

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 24

11. JUNI 1936

56. JAHRGANG

Bau- und Betriebszahlen von Siemens-Martin-Oefen mit Mischgasbeheizung.

Von Friedrich Wesemann in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 340 des Stahlwerksausschusses und Mitteilung Nr. 229 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Zahl, Betriebs- und Bauweise der durch die Umfrage erfaßten Oefen. Metallurgische Verfahren, Leistung, Wärmeverbrauch in Verbindung mit Winkel- und Geschwindigkeitsverhältnissen in den Brennern. Bedeutung des Wärmedurchsatzes für Ofenleistung. Größe der Gitterräume. Vergleich der Bau- und Betriebszahlen von Mischgas- und Generatorgasöfen. Folgerungen.)

Bei Besprechung der Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen der Kopfbauart, Leistung und Frischwirkung von Siemens-Martin-Oefen¹⁾ wurde in einer Sitzung des Unterausschusses für den Siemens-Martin-Betrieb angeregt, ähnliche Untersuchungen auch für Siemens-Martin-Oefen mit reiner Mischgas-, d. h. Zweigasbeheizung durchzuführen und Richtwerte für die Bemessung der Querschnitte und Winkel in den Ofenköpfen daraus abzuleiten, gleichwie dies vor etwa zehn Jahren durch H. Bansen²⁾ und vor fünf Jahren durch W. C. Buell³⁾ in Amerika geschehen ist. An einer zu diesem Zwecke veranstalteten Umfrage beteiligten sich fünf Werke mit zehn Siemens-Martin-Oefen.

I. Betriebsverhältnisse der Oefen und allgemeine Angaben.

Die von der Umfrage erfaßten Oefen haben Fassungsvermögen von 24 bis 145 t; die Größe ihrer Herdflächen schwankt von 16,45 bis 53 m². Die Hälfte der Oefen ist feststehend, die anderen fünf, und zwar die größten, sind kippbar. Sechs Oefen arbeiten ausschließlich nach dem Schrott-Roheisen-Verfahren mit teils flüssigem, teils festem Roheiseneinsatz, einer nach dem Duplexverfahren, drei sowohl nach dem Schrott-Roheisen- als auch nach dem Duplexverfahren, wobei das Roheisen teils fest, teils flüssig zugesetzt wird. Rein durchgeführt wird das Duplexverfahren nur an einem Ofen, die übrigen erhalten noch größere Mengen an Schrott und Roheisen, so daß metallurgisch etwa nach einem Roheisen-Schrott-Verfahren mit flüssigem Schrotteinsatz gearbeitet wird. Die Betriebsergebnisse von acht Oefen beziehen sich auf das Erschmelzen von weichem, gewöhnlichem Stahl, während zwei Oefen Stahl mit besonderen Gütevorschriften herstellen.

II. Bauweise der Oefen.

Angaben über die Bauweise der Oefen sind in *Zahlentafel 1*, und zwar nach steigender Größe der Herdfläche ge-

*) Vorgetragen in der Sitzung des Arbeitsausschusses des Stahlwerksausschusses am 12. Dezember 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

1) F. Wesemann: Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 981/89 u. 1006/13.

2) Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 489/507.

3) Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 425/28, 606/08, 1305/09 u. 1360/65.

ordnet, eingetragen. Die Herdflächengröße in Beziehung zum Schmelzgewicht zeigt *Abb. 1*; in dieses Schaubild sind auch die Angaben für die in dem eingangs erwähnten Bericht¹⁾ besprochenen oberschlesischen, mit Generatorgas und Mischgaszusatz beheizten Siemens-Martin-Oefen eingetragen, ferner auch die von Siemens-Martin-Oefen, die nur mit kaltem

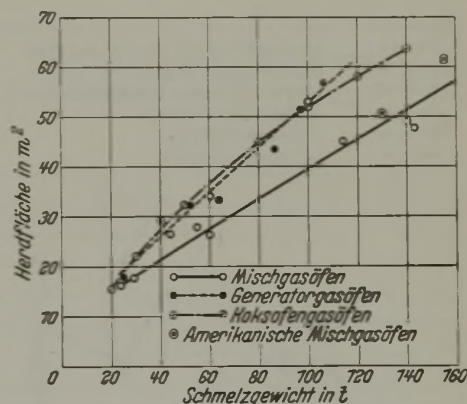


Abbildung 1. Beziehungen zwischen Herdflächengröße und Schmelzgewicht von Siemens-Martin-Oefen.

Koksöfen beheizt werden und die durch eine neuere Umfrage erfaßt wurden⁴⁾. Alle drei Ofengruppen ordnen sich um je eine Linie, und zwar ist die Herdfläche der mit Mischgas beheizten Oefen beträchtlich kleiner und ihre Badtiefe entsprechend größer als die der übrigen Oefen. Diese Tatsache deutet darauf hin, daß die Mischgasöfen, besonders die größeren, kippbaren Oefen, für größere Roheisensätze eingerichtet sind, wie auch die Möglichkeit der Mischgasbeheizung des Stahlwerkes einen großen Anteil des Roheisens an der Stahlerzeugung auf den betreffenden Werken voraussetzt. — Die Oefen 8 und 9 fallen durch besonders großes Schmelzgewicht im Verhältnis zur Herdfläche auf.

Das Verhältnis von Breite und Länge der Ofenherde (*Zahlentafel 1*, Spalte 1c) liegt mit 0,3 bis 0,39 in normalen Grenzen, nur die Oefen 3 und 4 sind verhältnis-

4) Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 321/28 u. 351/62.

mäßig breit. Die Badtiefe (Spalte 2) steigt erwartungsgemäß bei den großen Oefen stark an. Ganz erheblich sind die Unterschiede im Abstand zwischen Herd und Gewölbestich (Spalte 3) mit 1,6 bis 3 m, wobei jedoch ein Einfluß der Ofengröße nicht festzustellen ist. Unter dem Durchschnitt bleiben dabei die Oefen 3 und 10. Die Türöffnungen (Spalte 4) haben übliche Abmessungen.

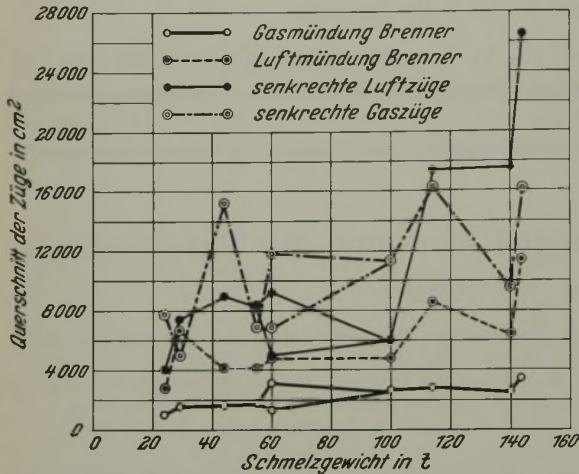


Abbildung 2. Querschnitt der Züge abhängig vom Schmelzgewicht.

Der Abstand der Gasbrennersohle (Spalte 5) vom Bade schwankt zwischen 15 und 70 cm und ist bei den großen kippbaren Oefen mit Ausnahme des Ofens 10 wohl im Hin-

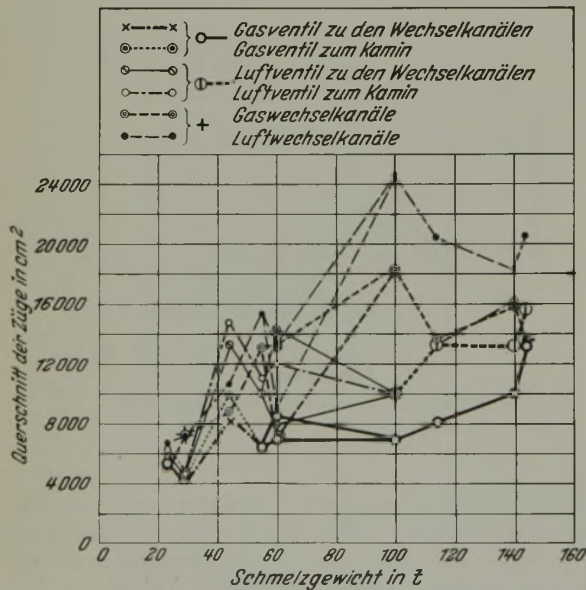


Abbildung 3. Querschnitt der Wechselkanäle und Umsteuerventile bei steigendem Schmelzgewicht.

blick auf das bei ihnen vorgesehene Verarbeiten größerer Roheisenmengen erheblich größer als bei den kleineren feststehenden Oefen.

Der waagerechte Abstand zwischen der Brennermündung und der Mitte der zunächstliegenden Tür (Spalte 15 b) steigt von 1,5 bis 2 m bei den feststehenden Oefen sprungartig auf 3,3 bis 4 m bei den Kippöfen an; an den älteren Kippöfen 9 und 10 ist er mit über 4 m besonders groß.

Die Abmessungen und Winkelverhältnisse der Brenner werden später im Zusammenhang mit den Gas-

und Luftgeschwindigkeiten erörtert. Ebenso werden die Abmessungen des Gas- und Luftgitters weiter unten unter Bezugnahme auf die Betriebszahlen, besonders die Wärmeaufnahme der Oefen, besprochen.

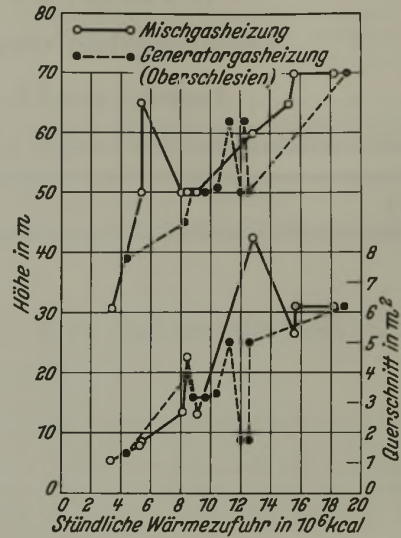


Abbildung 4. Höhe und Querschnitt der Schornsteine in Abhängigkeit von der stündlichen Wärmezufuhr.

Die Querschnitte der Kanäle, und zwar zunächst der senkrechten Gas- und Luftzüge, steigen im allgemeinen mit dem Schmelzgewicht an (s. Abb. 2 und Zahlentafel 1, Spalten 20 und 21). Der Luftzug ist mit Ausnahme von

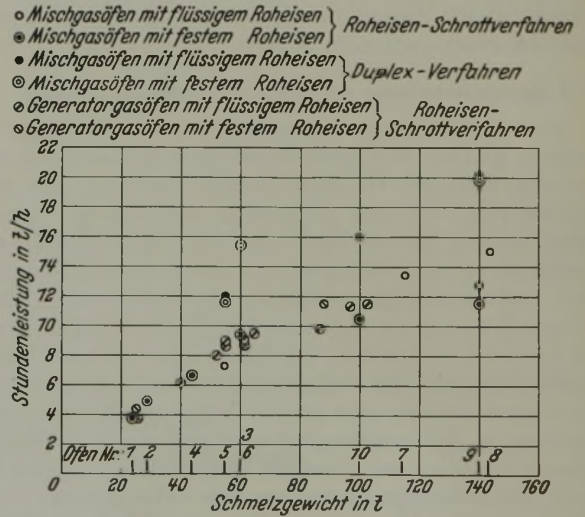


Abbildung 5. Stundenleistung verschiedener Siemens-Martin-Oefen.

Ofen 2 und 10 vielfach etwa doppelt so groß wie der Gaszug; enge Gaszüge haben die Oefen 9 und 10.

