hauptwalzerzeugnisse erfolgt durch die Verkaufsabteilungen in Dusseldorf. Ein Teil des Verkaufes, vor allem für Sondererzeugnisse, ist bei den Werken verblieben. So erfolgt z. B., soweit wir unterrichtet sind, der Feinblechverkauf der Vereinigten Stahlwerke einschließlich der von diesen übernommenen Charlotenhütte in Köln. Weiter verbleibt der Verkauf der Schwarz- und Weißblecherzeugung z. T. nach wie vor bei der Firma Otto Wolff. In Dusseldorf befinden sich außerdem die wichtigsten Verwaltungsabteilungen.

**Roheisen-Verband, G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr.** — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat August 1926 zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

**Erhöhung der Saarkohlenpreise.** — Mit Wirkung vom 16. Juli 1926 an sind die Saarbrennstoffpreise erhöht worden. Die neuen Preise stellen sich wie folgt:

Kohlensorten	In Fr. je t frei Eisenbahnwagen und Grubenbahnhof bei Abnahme von mindestens 300 t				
	Fettkohlen		Flammkohlen		
	A	B	A 1	A 2	B
<b>Ungewaschene Kohlen:</b>					
Stückkohlen bis 80 oder bis 50 mm	115	141	145	140	134
"    "    "    35 mm	135	—	—	—	124
Grieß aus gebrochenen Stücken	143	139	—	—	—
Förderkohlen (bestmelierte)	109	—	109	105	—
"    "    "    (aufgebesserte)	116	—	116	113	109
"    "    "    (geklaubte)	109	—	—	105	102
"    "    "    (gewöhnliche)	102	—	102	98	—
Rohgrieß (grobkörnig)	92	90	—	—	—
"    "    "    (gewöhnlich)	89	87	—	82	—
Staubkohlen	54	—	—	52	—
<b>Gewaschene Kohlen:</b>					
Würfel	151	146	153	150	139
Nuß I	152	147	154	152	143
Nuß II	148	144	146	144	139
Nuß III	144	139	139	135	131
Waschgrieß 0/35 mm	131	128	—	121	—
Waschgrieß 0/15 mm	126	123	—	—	108
Feingrieß	121	—	97	97	86
<b>Koks: Großkoks (gewöhnlich)</b> . . . . . 171					
"    "    "    (Spezial) . . . . . 186					
"    "    "    50/80 mm Nr. 0 . . . . . 181					
"    "    "    30/50 mm Nr. 1 . . . . . 181					
"    "    "    15/35 mm Nr. 2 . . . . . 155					

Bei Kaufverträgen von weniger als 300 t und bei Bestellungen außer Vertrag erhöhen sich diese Preise um 5 Fr. d. t. Bei Verträgen von 1000 t und mehr werden sog. Mengenprämien auf die Listenpreise bewilligt. Für die auf dem Wasserwege abgesetzten Kohlen wird zur Deckung der Kosten für die Beförderung von der Grube nach dem Hafen sowie der Verladekosten eine Nebengebühr berechnet, die bis auf weiteres 10,50 Fr. je t beträgt. Für die im Landabsatz verkauften Brennstoffe erhöhen sich die Grundpreise bei Abnahme auf den Gruben um 6 Fr. je t für Förderkohlen, um 8 Fr. je t für andere Sorten; um 15 Fr. je t für Förderkohlen und um 17 Fr. je t für andere Sorten bei Abnahme im Hafen Saarbrücken<sup>1)</sup>.

Die bisherigen Preise waren seit dem 1. Juni 1926 in Kraft<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Die Preise für Schmiedekohlen sind die Preise dieses Tarifs mit einem Aufschlag von 3 Fr. je t.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 797.

**Zur Frage der Neuregelung des Rechts der Privatgleisanschlüsse.** — Wir weisen nachträglich darauf hin, daß die einleitenden geschichtlichen Ausführungen unseres Aufsatzes „Zur Frage der Neuregelung des Rechts der Privatgleisanschlüsse“ in Nr. 10 unserer Zeitschrift vom 11. März 1926 z. T. dem Buche von Dr.-Ing. Friedrich Hasse „Das Anschlußgleis vom Standpunkt des Inhabers“ (Verlag der Verkehrstechnischen Woche, Guido Hackebell A.-G., Berlin S 14, Stallschreiberstr. 34—35) entnommen sind. Dort findet sich auch bereits der Entwurf eines Reichs-Anschlußgleis-Gesetzes.