Der Querschnitt der Wechselkanäle und die Öffnungen der Gas- und Luftwechselventile zu den Wechselkanälen und zum Kamin (vgl. Abb. 3 und Zahlentafel 1, Spalten 22 und 23) steigen ebenfalls mit dem Schmelzgewicht an, jedoch nicht in dem Maße, wie es der steigenden Leistung der größeren Oefen entspricht; die Strömungsgeschwindigkeiten werden mit zunehmender Ofenfassung immer größer.

Die Höhe und Weite des Kamins (s. Zahlentafel 1, Spalten 24 und 25) ist in Abb. 4 in Abhängigkeit von der

Zahlentafel I. Baudaten der Oefen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oberofen:										
1. a) Herdfläche in Höhe Schaffplatte	16,45	18,0	26,5	26,6	28,05	34	44,8	49,2	48,87	53,0
b) Länge × Breite	7 × 2,35	8,25 × 2,5	7,8 × 3,4	7,6 × 3,5	8,5 × 3,3	10 × 3,4	11,58 × 3,87	11,58 × 4,25	11,5 × 4,25	13,4 × 4,2
c) Breite × Länge	0,335	0,303	0,438	0,46	0,388	0,34	0,337	0,357	0,37	0,313
2. Badtiefe am Abstich	55	50	52	70	55	65	83,8	83,8	75	70
3. Senkrechter Abstand zwischen Herd und Gewölbestich in Mitte jeder Tür	2,0	2,0 I 2,3 II 2,0 III	2,4	2,3	2,3	2,25	2,84	3,0	2,8	1,6
4. Türöffnungen (Höhe × Breite)	100 × 100	120 × 125	135 × 125	120 × 110	110 × 95	120 × 100	120 × 125	120 × 125	116 × 110	120 × 110
5. Senkrechter Abstand der Gasbrennersohle vom Bade em	21	15	34	21	38	30	60	70	50	20
6. Neigungswinkel α der Gassohle	45	15	12	9	9	10	40	40	41	10
7. a) Austrittsmaße der Gasbrennersohle (Höhe × Breite) cm	2 × 16 × 21	30 × 50	R 41 × 65	2 × 25 × 32	43 × 44	45 × 75	37,5 × 80	44 × 90	56 × 53	45 × 65
b) Querschnitt	672	1500	2300	1600	1760	3100	2800	3420	2800	2600
c) Zahl	2	1	1	2	4	1	1	1	1	1
8. Stärke der Zunge zwischen Gas- und Luftzug	80	40	46	90	50	43	45	47,5	46	50
9. a) Neigungswinkel β der Luftzugssole	32	33	28	42	37	30	32	32	35	30
b) Schnittwinkel Gas/Luft γ	17	18	16	3	26	20	22	22	24	20
10. a) Austrittsmaße Luftzug (Höhe × Breite)	30 × 260	25 × 180	40 × 170	50 × 305	45 × 155	40 × 170	70 × 270	70 × 270	50 × 190	50 × 255
b) Querschnitt	7800	4500	6800	15 250	6950	6700	16 200	16 200	9500	41 300
11. Breitenverhältnis Luftzug = Herd	1,0	0,72	0,50	0,87	0,485	0,50	0,70	0,635	0,447	0,61
12. Ist Wasserkühlung an den Brennern vorhanden?	nein	nein	nein	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja
13. Um wieviel Meter brennt jeder Kopf während der Ofenreise zurück?	1,0	1,75	1,8—1,9	1,4	—	1,90	—	—	—	—
14. Ofen kippar oder feststehend?	f.	f.	f.	f.	k.	f.	k.	k.	k.	k.
15. a) Abstand der Köpfe bei Neuzustellung	7,0	8,3	9,0	7,85	10,6	13,10	13,86	13,86	13,66	15,05
b) Abstand der Köpfe bis zur ersten Einsatztür	1,3	2,0	1,8	1,5	2,68	3,85	3,33	3,33	4,43	4,0
Unterofen:										
16. a) Rauminhalt des Gasgitters	8,3	23,6	37,6	24,6	45,0	48,0	57,3	68,5	69,0	62,7
b) Breite des Gasgitters	— ¹⁾	3,5	2,37	— ³⁾	2,0	3,75	4,91	2,06	2,32	1,96
c) Länge des Gasgitters	—	2,5	4,82	—	5,0	4,28	5,0	5,0	7,0	5,80
d) Höhe des Gasgitters	—	2,7	3,30	—	4,5	3,0	6,0	6,64	4,25	5,50
17. a) Rauminhalt des Luftgitters	20,1	29,3	35,7	56,00	67,5	43,7	104,00	115,00	126,00	105,00
b) Breite des Luftgitters	— ²⁾	3,5	2,26	— ⁴⁾	3,0	3,00	3,46	3,36	4,20	3,30
c) Länge des Luftgitters	—	3,4	4,82	—	5,0	4,86	5,00	5,00	7,00	5,80
d) Höhe des Luftgitters	—	2,7	3,30	—	4,5	3,00	6,00	6,86	4,25	5,50
18. Querschnitt der senkrechten Gaszüge	2800	6700	4 900	4 200	4 225	4 800	8 500	11 400	6 390	4 813
19. Querschnitt der senkrechten Luftzüge	4100	7400	4 900	9 100	8 250	9 300	17 600	26 600	17 590	4813/5863
20. Querschnitt der Gaswechselkanäle	5250	7300	7 160	8 800	13 000	13 300	13 500	13 500	16 100	18 500
21. Querschnitt der Luftwechselkanäle	6300	7300	9 160	10 800	15 400	13 300	20 500	20 500	18 400	24 600
22. Querschnitt Gaswechselfventil	5625	4300	8 600	8 500	6 400	7 425	8 400	13 200	9 960	7 000
a) zu den Gaswechselkanälen	5625	4300	8 600	10 000	6 460	7 425	8 400	13 200	9 960	7 000
b) zum Kamin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Querschnitt Luftwechselfventil	5625	4300	14 400	13 500	10 230	8 036	13 200	15 600	13 200	10 000
a) zu den Luftwechselkanälen	6400	4300	12 100	15 000	11 220	8 036	13 200	15 600	16 320	10 000
b) zum Kamin	30,8	50	50	65	50	50	70	70	65	60
24. Höhe des Kamins ab Hüttensohle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25. Lichte Weite des Kamins:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a) oben	1,0	1,2	1,8	4,2	1,8	1,60	2,50	2,50	2,0	2,90
b) unten	1,3	1,7	1,9	4,8	3,0	2,05	3,15	3,15	3,2	3,68
26. Drosselschieber in den Luftwechselkanälen	ja	nein	ja	ja	ja, zwischen den Ventilen	nein	ja	ja	ja, zwischen den Ventilen	nein

Anmerkung:	1) Gasgitter			2) Luftgitter			3) Gasgitter			4) Luftgitter		
	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Breite	0,95	0,75	1,85	4,5	0,75	4,45	4,45	2,40	0,50	2,40	0,50	
Länge	3,75	0,50	3,75	8,00	0,50	5,88	5,88	5,88	0,75	5,88	0,75	
Höhe	2,0	2,75	2,75	65	2,75	2,85	2,85	2,85	2,85	3,85	3,85	

Zahlentafel 2. Allgemeine Betriebsangaben der Oefen, bezogen auf gewöhnliche weiche Schmelzen.

Ofen	1	2	3	4	5 a	5 b
1. Arbeitsverfahren	Duplex	Schrott-Roheisen	Duplex	Duplex	Schrott-Roheisen	Schrott-Roheisen
2. Einsatzverhältnisse						
A. Roheiseneinsatz t	5,0	3,62	—	9,0	15	12,50
a) fest + Gußbruch + Spiegel t	5,0	3,62	—	9,0	15	1
b) flüssig t	—	—	—	—	—	11,50
B. Vormetall t	—	—	59,0	—	—	—
C. Schrott t	20	27,05	4,5	37,0	43	43
a) Späne t	—	—	—	—	—	—
b) Schmelzeisen t	—	—	—	—	—	—
c) Brockeneisen t	—	—	—	—	—	—
d) Sonstiges (Block-Kernschrott) t	—	27,05	—	—	—	—
Einsatz zusammen t	25,0	30,67	63,5	46,0	58	55,50
D. Erz t	0,3	—	1,4	0,6	0,6	0,55
Herkunft	Kiruna	—	Schweden	Kiruna	Rif, Kiruna, Freya	Rif, Kiruna, Freya
3. Zuschläge						
a) Ferromangan kg	60	152	700	150	145,0	139,00
b) Kalk kg	800	950	2200	1600	1740	1670
4. Schmelzgewicht t	24	30 (29)	60	44	~55	~55 (53) ²
5. a) Einsetzzeit min	60	120	70	100	90—240	60—180
b) Schmelzungsdauer min	380	360	235	543	520	480
6. Beheizung						
a) Koksgasmenge Nm ³ /h	700	820	1300	1000	1500	1500
b) Hochofengasmenge Nm ³ /h	600	1880	2100	1300	2300	2300
c) Mischgasmenge Nm ³ /h	1300	2700	3400	2300	3800	3800
d) Heizwert des Koksofengases . . . kcal/Nm ³	4060	4138	4281	4060		
e) Heizwert des Hochofengases . . . kcal/Nm ³	1000	969	987	1000		
f) Heizwert des Mischgases . . . kcal/Nm ³	2300—2600	1920	2238	2300—2600		
g) Analyse des Koksofengases						
CO ₂ %	1,9	2,9	2,0	1,9		
SKW %	2,6	2,8	2,5	2,6		
O ₂ %	0,6	0,2	0,5	0,6		
CO %	6,7	7,6	6,0	6,7		
CH ₄ %	24,1	24,7	27,0	24,1		
H ₂ %	52,3	51,2	53,0	52,3		
N ₂ %	11,8	10,8	9,0	11,8		
h) Analyse des Hochofengases						
CO ₂ %	8,2	11,2	8,2	8,2		
CO %	31,0	28,2	30,2	31,0		
O ₂ %	—	—	—	—		
CH ₄ %	2,4	3,6	2,6	2,4		
H ₂ %	—	0,2	—	—		
N ₂ %	58,4	56,8	59,0	58,4		
i) Mischgastemperatur am Ventil . . . ° C	Tagestemp.	30	25	Tagestemp.		
k) Luft durch Gebläse (G) oder Auftrieb (A) gefördert?	A	A + G	A	A	G	G
l) Wird karburiert?	nein	nein	nein	nein	nein	nein

1) Erzeugt Rohrstähle. — 2) Die geklammerten Zahlen sind berichtigte Werte.

stündlichen Wärmezufuhr dargestellt und durch die Angaben der erwähnten oberschlesischen Oefen ergänzt. Man erkennt die in guter Uebereinstimmung ansteigende Richtung der Punktgruppen. Auffallend niedrig ist allerdings der Kamin des Ofens 1. Als Richtwert für den Querschnitt ergibt sich in Uebereinstimmung mit H. Bansen 0,3 m² je 10⁶ kcal/h.

Mit Schiebern in den Luftkanälen zum Regeln der Verteilung der Abgase sind sieben Oefen ausgerüstet.

Die Verbrennungsluft wird an den kleineren Oefen durch Auftrieb, an den größeren sieben Oefen mit einer Ausnahme durch Gebläse gefördert. — Vorrichtungen zum Karburieren der Flamme sind an keinem Ofen vorhanden.

III. Betriebszahlen der Oefen und weitere Kennzahlen.

Einen Ueberblick über die Arbeitsverfahren, Einsatzverhältnisse, Zuschläge usw. vermittelt Zahlentafel 2. Die wichtigsten hieraus abgeleiteten Kennzahlen gibt Zahlentafel 3 wieder.

Der Verbrauch an Roheisen und roheisenähnlichem Schrott beträgt bei den nach dem Roheisen-Schrott-Verfah-

ren arbeitenden Oefen 124 bis 280 kg/t Rohstahl. Das Roheisen wird teils fest, teils flüssig eingesetzt; der Erzverbrauch liegt zwischen 0 und 22 kg/t Stahl. Der Einsatz an Vormetall schwankt bei den nach dem Duplexverfahren betriebenen Oefen zwischen 510 und 980 kg/t Stahl, der Roheisenverbrauch zwischen 0 und 208 kg/t, der Rest des Einsatzes wird durch Schrott gedeckt.

Die Stundenleistung ist, abhängig vom Schmelzgewicht, in Zahlentafel 3, Spalte 2, und Abb. 5 eingetragen. Man sieht zunächst, daß im großen und ganzen die Leistungswerte der nach dem Roheisen-Schrott-Verfahren arbeitenden Oefen mit Generatorgas- und Mischgasbeheizung zusammenfallen, obwohl die ersten beträchtlich größere Herdflächen als die Mischgasöfen haben (vgl. Abb. 1) und die Roheisensätze sich auf ähnlicher Höhe bewegen. Daraus folgert — worauf schon Bansen hinwies —, daß die Stundenleistung mit zunehmender Badtiefe namentlich bei den größeren Oefen über 60 t Fassungsvermögen steigt, wenngleich diese Folgerung nicht unbegrenzt gilt; zugleich sind aber Zweifel er-

Zahlentafel 2 (Fortsetzung). Allgemeine Betriebsangaben der Oefen, bezogen auf gewöhnliche weiche Schmelzen.

5 c	5 d	6	7	8	9 a	9 b	9 c	9 d	10 a	10 b
Duplex Roheisen fest	Duplex Roheisen flüssig	Schrott- Roheisen	Schrott- Roheisen ¹⁾	Schrott- Roheisen ¹⁾	Schrott- Roheisen	Schrott- Roheisen	Duplex Roheisen fest	Duplex Roheisen flüssig	Schrott- Roheisen	Duplex Roheisen flüssig
10,00	9	11,75	25	41	37	32,5	20	18	22	14
10,00	—	11,75	5	6	37	—	20	—	22	—
—	9	—	20	35	—	30,5	—	18	—	14
28,00	28	—	—	—	—	—	110	110	—	60
20	21	53,10	95	109	108	108	20	22	84	32
—	—	—	5	6	—	—	—	—	10	4
—	—	2,50	—	—	—	—	—	—	20	6
—	—	35,60	—	—	—	—	—	—	6	2
—	—	15,00	90	103	108	108	20	22	48	20
58,00	58	64,85	120	150	145	140,5	150	150	106	106
0,58	0,58	0,45	1,2	1,5	1,45	1,41	1,50	1,50	—	—
Kiruna	Kiruna	Sieger- land	Kiruna A	Kiruna A	Rif, Kiruna, Freya	wie 9 a	wie 9 a	wie 9 a	—	—
186,0	186,0	336	500	600	362,0	350,0	482,0	482,0	200	300
2320	2320	3000	3500	4000	4350	4200	6050	6050	3000	4000
~55	~55	60	125	145	~140	~140	~140	~140	100	100
60—110	60—100	120	(114) ²⁾	(143) ²⁾	180—360	150—300	200—260	180—240	100	180
350	330	379	510	570	705	665	420	400	570	375
1500	1500	1250	2400	3000	2500	2500	2500	2500	2220	2420
2300	2300	3750	5090	5310	5000	5000	5000	5000	3430	3350
3800	3800	5000	7490	8310	7500	7500	7500	7500	5650	5470
		4423	4300	4300	4060				4260	
		937	1000	1000	1000				1030	
		1800	2060	2100	2000—2200				2300	
		3,2	2,6		1,9				1,4—2,0	
		3,7?	2,6		2,6				2,4—2,8	
		0,2	—		0,6				1,3—1,9	
		7,4	6,0		6,7				6—7	
		25,8	24,6		24,1				23—24	
siehe Ofen 1		52,4	56,8		52,3				54—57	
		6,7	8,0		11,8				8—9,5	
		12,0	8,8	wie 7	8,2		wie 9 a		8—10	siehe 10 a
		27,4	31,7		31,0				30—32	
		3,3	1,6		2,4				1—2	
		0,2	—		—				0,2	
		56,9	57,9		58,4				56—61	
		—	Lufttemp.		Lufttemp.				25	
G nein	G nein	A nein	G nein	G nein	G nein	G nein			G nein	

laubt, ob es überhaupt richtig ist, die Stundenleistung beim Vergleich verschiedener Oefen in Abhängigkeit von der Herdfläche schaubildlich aufzutragen, also die Herdfläche als graphische oder rechnerische Bezugsgröße für den Vergleich der Stundenleistungen zu benutzen. Im vorliegenden Fall hätte sich dabei eine starke Streuung der Punkte ergeben, während — wie es Abb. 5 zeigt — das Schmelzgewicht ohne weiteres den Vergleich verschiedener Oefen mit verschiedener Badtiefe ohne Streuungen gestattet. Schließlich bringt Abb. 5 auch den leistungssteigernden Einfluß des Duplexverfahrens klar zum Ausdruck, der in Abb. 6 noch einmal besonders hervorgehoben ist.

Nach Zahlentafel 3, Spalte 1, und Abb. 5 bleiben der kippbare 55-t-Ofen 5 und der 140-t-Ofen 9 etwas in der Leistung zurück. Als Grund hierfür kann am 55-t-Ofen die Kippbauart mit ihren beträchtlichen Wärmeverlusten, am 140-t-Ofen eine Uebersteigerung des Schmelzgewichtes angesehen werden, für die sich später noch weitere Anhaltspunkte ergeben. Die Minderleistung einiger anderer Oefen wird jeweils an der gegebenen Stelle erörtert.

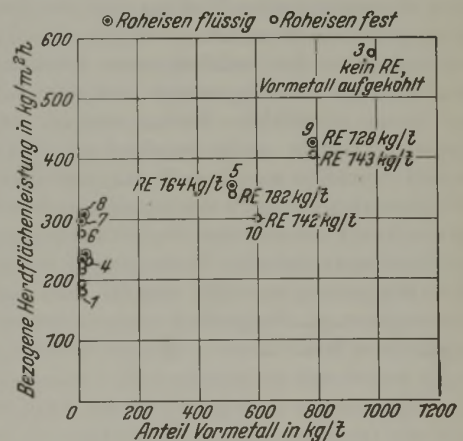


Abbildung 6. Einfluß des Anteils von Vormetall im Einsatz auf die Herdflächenleistung.

Zu einer an sich erwünschten Beurteilung der Frischwirkung der Oefen reichen die vorhandenen Unterlagen nicht aus.

Was die wärmetechnischen Zahlen betrifft, so liegt der Heizwert des Mischgases (Zahlentafel 2, Spalte 6f) zwischen 1800 und 2400 kcal/Nm³, doch ist diesen Angaben angesichts der üblichen Heizertschwankungen während des Betriebes nur beschränkter Wert zuzumessen. Die Mischgastemperatur wurde gleich der Außenlufttemperatur, in keinem Falle aber zu mehr als 30°, angegeben, so daß der für die Durchführung der Mischgasbeheizung wichtige Feuchtigkeitsgehalt des gesättigten Gases etwa zwischen 15 und 35 g/Nm³ tr liegt. Allerdings ist auch diese Angabe unsicher. Ein bemerkenswerter Zusammenhang besteht nach Abb. 7 zwischen der stündlichen Wärmeaufnahme und dem Schmelzgewicht der Oefen, und zwar ohne Rücksicht auf ihre metallurgische Arbeitsweise. Die einzelnen Punkte lassen sich durch eine gerade Linie verbinden, unterhalb deren die nach Abb. 5 in ihrer Leistung zurückbleibenden Oefen 1, 4, 9 und 10 liegen.

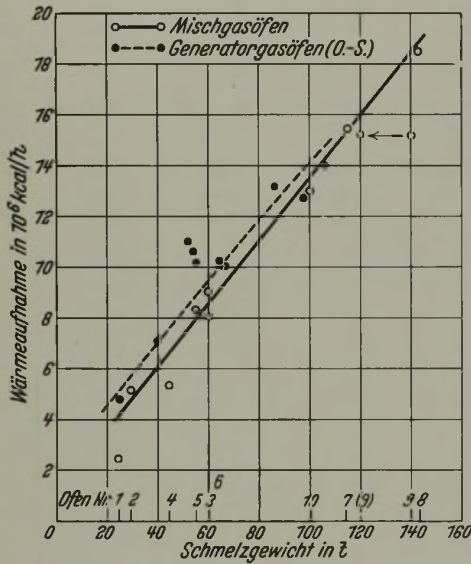


Abbildung 7. Stündliche Wärmeaufnahme und Schmelzgewicht von Siemens-Martin-Oefen.

Zum Vergleich ist in Abb. 7 auch die Wärmeaufnahme ober-schlesischer Generatorgasöfen, bezogen auf den Gaszustand am Ventil und abhängig vom Schmelzgewicht, eingetragen. Auch hier ergibt sich eine stetige Linie, die dem geringeren wärmetechnischen Wirkungsgrad der Generatorgasöfen entsprechend etwas höher verläuft. Die Tatsache, daß unabhängig von der metallurgischen Arbeitsweise der einzelnen Oefen eine derartig einfache und klare Beziehung zwischen ihrem stündlichen Wärmeverbrauch und dem Schmelzgewicht besteht, ist in verschiedener Hinsicht bemerkenswert. Dividiert man nach H. Bansen⁵⁾ den stündlichen Wärmeverbrauch durch den metallurgischen Wärmeverbrauch in kcal/t der einzelnen Stahlerzeugungsverfahren und den feuerungstechnischen Wirkungsgrad der verschiedenen Beheizungsarten, so erhält man für jedes Verfahren, jede Beheizungsart und Ofengröße wenigstens überschläglich und in einfachster Weise die zu erwartende Stundenleistung. Abb. 7 zeigt weiter, daß die grundlegende Voraussetzung für hohe Stundenleistungen ein möglichst großes Wärmeschluckvermögen des Ofens ist, d. h. je mehr Gas ein Siemens-Martin-Ofen auf seinem Herd einwandfrei und ohne Gefährdung des feuerfesten Mauerwerkes verbrennen kann, um so höher ist die Stundenleistung. Indessen setzt hier der Zeit-

⁵⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1205/14.

Zahlentafel 3. Besondere Kenndaten.