## Buchbesprechungen.

**Guertler, W., Dr., a. o. Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin: Metallographie. Bd. 2: Die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen. T. 2: Physikalische Metallkunde. Heft 6: Die thermische Leitfähigkeit, von Dr. A. Schulze, Privatdozent a. d. Techn. Hochschule zu Berlin. Lfg. 4 (mit 26 Abb. u. 1 Taf.). Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12 a): Gebrüder Borntraeger 1925 (XII, 147 S.) 4<sup>o</sup>. 15,20 R.-M.**

Nachdem in den ersten drei Lieferungen des sechsten Heftes die elektrische Leitfähigkeit der reinen Metalle und der Metallegierungen behandelt worden ist<sup>1)</sup>, wird in der vorliegenden Lieferung die Wärmeleitfähigkeit der reinen Metalle dargestellt, während die Besprechung der thermischen Leitfähigkeit der Verbindungen und Legierungen der fünften und letzten Lieferung dieses Heftes vorbehalten ist.

Einleitend wird ein kurzer Abriss der Theorie der thermischen Leitfähigkeit und eine Uebersicht über die wichtigsten Meßverfahren gegeben, wobei besonders die Frage der metallischen (Elektronenleitfähigkeit) und der nicht metallischen Leitfähigkeit (Kristall-Leitfähigkeit) behandelt wird. Den Hauptteil der vorliegenden Lieferung bildet eine Zusammenstellung der über die Temperaturabhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit im Schrifttum bekannt gewordenen Untersuchungsergebnisse und eine Darstellung ihrer Beziehung zur elektrischen Leitfähigkeit, wie sie durch das Wiedemann-Franzsche

Gesetz  $\frac{\lambda}{K} = \text{konst.}$  bzw. die von Lorenz angegebene Er-

weiterung desselben  $\frac{\lambda}{K \cdot T} = \text{konst.}$  gegeben ist. Diese Gesetze sind allerdings nur in beschränkten Temperaturbereichen mit befriedigender Genauigkeit erfüllt. Die Wärmeleitfähigkeit hat sich bei Zimmertemperatur und bei höheren Warmegraden als wenig abhängig von der Temperatur ergeben, steigt dagegen zu tiefen Temperaturen stark an. Eine der Supraleitfähigkeit der Metalle in unmittelbarer Nähe des absoluten Nullpunktes entsprechende Erscheinung fehlt jedoch bei der Wärmeleitfähigkeit. Verunreinigungen üben ebenso wie bei der elektrischen Leitfähigkeit einen erniedrigenden Einfluß auf die Wärmeleitfähigkeit aus, allerdings bei weitem nicht in dem Ausmaße wie bei jener. Die Wärmeleitfähigkeit der „variablen“ Leiter, deren Leitfähigkeit sich mit der Temperatur stark ändert, ist in einem besonderen Hauptabschnitt, vor allem für den technisch besonders wichtigen Fall der Kohle, behandelt. Die Leitfähigkeit von Pulvern, die Aenderung der Wärmeleitfähigkeit bei Schmelz- und Umwandlungspunkten, bei mechanischer Verformung, unter anderem Druck, im Magnetfelde und schließlich durch Beleuchtung wird erörtert. In einem eigenen Abschnitt wird der Einfluß der Kristallstruktur und der Unterschied der Wärmeleitfähigkeit in den verschiedenen Achsenrichtungen nicht regularer Kristalle besprochen. Nach einer Zusammenstellung der Meßergebnisse über die Temperaturleitfähigkeit der reinen Metalle sind der Lieferung als Anhang Uebersichtstafeln über die experimentell bestimmten thermischen und elektrischen Leitfähigkeiten und ihre Verhältniszahl beigegeben.

Die vorliegende Lieferung behandelt den Stoff mit der gleichen Vollständigkeit und Ausführlichkeit wie die früheren Lieferungen.

F. Körber.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 169.



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Walter Siebel †.