	1	2	3	4	5a	5b	5c	5d	6	7	8	9a	9b	9c	9d	10a	10b
1. Schmelzgewicht t	24	29	60	44	55	55	55	55	60	114	143	140	140	140	140	100	100
2. Stundenleistung t/h	3,79	4,85	15,3	6,50	6,63	9,6	10,0	10,0	9,5	13,4	15	11,9	12,7	20,0	21	10,5	16
3. Bezogene Herdflächenleistung kg/m ² /h	230	269	575	245	236	342	355	355	279	298	311	243	260	409	428	198	301
4. Verbrauch an Roheisen + Gußbruch kg/t	208	124	—	204	237	182	164	164	196	220	287	263	232	143	128	207	142
5. Verbrauch an Vormetall kg/t	—	—	980	—	—	510	510	510	—	—	—	—	flüssig	fest	flüssig	—	flüssig
6. Bezogener Erzverbrauch kg/t	42,0	—	22,0	13,0	10,3	10,0	10,0	10,0	7,93	10,0	10,0	10,0	10,0	780	780	—	600
7. Ferromanganverbrauch kg/t	2,4	4,95	11,0	3,25	2,50	2,50	2,50	2,50	5,17	4,17	4,00	2,50	2,50	2,50	2,50	1,86	2,80
8. Sekundärer Mischgasverbrauch Nm ³ /sec	0,361	0,75	0,945	0,638	1,054	1,054	1,054	1,054	1,387	2,07	2,31	2,08	2,08	2,08	2,08	1,57	1,52
9. Stündlicher Wärmeverbrauch 10 ⁶ kcal/h	3,43	5,20	8,07	5,75	8,4	8,4	8,4	8,4	9,04	15,44	18,21	15,15	15,15	15,15	15,15	12,99	12,81
10. Bezogener Wärmeverbrauch 10 ⁶ kcal/t	0,905	1,07	0,527	0,885	1,27	0,873	0,84	0,84	0,951	1,15	1,21	1,27	1,19	0,757	0,722	1,235	0,80
11. Sekund. Wärmeverbrauch 10 ³ kcal/sec	0,953	1,445	2,24	1,60	2,33	2,33	2,33	2,33	2,51	4,28	5,05	4,2	4,2	4,2	4,2	3,61	3,56
12. Sekundärer Luftverbrauch 4,2/10 ³ kcal	4,14	4,73	2,69	4,92	2,80	2,80	2,80	2,80	3,01	5,15	6,18	5,03	5,03	5,03	5,03	4,33	4,27
13. Neigungswinkel Gassohle α °	15	15	12	9	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	10	10
14. Gasgeschwindigkeit im Brenner Nm/sec	5,40	5,00	4,78	3,98	6,0	6,0	6,0	6,0	4,47	7,75	6,75	7,45	7,45	7,45	7,45	6,04	5,85
15. Neigungswinkel Luftzugsohle β °	32	33	28	12	37	37	37	37	30	32	32	35	35	35	35	30	30
16. Schnittwinkel Gas/Luft γ °	17	18	16	3	26	26	26	26	20	22	22	24	24	24	24	20	20
17. Stärke der Zunge cm	80	40	46	90	50	50	50	50	43	46	47,5	46	—	—	—	50	50
18. Luftgeschwindigkeit im Brenner Nm/sec	4,46	3,84	3,95	4,25	4,13	4,13	4,13	4,13	4,50	3,18	3,81	5,30	5,30	5,30	5,30	3,84	3,80
19. Bezogener Gasgitterraum m ³ /10 ⁶ kcal/h	4,83	9,05	9,33	9,27	10,70	10,70	10,70	10,70	10,6	7,42	7,53	9,40	9,40	9,40	9,40	9,70	9,70
20. Bezogener Luftgitterraum m ³ /10 ⁶ kcal/h	11,70	14,45	8,85	20,9	16,05	16,05	16,05	16,05	9,75	13,50	12,65	16,60	16,60	16,60	16,60	16,30	16,30
21. Gesamter Gitterraum m ³ /10 ⁶ kcal/h	16,53	20,50	18,18	30,17	26,75	26,75	26,75	26,75	20,35	20,92	20,18	25,70	25,70	25,70	25,70	26,00	26,00

bedarf für den Ablauf der metallurgischen Umsetzungen im Bad eine bestimmte Leistungsgrenze fest, die etwa beim reinen Duplexverfahren erreicht zu sein scheint. Die praktische Frage lautet jedenfalls: „Wie muß der Brenner eines Siemens-Martin-Ofens beschaffen sein, damit er auf der gegebenen Herdlänge eine möglichst große Frischgaswärmemenge einwandfrei ausbrennt und die entsprechende Abgasmenge abströmen läßt?“ Die Frage enthält bereits den Hinweis auf die Gründe der aus *Abb. 5* hervorgehenden Minderleistung der Oefen 1, 4, 9 und 10; denn auch ihr Wärmeverbrauch liegt unterhalb der Linie in *Abb. 7*. Der bezogene Wärmeverbrauch (s. *Zahlentafel 3*, Spalte 10) der Mischgasöfen bewegt sich für den Schrott-Roheisen-Betrieb mit wenigen Ausnahmen in den gewohnten Grenzen zwischen $0,9$ und $1,2 \cdot 10^6$ kcal/t und sinkt beim Duplexbetrieb je nach der Höhe des Vormetallzusatzes auf $0,52$ bis $0,84 \cdot 10^6$ kcal/t.

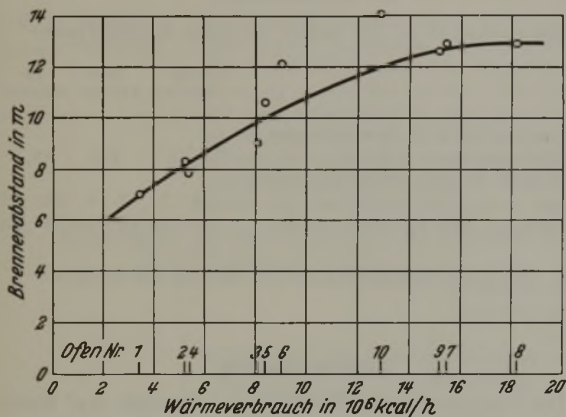


Abbildung 8. Brennerabstand bei Neuzustellung und Wärmeverbrauch der Oefen.

Wie schon in den eingangs genannten Veröffentlichungen eingehend begründet wurde, kommt den Strömungsgeschwindigkeiten und Winkelverhältnissen im Brenner (s. *Zahlentafel 3*, Spalten 13 bis 18) besonderer Einfluß auf die Leistung und Haltbarkeit der Siemens-Martin-Oefen zu. Die zur Verbrennung des Frischgases zur Verfügung stehende Herdlänge zwischen den Brennern ergibt sich aus *Abb. 8*, wonach der Brennerabstand mit dem Wärmeverbrauch der Oefen mäßig ansteigt.

Die Gasgeschwindigkeit der Mischgasöfen liegt zwischen den Grenzwerten von 4 und $7,45$ m/s (0° , 760 mm QS) und entspricht fast vollkommen derjenigen von Generatorgasöfen. Die niedrigste Gas- und Luftgeschwindigkeit, einen zu flachen Luftwinkel und eine überstarke Zunge besitzt der schwächergehende Ofen 4; die daraus hervorgehende schlechte Mischung von Gas und Luft beschränkt die Verbrennungsleistung und die Temperaturen. Ofen 9 hat dagegen, wie übermäßig hohe Geschwindigkeiten von Gas und Luft im Brenner zeigen, sehr enge Gas- und Luftquerschnitte im Brenner, die die Wärmeaufnahme und Abgasabfuhr drosseln. Der Wärmeverbrauch des Ofens entspricht eher einem Schmelzgewicht von 120 t (s. *Abb. 7*), was auch für seine Leistung gilt (s. *Abb. 5*). Die Minderleistung des Ofens 10 trotz richtiger Brennermaße ist hingegen durch Drosselwirkung in den recht engen senkrechten Zügen und Wechselventilen und durch die mäßige Höhe des Schornsteins (s. *Zahlentafel 1*, Spalten 18, 19, 22 bis 24) zu erklären, während Ofen 1 durch einen sehr niedrigen Kamin, eine übermäßig dicke Brennerzunge, also schlechte Gasmischung, und, wie später gezeigt wird, durch zu kleine Kammern aus der Reihe fällt.

Der Neigungswinkel der Gassohle (Spalte 13) liegt zwischen 9 und 15° , am häufigsten findet man 9 bis 11° .

Erwartungsgemäß ist die Luftgeschwindigkeit im Brenner (*Zahlentafel 3*, Spalte 18) mit etwa 2 bis $4,3$ m/s etwas höher als an Generatorgasöfen, da ja die Bemessung des Luftquerschnittes die Verteilung der Abgase festlegt und eine starke Beauftragung der Gaskammer nur durch engere Luftquerschnitte erzwungen werden kann, woraus wiederum höhere Luftgeschwindigkeiten folgen. Verhältnismäßig gering sind auch die Schwankungen des Neigungswinkels des Luftstrahles (Spalte 15) mit etwa 30 bis 35° . Ganz aus dem Rahmen fällt, wie schon erwähnt, der Ofen 4 mit einem ungewöhnlich niedrigen Luftwinkel.

Die für die Vermischung zwischen dem Gas- und Luftstrahl und damit für den Ablauf der Verbrennung gleichfalls wichtige Stärke der Zunge hat mit Ausnahme von Ofen 1 und 4 die üblichen Werte von 40 bis 50 cm.

Alles in allem ist festzustellen, daß die Winkel- oder Geschwindigkeitsverhältnisse im Brenner oder sonstige Bau- maße der weniger leistungsfähigen Oefen irgendwie aus dem

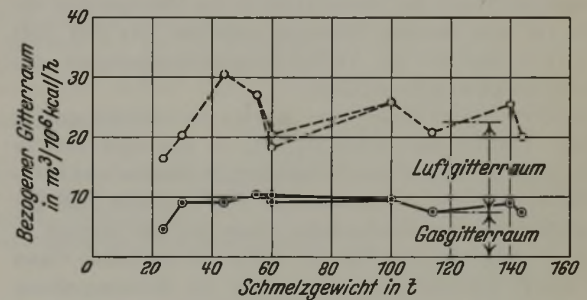


Abbildung 9. Bezogener Gitterraum der Gas- und Luftkammer.

Rahmen fallen. Hieraus ergibt sich zweifellos auch für den Mischgasöfen ein großer Einfluß der Kopfabmessungen auf seine Leistungsfähigkeit. Wie wichtig dieser Umstand ist, geht aus der praktischen Erfahrung hervor, wonach gerade an Mischgasöfen der abziehende Kopf verhältnismäßig leicht anbrennt.

Maßgebend für die Höhe der Vorwärmung des Gases und der Luft ist in erster Linie die Gitterheizfläche und bei der betrieblich meist gegebenen Anwendung der normalen Knüppelgitterung der verfügbare Gitterraum (*Zahlentafel 1*, Spalte 16 und 17; *Zahlentafel 3*, Spalten 19 bis 21). Er wird gewöhnlich auf 10^6 kcal stündlicher Wärmezufuhr bezogen, da von dieser der Wärmeumsatz in den Kammern abhängt. Die entsprechenden Kennwerte, die in *Abb. 9* zeichnerisch additiv aufgetragen sind und sich jeweils auf beide Kammerpaare für Gas und Luft beziehen, zeigen verhältnismäßig geringe Schwankungen, die durch zweckmäßige Wahl der Gitterung noch mehr ausgeglichen werden können. Während die sehr gutgehenden Oefen 7 und 8 mit einem Gasgitterraum von 7 bis 8 $m^3/10^6$ kcal/h und einem Gesamtgitterraum von 20 bis 21 $m^3/10^6$ kcal/h bei allerdings großer Gitterhöhe auskommen und dabei eine gut leuchtende Flamme infolge starker Methanspaltung erreichen, benötigen andere Oefen 15 bzw. 30 m^3 je 10^6 kcal/h; nur Ofen 1 hat offenbar viel zu kleine Gitterräume und muß deshalb mit dem sehr hohen Mischgasheizwert von fast 2600 kcal/Nm³ arbeiten. Eine Beziehung zwischen der Größe des Gitterraumes und dem bezogenen Wärmeverbrauch in kcal/t war an den Mischgasöfen nicht festzustellen, wohl aber ist ihr Wärmeverbrauch nach *Abb. 7* im Durchschnitt niedriger als an den Generatorgasöfen, die natürlich über kleinere Gitter-

räume, und zwar etwa 6 bis 8 m³ je 10⁶ kcal/h für die Gaskammern und 7 bis 9 m³ je 10⁶ kcal/h für die Luftkammern, insgesamt also über 14 bis 17 m³ je 10⁶ kcal/h verfügen und infolge der kleineren Vorwärmleistung der Gaskammer die Abgase schlechter ausnutzen. Die Gitterheizfläche schwankt bei üblicher Knüppelgitterung zwischen 10 und 12 m²/m³ Gitterraum, womit man die Gitterheizfläche der Mischgasöfen auf 80 bis 110 m² je 10⁶ kcal/h für das Gaskammerpaar und auf 130 bis 150 m² je 10⁶ kcal/h für das Luftkammerpaar, also auf 210 bis 260 m² je 10⁶ kcal/h im ganzen veranschlagen kann. Hierzu kommen noch die Hilfsheizflächen in den Wänden der Kammern, Vorkammern, Kanäle und Züge mit etwa 40 bis 60 % der Gitterheizfläche.

IV. Folgerungen.

Aus der Umfrage ergeben sich die in *Zahlentafel 4* niedergelegten Mittelwerte für die Kopfabmessungen und Gitterräume von Siemens-Martin-Oefen mit Mischgasbeheizung, denen die entsprechenden Zahlen von Oefen mit Generatorgasheizung gegenübergestellt sind.

Deutlich ergibt sich die größere Luftgeschwindigkeit und der steilere Winkel des Luftstrahles an den Mischgasöfen, die beide auf eine stärkere Mischung zwischen Gas und Luft hinwirken und so die Verbrennungsgeschwindigkeit des Mischgases günstig beeinflussen.

Bemerkenswert ist an diesen Werten der verhältnismäßig geringe Einfluß der Beheizungsart; er erschöpft sich in mäßig gesteigerter Luftgeschwindigkeit im Brenner und in beträchtlich größeren Gitterräumen. Die Tatsache, daß der Gasgitterraum der Mischgasöfen trotz der fast doppelt so hohen Vorwärmleistung für das Aufheizen des kalten Gases auf höhere Endtemperaturen und für die Methanspaltung den der Generatorgasöfen nur wenig übertrifft, läßt auf das Vorhandensein erheblicher Reserven im Gaskammerraum gewöhnlicher Generatorgasöfen schließen, die vielfach ohne weiteres einen erfolgreichen Uebergang auf Mischgasbetrieb zulassen dürften.

Schließlich wird die Beachtung der aus der Umfrage sich ergebenden Hinweise, verbunden mit genauer Errechnung der Vergleichszahlen, in jedem Fall für die bauliche Weiterentwicklung des Mischgasofens gute Dienste leisten.

Technische Kennzahlen für den Hochofenbetrieb.

[Bericht Nr. 151 des Hochofenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

Beim Erfahrungsaustausch und bei der Beurteilung technisch-wissenschaftlicher Arbeiten, vor allem aber auch bei Betriebsvergleichen entstehen Mißverständnisse nicht selten dadurch, daß keine eindeutige und einheitliche Begriffsbestimmung der gebrauchten technischen Kennzahlen vorliegt. Der Hochofenausschuß hat deshalb zusammen mit dem Ausschuß für Betriebswirtschaft Kennzahlen zusammengestellt und eindeutig festgelegt, die zum technischen Vergleich von Hochofenanlagen geeignet sind und als Unterlagen für betriebswirtschaftliche Zwecke dienen sollen.

Im Gegensatz zu anderen Betriebszweigen tritt in den Kennzahlen für den Hochofenbetrieb die Betriebsanlage selbst nicht in Erscheinung. Ausschlaggebend ist vor allem die Erzeugung. Sie steht wohl im Zusammenhang mit

¹⁾ Vorgetragen und erörtert in der Sitzung des Arbeitsausschusses am 17. April 1936 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Zahlentafel 4. Durchschnittswerte der Abmessungen der Brenner und Kammern von Siemens-Martin-Oefen.

a) Kopfabmessungen.

Herdlänge . . .	Generatorgasöfen			Mischgasöfen	
	< 6 m	6-9 m	> 9 m	6-9 m	> 9 m
1. Gasgeschwindigkeit m/sec ¹⁾	3-4,5	5-7	6-8	5-6	5,5-8,0
2. Luftgeschwindigkeit m/sec	1,2-2	1,7-4,0		2-4,3	3,2-5,5
3. Gaswinkel α \searrow °	10-15	8-12	5-7	9-15	10-11
4. Luftwinkel β \swarrow °	30-36	27-32		30-37	30-35
5. Schnittwinkel γ \swarrow °	18-25	17-22	17-22	17-20	20-24
6. Stärke der Zunge . . . cm	35-55	35-55	40-50	40-50	43-50

b) Gitterräume.

Ausgedrückt in m³/10⁶ kcal/h für beide Kammerpaare

	Gas-kammer	Luft-kammer	Zu-sammen
1. Umfrage in O.-S. Generatorgas + Mischgaszusatz (1934)	7,5	9,2	16,7
2. Bericht Ziegler (1935) Generatorgas	6-7	7-9	13-16
3. Umfrage Mischgasöfen (1935)	8-10	12-15	20-25

¹⁾ Alle Geschwindigkeiten auf 0°, 760 mm QS bezogen.

Zusammenfassung.

Die Auswertung der Umfrage, an der sich fünf Werke mit 10 Oefen beteiligten, stellte die Bedeutung des Wärmeschluckvermögens für die Ofenleistung in den Vordergrund. Die Bauweise der Brenner, die Querschnitte der Züge und Kanäle und die Größe des Kamins müssen dieser Tatsache entsprechen. Wichtig ist außerdem die Größe der Gaskammern in Hinblick auf den Methanzerfall und die Leuchtkraft der Flamme.

Diese Forderungen werden zahlenmäßig erläutert und begründet.

der Ofengröße, unterliegt aber nicht in solchem Maße dem Arbeitsverfahren, daß Ofengröße und Arbeitsverfahren kennzeichnend wären. Zur Kennzeichnung der Ofengröße dient der nutzbare Ofeninhalte, der gegeben ist durch den lichten Ofenraum von der Formebene bis zur Unterkante der geöffneten Gichtglocke. Zweckmäßig ist außerdem die Angabe des Gestelldurchmessers. Besondere Beachtung verdient der Kreislauf verschiedener Teile der Erzeugung und des Möllers, wie der des Schlacken- und Rinneneisens, sowie des Gichtstaubes.

Das Ausbringen stellt als Möllerausbringen eine Kennzahl für die Stoffbilanz dar; gleichzeitig ist es aber auch als Ofenausbringen eine Kennzahl der Arbeitsweise des Ofens.

Die nebenstehenden Kennzahlen wurden dem Arbeitsausschuß des Hochofenausschusses vorgetragen und von ihm gebilligt. Sie bilden in Zukunft die Grundlage aller einschlägigen Erörterungen und Veröffentlichungen.

Nr.	Kennzahl	Erläuterung der Kennzahl	Maßeinheit	Errechnet aus Kennzahl
1	Erzeugung	a) „Erzeugung“ = Erzeugung aus Möller, dazu umgeschmolzenes Eisen, ergibt	t	
		b) „Gesamterzeugung“ = Erzeugung aus Möller + Umschmelzeisen Die Gesamterzeugung wird unterteilt in „fest“ und „flüssig“, die Erzeugung nach Roheisensorten.	t	
		c) Tägliche Erzeugung $\text{(als Monatsdurchschnitt)} = \frac{\text{monatliche Erzeugung} \times 24}{\text{Zahl der Betriebsstunden} - \text{Stillstände}}$	t/Tag	
		d) Umschmelzeisen ist Roheisen, das zur Ueberführung in den flüssigen Zustand oder auch zum Zweck der Verbesserung seiner Zusammensetzung im Hochofen umgeschmolzen wird.		
		e) Schlackeneisen ist das mit der Schlacke mechanisch mitgerissene Eisen. Es wird, soweit es wieder aufgegeben wird, nicht gewogen und genau so behandelt wie das		
		f) Rinneneisen. Beide Eisensorten dürfen bei allen Erhebungen nicht eingerechnet werden, da sie im Hochofenbetrieb einen Kreislauf beschreiben.		
		g) Das chemisch gebundene Eisen in der Schlacke bleibt für die Betriebsberichterstattung und für den Kennzahlenvergleich außer Betracht.		
2	Möllerverbrauch	Möller = Erz und andere metallhaltige Rohstoffe + Schrott + Zuschläge Zuschläge = Kalkstein + Kies + Phosphate. Von einer Festlegung des Begriffs „Erz“ wurde abgesehen, weil eine Abgrenzung gegenüber anderen metallhaltigen Rohstoffen praktisch nicht möglich ist, zumal da auch unter den Zuschlägen gewisse Rohstoffe vorkommen, die einen geringen Eisengehalt haben. Durch den Zusatz „und andere metallhaltige Rohstoffe“ ist hier ein Spielraum gegeben, der für die Einfügung solcher Sonderfälle genügt. Für die technische Betriebsberichterstattung reicht die eindeutige Festlegung des Gesamtbegriffs „Möller“ aus.	t	
3	Ausbringen	a) Das Ausbringen als Kennzahl für die Stoffbilanz: $\text{Möllerausbringen} = \frac{\text{Erzeugung}}{\text{Möller ausschließlich des innerhalb des betrachteten Zeitabschnittes im Kreislauf an der Gicht wieder aufgegebenen Gichtstaubes1}}$	%	$\frac{1 a}{2} \cdot 100$ 2 abzügl. wieder aufgegebenen Gichtstaubs
		b) Das Ausbringen als Kennzahl für die Arbeitsweise des Hochofenbetriebes: $\text{Ofenausbringen} = \frac{\text{Erzeugung}}{\text{Möller}}$ Schlacken- und Rinneneisen darf nicht mit eingerechnet werden.	%	$\frac{1 a}{2} \cdot 100$
4	Koksverbrauch	Ueblich sind:		
		a) Koksverbrauch = Trockenkoks einschließlich Asche	t	
		b) Koksverbrauch = Reinkoks = Trockenkoks ohne Asche	t	
		c) Koksverbrauch = Koks mit 5 % Feuchtigkeit einschließlich Asche	t	
d) Koksverbrauch = betriebsfeuchter Koks einschließlich Asche	t			
		Zur Erzielung einer einheitlichen Grundlage, besonders für statistische Angaben und Vergleichszwecke, wird die Angabe (a) „Trockenkoks einschließlich Asche“ möglichst unter Angabe des Asche- oder Kohlenstoffgehaltes im Koks ² festgelegt.		
		$\text{Bezogener2 Koksverbrauch/t Roheisen} = \frac{\text{Trockenkoks}}{\text{Gesamterzeugung}}$	kg/t RE	$\frac{4 a}{1 b} \cdot 1000$
5	Schrott	a) Schrott = eigener + fremder Schrott	t	
		b) Bezogener Schrottverbrauch = $\frac{\text{Schrott}}{\text{Erzeugung}}$	kg/t RE	$\frac{5}{1 a} \cdot 1000$
6	Gichtstaubentfall	a) Gesamter Gichtstaubentfall	t	
		b) Bezogener Gichtstaubentfall		
		$\alpha) \frac{\text{Gichtstaubentfall}}{\text{Möller}}$	%	$\frac{6 a}{2} \cdot 100$
		$\beta) \frac{\text{Gichtstaubentfall}}{\text{Erzeugung}}$	kg/t RE	$\frac{6 a}{1 a} \cdot 1000$
		Da der eigene Gichtstaub ähnlich wie das Rinneneisen im Hochofenbetrieb einen Kreislauf beschreibt, ist er ohne Wert für die Beurteilung der Erzeugung. Gichtstaub, der hinzugekauft wird, gilt als Erz und muß daher beim Einsatz im Möller berücksichtigt werden.		
7	Gichtgas	a) Gesamte verwertete Gichtgasmenge (gemessen oder errechnet) ³)	Nm ³ tr	
		b) Bezogene ²) Gichtgasmenge = $\frac{\text{Gichtgasmenge}}{\text{Koksverbrauch}}$	Nm ³ tr/t Koks	$\frac{7 a}{4 a}$
		unterteilt nach:		
		α) Verbrauch der Winderhitzer	Nm ³ tr/t Koks	
		β) Verbrauch der übrigen Betriebe		
8	Zeitenübersicht	a) Gesamtzeit = 24 h = Tageszeit		
		b) Blasezeit = Gesamtzeit - Stillstände. („Hauchen“ gilt nicht als „Blasen“, gehört also unter „Stillstände“.)		