Am Nachmittage des 1. Juni 1926 wurde in Kirchen a. d. Sieg unter regster Teilnahme nicht nur seiner Berufsgenossen, sondern auch aller Schichten der Bevölkerung, insbesondere aller irgendwie abkömmlichen Teile der Belegschaft der Fa. Storch & Schöneberg, A.-G., ein echter Siegerländer Bergmann, Bergassessor a. D. Walter Siebel, zur letzten Schicht geleitet.

Geboren am 6. September 1878 als Sohn des Gewerkeren und Repräsentanten der Grube Storch & Schöneberg, Walter Siebel, wuchs er in den Bergen seiner Heimat auf, schon seit den Kindesjahren in engster Verbindung mit dem heimischen Bergbau. Es war denn auch selbstverständlich, daß der junge Siebel Bergmann wurde. Nach Besuch der Schulen in Kirchen und Siegen, wo er seine Abiturientenprüfung ablegte, wurde er in Bonn vom alten Berghauptmann Eilert als Bergbaubeflüssener angenommen, studierte dann in München und Berlin, bestand sein Referendarexamen 1902, sein Assessorexamen 1906. Da es für ihn feststand, daß er als Nachfolger seines schon 1896 gestorbenen Vaters die Leitung der Gewerkschaft Storch & Schöneberg übernehmen würde, trat er gleich nach dem Assessorexamen aus dem Staatsdienste aus. Eine längere Weltreise, die bis 1908 dauerte, benutzte er u. a. dazu, die Gewinnungs- und Aufbereitungsverfahren aller Bergwerksbezirke der Welt gründlich zu studieren.

Zurückgekehrt, trat er alsbald in den Vorstand der Gewerkschaft Storch & Schöneberg ein. Damit begann die eigentliche, nicht nur für diese Grube, sondern auch für das ganze Siegerland bedeutungsvolle Tätigkeit dieses Mannes. Es waren Jahre regster Arbeit und rastlosen Fortschrittes in bergmännischer, technischer und wirtschaftlicher Beziehung. Daß seine Haupttätigkeit zunächst dem eigenen Grubenbetriebe und dem diesem angegliederten Steinbruchbetriebe gewidmet war, ist selbstverständlich. Es gab viele Jahre, in denen er Tag für Tag in die Grube fuhr, um überall in den entlegensten Orten nach dem Rechten zu sehen und seine Anweisungen zu geben, stets in engster Anlehnung an geologische Forschungen. Während dieser ganzen Zeit war dank seiner Tätigkeit „Storch & Schöneberg“ die größte Grube des Siegerlandes. Sie war aber auch die tiefste und daher in den Selbstkosten nicht gerade die günstigste. Mit eiserner Energie mußte er herausholen, was möglich war, und gerade diese genaue Kenntnis aller für die Selbstkosten wichtigen Gesichtspunkte waren ihm ein gutes Hilfsmittel in den vielen späteren Lohnverhandlungen beim Arbeitgeberverband.

Mit Beginn des Krieges zog er sofort hinaus und blieb als Kolonnenführer im Felde, bis im Jahre 1916 seine Anwesenheit im Betriebe der Grube unbedingt notwendig wurde, als Krankheit und Alter den „alten Zimmermann“, den Freund und Kollegen seines verstorbenen Vaters, zwang, seinen Dienst im Vorstande der Gewerkschaft Storch & Schöneberg aufzugeben. Dann folgten die aufreibenden Jahre der Kriegsarbeit in der Heimarmee mit ihren vielen Fesseln durch Zwangswirtschaft, Eingreifen der Kriegsamter, trotzdem aber immer höher werdender Eisenstein-Forderung, und weiterhin die schlimmen Jahre nach der Umwälzung. An allen Vorgängen im weiteren Siegerländer und Dillenburgener Erzbezirk regsten Anteil nehmend, war Walter Siebel überall zur Stelle, wenn es galt, das gute Alte zu schützen, ohne dabei aber zu vergessen, Neues aufzubauen. Genannt

seien hier die Gründung des Arbeitgeberverbandes, seine Tätigkeit im Eisensteinverein, im Berg- und Hüttenmännischen Verein, im Knappschaftsverein u. a. m.