1) Der nach dem Heskamp-Verfahren durch die Formen eingeblasene Gichtstaub wird also nicht abgezogen.

2) „Bezogen“ ist die Verdeutschung von „spezifisch“, hat also nichts mit „von auswärts“ zu tun.

3) Wird die Gichtgasmenge aus der Kohlenstoffbilanz errechnet, so ist die Kohlensäuremenge von Erz und Kalkstein mit zu berücksichtigen.

Umschau.

Sprödigkeitsbereiche des Stahles.

Die Temperaturbereiche besonderer Sprödigkeit des Stahles versuchte C. L. Shapiro¹⁾ durch Verdrehungsprüfungen mit geringer Belastungsgeschwindigkeit festzustellen. Die Versuche wurden mit einer selbstgebauten Maschine vorgenommen. Die Belastung erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 0,45 kg/min durch gleichmäßigen Wasserzulauf in einen Behälter, dessen Gewicht über einen Seilzug und Rollen auf die Einspannvorrichtung wirkte. Jeder einzelne Versuch dauerte im Durchschnitt 2 h. Alle oberhalb Raumtemperatur zu prüfenden Proben wurden 30 min vorgewärmt. Auf die Verwendung eines Öl- oder Salzbadens wurde, anscheinend wegen der kurzen Prüflänge der Probestäbe von 12,5 mm bei 6,5 mm Dmr., verzichtet. Angaben über die Anzahl sowie die Streuung der Einzelversuche fehlen. Als Versuchswerkstoffe dienten unlegierte Stähle mit 0,02 bis 1,6% C, ferner Stahlguß und austenitischer Chrom-Nickel-Stahl.

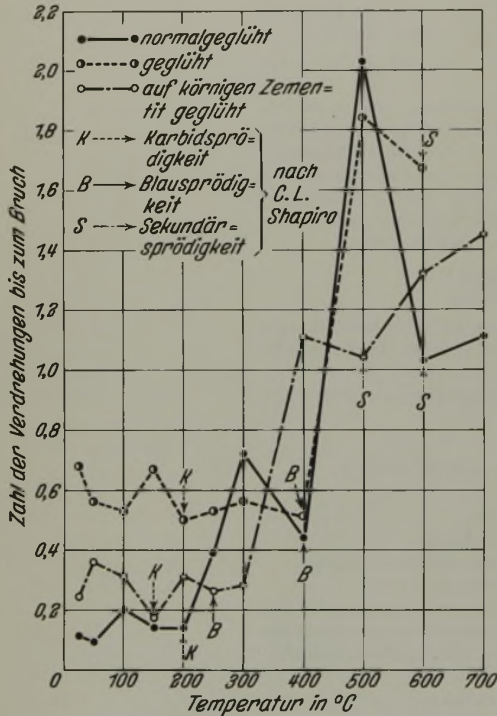


Abbildung 1. Sprödigkeitsbereiche eines unlegierten Stahles mit 0,87% C nach verschiedener Wärmebehandlung.

Shapiro bringt zunächst Versuchsergebnisse an unlegierten Stählen mit 0,12 bis 1,23% C im normalgeglühten Zustande. Die vollständige chemische Zusammensetzung und die genaue Wärmebehandlung sind nicht angegeben. In der einen der beiden Reihen, die bei einer Prüftemperatur von -180° beginnt, tritt zunächst ein Anstieg der als Verdrehungswinkel bis zum Bruch gemessenen Formänderungsfähigkeit mit steigender Temperatur im Bereich von -180 bis +400° in Erscheinung, der mit einem entsprechenden Abfall des Formänderungswiderstandes verbunden ist. Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt, also abnehmender Zähigkeit, tritt dieser Bereich der Kältsprödigkeit weniger klar heraus. Die zweite Reihe beginnt erst bei Raumtemperatur. Es folgt in beiden Reihen im Gebiet der Blauwärme, zwischen etwa 200 und 350°, ein zweiter Bereich verminderter Formänderungsfähigkeit, der auch hier mit höherem Kohlenstoffgehalt weniger stark ausgeprägt ist. Der Höchstwert des Formänderungswiderstandes liegt im allgemeinen bei etwas höherer Temperatur als der Mindestwert des Verdrehungswinkels. Mit steigender Versuchstemperatur wächst dann der Verdrehungswinkel gleichmäßig bis etwa 500°, wo ein neuer, sehr deutlich ausgeprägter Sprödigkeitsbereich beginnt, der sich aber im Formänderungswiderstand kaum bemerkbar macht. Diese bis etwa 650° gehende Sekundärsprödigkeit tritt, im Gegensatz zu den Bereichen der Kalt- und Blausprödigkeit, mit steigendem Kohlenstoffgehalt deutlicher

in Erscheinung. Beim Teeil der Stähle ist schließlich ein nochmaliges Absinken des Verdrehungswinkels zwischen 700 und 800° zu beobachten, dem wiederum im Formänderungswiderstand nur eine schwach angedeutete Unstetigkeit in Form eines verzögerten Abfalles entspricht.

Weiterhin wurden Stähle mit 0,36, 0,87 und 1,2% C nach verschiedener Wärmebehandlung untersucht, und zwar normalgeglüht, ausgeglüht, öl- bzw. wasserabgeschreckt sowie vergütet oder auf körnigen Zementit geblüht. Nähere Angaben über die Wärmebehandlung fehlen auch hier. In der Reihe mit 0,36% C tritt das Gebiet der Blausprödigkeit mit einem Mindestwert des Verdrehungswinkels bei 300° im normalgeglühten, ausgeglühten und vergüteten Zustand übereinstimmend in Erscheinung. Im abgeschreckten Zustand tritt es wegen der noch sehr kleinen Formänderung in den unteren Anlaßstufen nicht hervor. Ferner zeigt sich zwischen 600 und 700° im normalgeglühten und zwischen 500 und 600° in den drei anderen Behandlungszuständen die Sekundärsprödigkeit in einer deutlichen Verzögerung im Anstieg des Verdrehungswinkels. Bei den Stählen mit 0,87 und 1,20% C erstreckt sich der wesentlich weniger deutlich ausgeprägte untere Sprödigkeitsbereich (Blausprödigkeit) von 150 bis 400°. Die Temperaturlage der meist nur undeutlich ausgeprägten Mindestwerte stimmt weder in den verschiedenen Wärmebehandlungszuständen desselben Stahles noch in den einander entsprechenden Behandlungszuständen der beiden Stähle genau überein. Bemerkenswert ist, daß sich in mehreren Fällen die schon von P. Goerens und R. Mailänder²⁾ erwähnte Unterteilung des Blausprödigkeitsbereiches in zwei, wenn auch meist schwach ausgeprägte, Mindestwerte bemerkbar macht. Shapiro kommt offenbar auf Grund dieser Beobachtung zu der Annahme eines neuen, unterhalb der Blausprödigkeitstemperatur liegenden Sprödigkeitsbereiches, den er als Gebiet der Karbidsprödigkeit bezeichnet (vgl. Abb. 1). Die Sekundärsprödigkeit zwischen 500 und 600° macht sich in diesen beiden Versuchsreihen nur in einzelnen Behandlungszuständen bemerkbar, ohne daß jedoch eine Abhängigkeit ihres Auftretens von der Wärmebehandlung festzustellen wäre. Ebenso tritt auch hier vereinzelt wieder der bereits erwähnte Abfall des Verdrehungswinkels oberhalb 700° auf.

Eine weitere Untersuchung an Stahlguß mit 0,3% C im Gußzustand sowie nach Glühung mit Luft- und Ofenabkühlung brachte keine wesentlich anderen Ergebnisse. Auch hier ist die Unterteilung des Blausprödigkeitsgebietes in zwei Mindestwerte zu beobachten.

Neben dem Anstieg des Formänderungswiderstandes und dem Abfall des Verdrehungswinkels beobachtet Shapiro bei sämtlichen untersuchten Stählen im Blaubruchgebiet das Auftreten von mehr oder weniger zahlreichen und deutlichen Sprüngen im Verlauf der Spannungs-Formänderungs-Schaulinie. Im Gegensatz zu den Beobachtungen von K. Yuasa³⁾ fand er diese Erscheinung auch bei eutektoidischen und übereutektoidischen Stählen (Abb. 2). Die untersuchten unlegierten Stähle wiesen im Gipfelpunkt des Blausprödigkeitsgebietes die größte Anzahl Sprünge in kleiner, scharf ausgeprägter Form auf. Mit steigender Versuchstemperatur wurden sie größer und unregelmäßiger, und ihre Zahl nahm ab. Entsprechende Sprünge im Spannungs-Formänderungs-Schaubild wurden auch bei austenitischem Stahl mit 18% Cr und 8% Ni gefunden, wenn der Stahl 10 min auf 650° erhitzt und dann bei Raumtemperatur geprüft wurde. Mit zunehmender Erhitzungsdauer wurden die einzelnen Sprünge auch bei diesem Stahl größer und unregelmäßiger, während ihre Zahl abnahm. Nach zehnstündigem Vorwärmen bei 650° verschwanden sie mehr oder weniger, und es setzte ein gleichmäßiges Fließen ein. Für die Beurteilung der Genauigkeit der mit der verwendeten Vorrichtung aufgenommenen Spannungs-Formänderungs-Schaulinien dürften dieselben Ge-

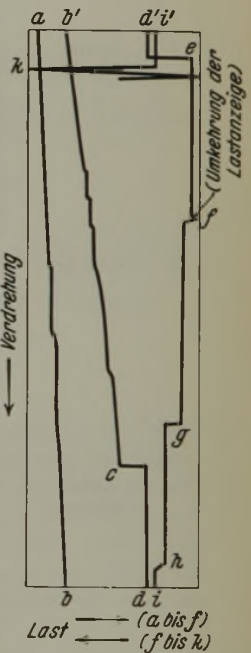


Abbildung 2. Spannungs-Formänderungs-Schaubild eines unlegierten Stahles mit 0,87% C bei 150°.

¹⁾ Iron Age 135 (1935) Nr. 8, S. 12/17; Nr. 9, S. 26/29 u. 73/85; Nr. 11, S. 24/25 u. 76.

²⁾ Forsch. Ing.-Wes. Nr. 295 (1927) S. 18/34.