Im Jahre 1917 erfolgte in seinem engeren Wirkungskreise die Vereinigung der Gewerkschaft Storch & Schöneberg, A.-G., Kirchen, mit der Aktiengesellschaft Bremerhütte zu Geisweid. Obwohl ihm als Leiter der Grube Storch & Schöneberg ein zu dieser Gewerkschaft gehörender Hochofen in Gosenbach, der damals als einziger aus den edlen Erzen des „Storch“ Spiegeleisen herzustellen in der Lage war, unterstand und er dadurch schon in Verbindung mit der Eisenhüttenindustrie gekommen war, kam er in noch engere Beziehung zum Eisenhüttenwesen als Vorstandsmitglied der neuen Firma Storch und Schöneberg, A.-G., mit ihren Hochofen, Stahl- und Walzwerken. Überall, wohin er gestellt wurde, war er ein ganzer Mann, dem nicht nur seine Kollegen, sondern auch die Behörden und, was besonders betont werden

muß, auch seine Arbeiter vollstes Vertrauen entgegenbrachten. Im Laufe der Jahre war er in die Vorstände der vielen Interessenvertretungen eingetreten und war u. a. Vorsitzender und damit ausschlaggebend beim Eisensteinverein geworden; auch hatte er seit einigen Jahren den Vorsitz in der Abteilung Bergbau des Arbeitgeberverbandes inne. In den vielen Besprechungen im Rahmen dieses Verbandes über Löhne, Arbeitszeit, Urlaub usw. mit Gewerkschaftssekretären, Schlichtern und Vertretern der Behörden zeigte er eine geradezu vorbildliche Ruhe und Ueberlegenheit in der Führung der schwierigsten Verhandlungen, dabei aber eine stets zielbewußte, zähe Energie, mit der er sich durch nichts von seinem Ziel ablenken ließ, so daß es sehr schwer sein wird, Ersatz für ihn zu finden.

Nicht vergessen seien auch die vielen rastlosen und, wie es in der Natur der Dinge liegt, fast immer undankbaren Bemühungen in der Absatz- und Frachtenfrage und vor allem in der Lebensfrage des Siegerlandes: die Unterstützung durch Reichs- und Staatssubvention. Hauptsächlich seinem Müdigkeit und Ueberarbeitung nicht scheuenden Wirken ist es, wie allseitig anerkannt wird, in erster Linie zu danken, daß die Unterstützungsfrage vor kurzem von seiten der Behörden in günstigem Sinne noch gelöst wurde. Ein tragisches Geschick brachte es mit sich, daß Walter Siebel die günstige Lösung dieser Frage, die ihn noch auf dem Krankenbette dauernd beschäftigte, nicht mehr erleben durfte.

Sein Charakterbild wäre unvollständig, wenn nicht darauf hingewiesen wurde, welch wahres Wort der Geistliche sprach, als er in der stillen Familientrauerfeier im Hause den Trauernden zurief: „Seine Arbeit gehörte der Allgemeinheit, sein Herz den Seinen.“ Um dies letzte ganz zu verstehen, muß man den Entschlafenen, der so energisch seinen Standpunkt zu verfechten gewohnt war, im Verkehr mit den Seinen und besonders seinen Kindern gesehen haben; dann erfährt man erst ganz die liebevolle, zärtliche und dabei kameradschaftliche Gemütsstiefe, die ihn auszeichnete. Mit einer ganz besonders ausgeprägten Liebe für seine engere Heimat verband er einen rührenden Sinn für die Natur und Pflanzenwelt; auf Exkursionen wanderte er oft trotz größter Müdigkeit ganz für sich allein abseits, um einen bestimmten Ausblick zu genießen oder eine dort vorkommende Pflanze zu suchen. Nur ein wahrer Naturfreund,



wie er es war, konnte es fertig bringen, irgendein unscheinbares Alpenmoos gelegentlich einer Studienreise in Steiermark mitzunehmen, es auf tagelanger Weiterreise immer wieder mit Wasser zu versorgen, um dann endlich die Freude zu haben, es in seinem Steingarten ansiedeln zu können.

Diesem reichen Leben wurde plötzlich und ohne erkennbare Anzeichen ein jähres Ziel gesetzt, als er Mitte Mai, mitten in rastloser Tätigkeit, einen Schlaganfall erlitt, dessen Folgen er, allen ärztlichen Bemühungen zum Trotz, am 29. Mai erlegen ist. Er hat ein Lebensalter von nur 48 Jahren erreicht, und tieferschüttert stehen seine

über alles geliebte Frau und fünf unversorgte Kinder an seinem Grabe. Dazu gesellen sich alle, die ihn im Leben gekannt und mit oder unter ihm gearbeitet haben; nicht zuletzt auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der ihn seit langen Jahren zu seinen Mitgliedern zählen und sich oft seines klugen Rates bei den Arbeiten des Erzausschusses erfreuen durfte. Wenn es irgendwo zutrifft, so ist es hier der Fall, daß es niemanden geben wird, der dem Toten nicht über das Grab ein ehrendes Andenken bewahren wird. Die Vielen aber, denen er in Liebe und Freundschaft verbunden war, werden ihn nie vergessen.

C. F. Sch.

### Aus den Fachausschüssen.

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

#### Stahlwerksausschuß.

Nr. 107. Dr.-Ing. Siegfried Schleicher, Geisweid: Die Gewinnung von zink- und bleioxydhaltigem Flugstaub aus den Abgasen eines Siemens-Martin-Ofens. Menge und Zusammensetzung des im Abgas enthaltenen Flugstaubes. Versuchsordnung. Messung der Abgasmenge. Beschreibung und Betriebsergebnisse einer Staubabscheidungsanlage nach Cottrell. [4 S.]

Nr. 108. Dr.-Ing. Hugo Bansen, Rheinhausen: Einfluß der Stoffe und der Chargendauer auf Wärmebilanz und Temperaturverlauf einer Thomascharge. Thermische Verhältnisse beim Thomasverfahren. Stoff- und Wärmebilanz. Zeitlicher Temperaturverlauf. Temperaturwertigkeit der verschiedenen Einsatzstoffe und ihr Einfluß auf Verlauf des Verfahrens. [8 S.]

Nr. 109. Dipl.-Ing. Theodor Dunkel, Duisburg-Ruhrort: Ueber die Zitronensäurelöslichkeit der Thomasschlacken-Phosphorsäure. Uebersicht über frühere Arbeiten über Abkühlungsversuche mit Thomasschlacken. Anschauungen über die Basizitätsstufe des Kalkphosphates. Versuche über den Einfluß der Silizierungsstufe auf die Zitronensäurelöslichkeit. Silizierung der Schlacke durch Zugabe von Silika- oder Schamottebrocken beim Uebergang der Charge. [15 S.]

Nr. 110. Dr.-Ing. Georg Bulle, Düsseldorf: Die Kühlung von Siemens-Martin-Oefen. Zweck der Kühlung. Verschiedene Ausführungsarten und Anordnungen von Kühlungen. Betriebsführung, Wärmeverbrauch, Haltbarkeit und Betriebskosten. Bewertung der Kühlungen, ihre Vor- und Nachteile. [16 S.]

Nr. 111. Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen: Beiträge zur Untersuchung der Vorgänge im Siemens-Martin-Ofen. Auftriebsverhältnisse, Einzelwiderstände und Zugbilanz eines Siemens-Martin-Ofens (A). Durchlässigkeit kalter Luft durch feuerfeste Steine und Fugen (B). Reibungswiderstand in gemauerten Rohren (C). Druckverlust bei Ein- und Austritt bei Gitterwerken (D). Versuche zur Bestimmung der Wärmeübergangszahl (E). [13 S.]

Nr. 112. Dr.-Ing. Carl Schwarz, Oberhausen: Berechnungsart des Speicherungsvermögens einseitig beheizter Ofenwände. Bedeutung der Wärmespeicherfähigkeit des Ofenmauerwerks. Temperaturbewegungen in periodisch beheizten Wänden. Berechnung des Temperaturverlaufs und der Speicherung. Erläuterung an einem Beispiel. [6 S.]

Nr. 113. Alfred Schack, Düsseldorf: Die Strahlung leuchtender Flammen. Temperaturunter-

schied zwischen den in leuchtenden Flammen schwebenden Kohlenstoffteilchen und den gasförmigen Flammenbestandteilen. Strahlung der Kohlenstoffsuspension in der Flamme. Folgerungen für die Praxis. [6 S.]