³⁾ J. Fac. Engng. Imp. Univ., Tokio, 18 (1930) S. 271/345.

sichtspunkte gelten, die W. Enders und W. Lueg⁴⁾ für die von ihnen versuchte Steuerung der Schreibvorrichtung durch ein Pendelmanometer aufgestellt haben, d. h. die Schaulinien dürften nicht ganz den wahren Verlauf der Abhängigkeit zwischen Spannung und Formänderung wiedergeben.

Auf die angeführten Versuchsergebnisse stützen sich die umfangreichen Ausführungen von Shapiro über die Sprödigkeitsgebiete im Stahl. Er unterscheidet folgende vier Bereiche:

1. die Umwandlungsbrüchigkeit in einem Bereich von etwa 25 bis 100° oberhalb A_3 bzw. $A_{1,3}$;
2. den der Sekundärsprödigkeit zwischen 550 und 675°;
3. den der Blausprödigkeit zwischen 250 und 350°;
4. den der Karbidsprödigkeit zwischen 175 und 225°.

Die Möglichkeit eines fünften Sprödigkeitsbereiches in der Nähe des A_2 -Punktes bei untereutektoidischen Stählen wird vermutet.

Unter Umwandlungsbrüchigkeit versteht Shapiro im besonderen die schon von A. Sauveur⁵⁾, K. Honda⁶⁾, P. Eyer-manns⁷⁾, E. Houdremont und H. Kallen⁸⁾ sowie von H. Hennecke⁹⁾ festgestellte Verminderung der Formänderungsfähigkeit oberhalb A_3 . Er erklärt sie als Gleitlinienstörung durch die infolge der allmählich eintretenden α - γ -Umwandlung zunächst fein verteilt im α -Eisen auftretenden γ -Teilchen. Im weiteren Verlauf seiner Ausführungen überträgt er diese Annahme auf alle anderen im Eisen auftretenden Umwandlungen und schließt sogar aus Unstetigkeiten der Zugfestigkeits-Temperatur-Kurve zwischen A_1 und A_3 auf eine Umwandlungssprödigkeit bei A_2 als Folge des Verlustes der Magnetisierbarkeit oder einer α - β -Umwandlung. Die von ihm zugrunde gelegte, angeblich zuerst von W. Rosenhain und J. C. W. Humfrey¹⁰⁾ gezeigte Kurve (Abb. 13 des Berichtes) entspricht nicht genau dem im Jahre 1913 (!) veröffentlichten Vorbild (Abb. 7 bzw. 11 daselbst), das überdies in wesentlichen Punkten extrapoliert und aus verschiedenen Versuchsreihen zusammengesetzt ist.

In Weiterführung dieses Gedankenganges erklärt Shapiro schließlich auch den unteren der beiden Mindestwerte der Formänderungsfähigkeit im Gebiet der Blausprödigkeit — also bei etwa 200° — mit dem Verlust des Magnetismus des Zementits oder einer möglicherweise auftretenden Gitterumwandlung des Zementits bei dieser Temperatur. Diese Veränderung des Zementits soll die Ursache der Karbidsprödigkeit sein.

Die Ursache der Blausprödigkeit erblickt Shapiro in der Ausscheidung des im α -Mischkristall gelösten tertiären Zementits, dessen Löslichkeit durch die Verformung während des Versuchs verringert wird. Daneben werden auch Sauerstoff- oder Stickstoffausscheidungen in Betracht gezogen. Für unlegierte Stähle wird dem Kohlenstoff der Vorzug gegeben, obwohl auch eine gegenseitige Beeinflussung dieser drei Elemente als möglich angesehen wird. Die Entstehung des stufenförmigen Spannungs-Formänderungs-Schaubildes als Folge solcher Ausscheidungen wird im Sinne von L. R. van Wert¹¹⁾ beschrieben.

In der Erklärung des zuerst von J. R. Freeman und G. W. Quick¹²⁾ sowie von G. W. Quick¹³⁾ erwähnten und als Gebiet der Sekundärsprödigkeit bezeichneten Temperaturbereiches zwischen 500 und 675° folgt Shapiro wieder den Ansichten von A. Sauveur⁴⁾, der die in der Nähe von 600° schon bei schwachen Verformungen einsetzende Rekrystallisation als Ursache der Zähigkeitsverminderung ansieht. Die Sekundärsprödigkeit soll demnach eine Eigenschaft sämtlicher Metalle und Legierungen sein, und nur in ihrer Temperaturhöhe sowie in ihrer Ausdehnung durch Zusammensetzung und Wärmebehandlung bestimmt werden.

⁴⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) S. 77/88.

⁵⁾ Chem. Metallurg. Engng. 30 (1924) S. 782; vgl. Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 1184.

⁶⁾ J. Iron Steel Inst. 109 (1924) S. 343/22; vgl. Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 1117/18.

⁷⁾ Iron Age 114 (1924) S. 1270/73.

⁸⁾ Ber. Werkstoffaussch. Ver. dtsh. Eisenhüttenleute Nr. 72 (1925).

⁹⁾ Ber. Werkstoffaussch. Ver. dtsh. Eisenhüttenleute Nr. 94 (1926).

¹⁰⁾ J. Iron Steel Inst. 87 (1913) S. 219/314.

¹¹⁾ Trans. Amer. Inst. Min. Metallurg. Engr., Iron Steel Div., 95 (1931) S. 230/46; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 748/49.

¹²⁾ Bur. Stand. J. Res. 4 (1930) S. 549; Trans. Amer. Inst. Min. Metallurg. Engr., Iron Steel Div., 90 (1930) S. 225/79; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 892.

¹³⁾ Bur. Stand. J. Res. 8 (1932) S. 173/89 u. 191/98.

¹⁴⁾ Erörterung in Trans. Amer. Inst. Min. Metallurg. Engr., Iron Steel Div., 90 (1930) S. 225/79.

Ein Vergleich der Ausführungen Shapiros mit den Schrifttumsangaben über Sprödigkeitsbereiche im Stahl läßt eine Auseinandersetzung mit den zum Teil wesentlich abweichenden Ergebnissen anderer Untersuchungen und auch die dem Titel nach zu erwartende Vollständigkeit in der Behandlung dieser Frage vermissen. Es soll dabei von den Zähigkeitsverschlechterungen bei Raumtemperatur als Folge von Legierungszusätzen oder vorangegangener Wärmebehandlung abgesehen und als Sprödigkeitsbereich im Sinne der Arbeit ausschließlich ein Temperaturgebiet bezeichnet werden, in dem die mechanische Prüfung oder die Verarbeitung bei einem an sich zähen Stahl verminderte Formänderungsfähigkeit anzeigt. Vom Bereich hoher Temperaturen ausgehend findet zunächst der von A. Niedenthal¹⁵⁾ beschriebene, in Stählen mit nicht zu hohem Schwefelgehalt oberhalb etwa 1250° beginnende Heißbruch keine Erwähnung; der u. a. von Niedenthal nachgewiesene Einfluß des Schwefels auf die Entstehung eines weiteren Rotbruchgebietes bei etwas tieferer Temperatur wird von Shapiro bestritten. Er begründet diese Ansicht damit, daß in Armco-Eisen die stärkste Rotbrüchigkeit angeblich bei etwa 925° auftritt, während die als Ursache des Schwefelrotbruches bezeichnete Schmelztemperatur des Eisen-Eisensulfid-Eutektikums bei etwa 985° liegt. Er folgert daraus, daß die im allgemeinen als Rotbruch bezeichnete Erscheinung nichts anderes ist als die vorher erwähnte Umwandlungsbrüchigkeit. Nur in sehr kohlenstoffarmen Stählen glaubt er neben dieser Umwandlungsbrüchigkeit noch einen Einfluß des Sauerstoffes annehmen zu können. Demgegenüber ist festzustellen, daß es sich bei einem unmittelbar oberhalb 900° auftretenden Rotbruchgebiet gar nicht um einen Schwefelrotbruch handeln kann, da dieser in unlegiertem Stahl mit mäßigem Schwefelgehalt erst bei wesentlich höheren Temperaturen, und zwar am ausgeprägtesten bei etwa 1050° auftritt¹⁵⁾. Dieses Gebiet des Schwefelrotbruches und das noch höher liegende des Schwefelheißbruches hat aber Shapiro offenbar nicht geprüft oder nicht gekannt. Der von ihm genannte Höchstwert der Rotbrüchigkeit fällt dagegen sehr gut mit dem u. a. ebenfalls von Niedenthal beschriebenen Gebiet des Sauerstoffrotbruches, der in manganarmen unlegierten Stählen zwischen 900 und etwa 1150° auftritt, zusammen.

Der Vollständigkeit halber wäre an dieser Stelle schließlich noch der Rotbruch durch Metalle (Lötbrüchigkeit) zu erwähnen, die ähnlich wie Schwefel und Sauerstoff im Stahl enthalten oder nachträglich aufgenommen werden können^{16 bis 18)}. Im Gegensatz zu den vorher genannten Rotbrucharten ist diese Brüchigkeit nicht an das γ -Eisen gebunden, sondern tritt oberhalb des Schmelzpunktes des entsprechenden Fremdmetalle, also unter Umständen auch im α -Eisen auf. Voraussetzung ist Löslichkeit des Fremdmetalle im Eisen und das Vorhandensein einer genügend hohen Zugbeanspruchung¹⁷⁾.

Der von Shapiro gegebenen Erklärung für das Auftreten der Umwandlungsbrüchigkeit steht entgegen, daß bei der von ihm gewählten Vorwärmdauer und Versuchsgeschwindigkeit, zum mindesten bei dem besonders eingehend beschriebenen Armco-Eisen, die Umwandlung von α zu γ bei der Temperatur des größten Formänderungswiderstandes (925 bis 950°) schon längst vollzogen sein muß, so daß eine Gleitlinienstörung durch eingelagerte γ -Teilchen bei dieser Temperatur nicht mehr verständlich ist. Die angeführten Unterlagen reichen jedenfalls nicht aus, um die von Houdremont und Kallen metallographisch belegte und von Hennecke bestätigte Anschauung zu widerlegen, die das Gebiet verminderter Formänderungsfähigkeit dicht oberhalb A_3 auf eine in diesem Bereich infolge von geringer Rekrystallisationsgeschwindigkeit auftretende Verfestigung und den dadurch bedingten höheren Formänderungswiderstand zurückführen. Die letztgenannten Untersuchungen zeigen im übrigen, daß dieser Sprödigkeitsbereich abweichend von der Ansicht von Shapiro auch bei hohen Formänderungsgeschwindigkeiten in Erscheinung tritt.

Ueber die Ursache der Sekundärsprödigkeit sind seit den grundlegenden Arbeiten von Quick sowie von Freeman und Quick noch keine Untersuchungsergebnisse mitgeteilt worden, die geeignet wären, auch nur einige Klarheit zu bringen. Daß es sich hierbei tatsächlich um einen selbständigen Sprödigkeits-

¹⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 541/47.

¹⁶⁾ R. Genders: J. Inst. Met., London, 37 (1927) S. 215/40; vgl. Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1455.

¹⁷⁾ H. Schottky, K. Schichtel und R. Stolle: Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 541/47.

¹⁸⁾ F. Nehl: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 773/79 (Werkstoffaussch. 221).