Nr. 114. Dr.-Ing. C. Schwarz, Oberhausen: Die Ausflammverluste an Siemens-Martin-Oefen. Kennprüfung der Ausflammverluste. Rechnungsgang zu ihrer Bestimmung nach dem Ausflußverfahren. Messungen und deren Ergebnisse. Verluste während des Beschickens. Vergleich der verschiedenen Verluste mit der Nutzleistung des Ofens. [7 S.]

Nr. 115. Wärmebilanz eines Siemens-Martin-Betriebes. 1. Bericht von Dipl.-Ing. H. Knickenberg, Düsseldorf: Richtlinien für die Aufstellung einer Wärmebilanz. Untersuchung der Gaserzeuger und Abhitzekeessel sowie des Siemens-Martin-Ofens. Wärmebilanzen und Wirkungsgrade. Untersuchungen über die Zersetzung des Teerkohlenstoffs. [9 S.]

2. Bericht von Dipl.-Ing. E. F. Aye, Kapfenberg: Grundlagen und Hilfsmittel zur Aufstellung der Wärmebilanz eines Siemens-Martin-Ofens. Durchführung einer Wärmebilanz und Erläuterung der Ergebnisse. [5 S.]

### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Buskühl, Ernst*, Bergassessor a. D., Vorst.-Mitgl. der Mannesmann-Werke, Düsseldorf.  
*Dähne, Edo*, Obergeringieur, Laband, O.-S., Friedrich-Str. 5.  
*Geißler, Theodor*, Betriebschef des Stahl- u. Walzw. Hennigsdorf, A.-G., Hennigsdorf (Osthavelland), Pulver-siedlung.  
*Hanfland, August*, Ingenieur der Verein. Stahlw., A.-G., Düsseldorf 10, Clever Str. 29.  
*Harr, Rudolf*, Dr.-Ing., Hörde i. W., Tull-Str. 1.  
*Hoffmann, Adolf*, Zivilingenieur, Köln-Lindenthal, Uhland-Str. 39.  
*Karkoschka, Karl*, Ingenieur d. Fa. Ignis, Hüttenbauges. m. b. H., Teplitz-Schönau, C.S.R., Postgasse 2.  
*Kriz, Stephan*, Dr.-Ing., Stahlwerksleiter des Stahlw. Düsseldorf Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Maas-Str. 6.  
*Kurek, Franz*, Dr.-Ing., Direktor der Fachschule für die Stahlwaren-Ind., Solingen, Mosel-Str. 2.  
*van de Loo, Carl*, Ingenieur, Duisburg, Anger-Str. 12.  
*Moll, Karl A.*, Dipl.-Ing., techn. Direktor des Stahl- u. Walzw. Hennigsdorf, A.-G., Hennigsdorf (Osthavelland).  
*Pilz, Robert*, Dipl.-Ing., Hochofenchef der Oesterr. Alpine Montan-Ges., Eisenerz, Steiermark.  
*Schruff, Fritz*, Dr.-Ing. C. H., Godesberg, Uhland-Str. 6.  
*von Seth, Rutger*, Dipl.-Ing., Ing. der Sandviken Stahlw., A.-G., Sandviken, Schweden.  
*Steitz, Paul*, Direktor, Essen-Bredene, Am Ruhrstein 18.  
*Struck, Erich*, Dipl.-Ing., Reichspatentamt, Berlin-Grunewald, Caspar-Thyß-Str. 20.  
*Thym, Emil*, Ingenieur der Deutschen Ton- u. Steinzeugw., A.-G., Lugknitz, Post Muskau.  
*Wolff, Conrad*, Dr.-Ing., Düsseldorf 10, Garten-Str. 19.

Gestorben.

- Flohr, Josef*, Dipl.-Ing., Luxemburg. 15. 3. 1926.  
*Vogel, Franz*, Dipl.-Ing., Essen. 9. 7. 1926.  
*Windolf, Karl*, Geschäftsführer, Düsseldorf-Oberkassel. Juli 1926.

<sup>1)</sup> Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664. — Berechnung nach Druckseiten. Grundpreis je Druckseite 12 Pf. (Mitglieder 7 Pf.) Für ein Abonnement für die Berichte eines Ausschusses wird eine Vorauszahlung von 12 M (Mitglieder 7 M) erbeten, worüber nach Verbrauch Abrechnung erfolgt.