¹⁹⁾ H. Bennek: Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 160/64 (Werkstoffaussch. 292).

bereich handelt, geht daraus hervor, daß auch nach der Arbeit von Shapiro bei gleichbleibender langsamer Verformung neben dem Blausprödigkeitsgebiet ein zweiter Mindestwert des Verdrehungswinkels bei 550 bis 650° deutlich erkennbar ist. Auch in früheren Veröffentlichungen läßt sich verschiedentlich ein zweiter Abfall der Dehnung beim statischen Zugversuch oberhalb des Blausprödigkeitsgebietes wenigstens andeutungsweise feststellen²⁾, dem allerdings meist keine Beachtung geschenkt wurde. Nicht bestätigt ist bisher, daß der von Quick beobachtete Mindestwert der Kerbschlagzähigkeit bei etwa 575° wie dieser annimmt, dem Mindestwert der Formänderungsfähigkeit im statischen Versuch bei der gleichen Temperatur entspricht. Die von Goerens und Mailänder, A. Le Chatelier²⁰⁾ sowie von E. Maurer und R. Mailänder²¹⁾ beschriebene, beim Uebergang vom statischen zum dynamischen Zugversuch mit steigender Versuchsgeschwindigkeit gleichmäßig fortschreitende Verlagerung des Zähigkeitsmindestwertes von 200° bis auf etwa 575° spricht im Gegenteil mehr dafür, daß es sich auch beim Kerbschlagversuch um eine Verlagerung des Blausprödigkeitsgebietes infolge der höheren Formänderungsgeschwindigkeit handelt. Allerdings tritt sowohl bei den Untersuchungen von Quick als auch von Niedenthal beim Kerbschlagversuch mindestens andeutungsweise bei 200 bis 300° eine Unstetigkeit auf, die bisher anscheinend kaum beachtet wurde, die aber bei weiteren Untersuchungen dieser Frage Berücksichtigung verdient.

Zur Stützung der von Shapiro und von Sauveur gegebenen Darstellung wäre eine Nachprüfung der angeführten Rekristallisationsvorgänge auf metallographischem Wege erwünscht gewesen, da deren Anschauung der vorherrschenden Vorstellung widerspricht, die im Einsetzen der Rekristallisation die Beendigung eines vorangegangenen Verfestigungsvorganges und damit das Wiederauftreten stärkerer Formänderungsfähigkeit sieht⁸⁾²¹⁾. Allerdings könnte man andererseits auch aus den Versuchen von R. Mailänder²²⁾ an Messing den Schluß ziehen, daß gerade während der Rekristallisation eine gewisse Sprödigkeit vorhanden ist. Fernerhin geht aus Shapiros Ausführungen nicht hervor, wie die aus den Versuchsergebnissen ersichtliche merkliche Verschärfung der Sekundärsprödigkeit mit steigendem Kohlenstoffgehalt mit seiner Theorie in Einklang zu bringen ist.

Es ist anzunehmen, daß sich bei dem offenbar sehr empfindlichen Prüfverfahren, das Shapiro angewandt hat, in der Nähe des Bereiches der Sekundärsprödigkeit, und zwar etwa bei 400 bis 550°, in entsprechend legierten Stählen auch Anzeichen der hier einsetzenden Ausscheidung von Sonderkarbiden²³⁾ bemerkbar machen müßten. Die u. a. von R. S. McPherran²⁴⁾ bei Warmzerreißenversuchen an Chrom-Nickel-Stählen beobachtete Abnahme der Einschnürung und Dehnung zwischen 400 und 500° und die von W. Eilender und H. Kiebler²⁵⁾ bei Chrom-Nickel-, Chrom-Nickel-Molybdän- und Chrom-Nickel-Molybdän-Wolfram-Stählen festgestellten Mindestwerte der Formänderungsfähigkeit bei 500 bis 600° dürften nach Ansicht des Berichterstatters jedenfalls auf diesen Vorgang zurückzuführen sein. Sinngemäß wären zu dieser Gruppe die verschiedentlich beschriebenen Sprödigkeitserscheinungen in austenitischen Legierungen zu zählen^{26) bis 28)}, die Shapiro in etwa durch das Beispiel des austenitischen Chrom-Nickel-Stahles berücksichtigt. Für den Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni wiesen Strauß, Schottky und Hinnüber ein durch Karbidausscheidung in den Korngrenzen bedingtes Gebiet verschlechterter Dehnung beim Warmzugversuch zwischen 400 und 1000° mit einem Tiefstwert bei etwa 800° nach, das mit steigendem Kohlenstoffgehalt ausgeprägter wird. Für diese Sprödigkeitserscheinung dürfte der Ausdruck „Karbidsprödigkeit“ zutreffend sein als die von Shapiro geprägte Bezeichnung „Pseudoblausprödigkeit“, da die beiden Erscheinungen in verschiedener Hinsicht, z. B. in der Temperaturabhängigkeit der Festigkeit im Verhältnis zu der der Dehnung, beträchtliche Unterschiede aufweisen.

Die von Shapiro als Ursache dieses Sprödigkeitsbereiches in austenitischen Stählen neben der Karbid-

ausscheidung angenommene Ferritbildung wirkt sich erst nach vorangegangener Erwärmung in das Gebiet der Karbidausscheidung und Wiederabkühlung auf Raumtemperatur aus; sie ruft also einen Warmsprödigkeitsbereich in dem sonst in der Arbeit gebrauchten Sinne nicht hervor. Das gleiche gilt für die Restaustenitzerlegung in abgeschreckten, an sich nicht austenitischen Stählen. Die somit nicht als eigentliche Sprödigkeitsbereiche zu bezeichnenden Temperaturgebiete der zu derartigen Austenitzerlegungen führenden Wärmebehandlungen erstrecken sich, entsprechend der verschiedenen Beständigkeit des durch Wärmebehandlung oder Legierung erzeugten Austenits, auf den Bereich von etwa 200 bis 900°^{26) 29) bis 32)}; sie würden schon aus diesem Grunde eine gesonderte Behandlung erfordern.

Zu erwarten wäre dagegen, daß ebenfalls im Bereich von etwa 400 bis 600° bei aushärtenden Eisenlegierungen mit Titan, Beryllium, Kupfer usw. ein entsprechender, aber in seiner Temperaturlage bisher noch nicht durch Versuche begrenzter Sprödigkeitsbereich zu finden ist, der in etwa dem Bereich derjenigen Anlaßtemperaturen entspricht, die zu der bekannten Zähigkeitsverminderung bei Raumtemperatur im ausgehärteten Zustand führen. Wieweit schließlich durch derartige Prüfverfahren auch das Auftreten von Anlaßsprödigkeit festzustellen ist, scheint bisher noch nicht untersucht worden zu sein.

In der Erklärung der Blausprödigkeit als Gleitlinienblockierung durch Ausscheidungen deckt sich die Ansicht Shapiros mit der heute wohl überwiegend angenommenen Darstellung von P. Ludwik³³⁾. Für die Annahme, daß Karbid die sich ausscheidende Phase ist, sind dagegen bisher keine Belege erbracht worden. Die von verschiedenen Seiten beobachtete geringe Sprödigkeit stark desoxydierter und entstickter Stähle im Blauwärmegebiet im Verhältnis zu gewöhnlichen Stählen mit gleichem Kohlenstoffgehalt spricht eher dagegen, zumal da auch diese schwachen Andeutungen von Blausprödigkeit durch Wärmebehandlung im Gegensatz zu gewöhnlichem Stahl noch abgeschwächt werden können^{4) 11) 34) bis 36)}. Andererseits läßt sich, da Angaben über den Sauerstoff- und Stickstoffgehalt fehlen, nicht übersehen, ob die nach den Versuchsergebnissen von Enders und Lueg anzunehmende Wirkung des Sauerstoffes und Stickstoffes durch die Versuche von Shapiro bestätigt wird; dies wäre insofern besonders wertvoll gewesen, als gerade das von Shapiro beobachtete Auftreten zweier Mindestwerte im Blauwärmegebiet auf den Ablauf zweier Ausscheidungsvorgänge bei wenig verschiedener Temperatur hinweist. In diesem Zusammenhange sei darauf hingewiesen, daß auch Niedenthal eine wesentliche Verstärkung des von ihm als Blausprödigkeit gedeuteten Mindestwertes der Kerbschlagzähigkeit bei 550° durch Sauerstoff allein und durch Sauerstoff zusammen mit Schwefel beobachtet hat. Eine befriedigende Erklärung dieser Zusammenhänge und der damit eng verknüpften Frage der Alterung läßt sich jedoch an Hand des heutigen Schrifttums noch nicht geben.

Schließlich ist als weiterer Sprödigkeitsbereich das nach M. Rudeloff³⁷⁾ u. a. von R. A. Hadfield³⁸⁾, Ludwik sowie Goerens und Mailänder untersuchte Gebiet der Kaltsprödigkeit zu nennen, das auch in den Versuchen von Shapiro verschiedentlich zu erkennen ist. Der Temperaturbereich der Kaltsprödigkeit hängt von den Versuchsbedingungen und von der Vorbehandlung des Werkstoffes ebenfalls in starkem Maße ab. Die Temperatur ihres Beginnes liegt ähnlich wie bei der Blausprödigkeit bei stoßartiger Beanspruchung höher als bei langsamer Verformung. Ein vollständiger Trennungsbruch tritt bei statischer Beanspruchung in unlegierten Stählen erst unterhalb — 95° auf; Zugfestigkeit und Streckgrenze steigen aber schon unterhalb — 60° sehr rasch an, Dehnung und Einschnürung fallen entsprechend ab. Der Einfluß der Legierungszusätze wurde noch nicht sehr eingehend untersucht; zu beachten ist die verhältnismäßig geringe Kaltsprödigkeit nickelhaltiger Stähle³⁸⁾. Der

²⁰⁾ R. A. Hadfield und B. Hopkinson: J. Iron Steel Inst. 89 (1914) S. 106/37.

³⁰⁾ M. A. Grossmann: Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 2 (1921) 22. S. 1001/5; vgl. Iron Age 114 (1924) S. 149/51.

³¹⁾ J. H. G. Monypenny: Rostfreie Stähle (Berlin: Julius Springer 1928) S. 106.

³²⁾ V. Ehmcke: Kruppsche Mh. 11 (1930) S. 295/315.

³³⁾ Z. VDI 70 (1926) S. 379/86.

³⁴⁾ F. P. Fischer und V. Ehmcke: Kruppsche Mh. 10 (1929) S. 209/11.

³⁵⁾ R. L. Kenyon und R. S. Burns: Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 48/58; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 112/13.

³⁶⁾ A. Hayes und R. O. Griffis: Met. & Alloys 5 (1934) S. 110/12 u. 229/30.

³⁷⁾ Mitt. Kgl. Techn. Vers.-Anst., Berlin, 13 (1895) S. 197/219.

³⁸⁾ J. Iron Steel Inst. 67 (1905) I, S. 147/255.

²⁰⁾ Rev. métallurg., Mém., 6 (1909) S. 914/17.

²¹⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 409/23.

²²⁾ Z. Metallkde. 19 (1927) S. 44/51.

²³⁾ Vgl. E. Houdremont, H. Bennek und H. Schrader: Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 24/34 (Werkstoffaussch. 482).

²⁴⁾ Chem. metallurg. Engng. 24 (1924) S. 1453/55.

²⁵⁾ Z. VDI 76 (1932) S. 729/35.

²⁶⁾ B. Strauß, H. Schottky und J. Hinnüber: Z. anorg. allg. Chem. 188 (1930) S. 309/24.

²⁷⁾ H. H. Leister: Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 16 (1929) S. 743/70.

²⁸⁾ M. Schmidt und O. Jungwirth: Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 559/62.

kennzeichnende Uebergang vom Verformungsbruch zum Trennungsbruch ist von Maurer und Mailänder sowie von P. Ludwik³⁹⁾ damit erklärt worden, daß der Gleitwiderstand, den der Werkstoff einer bleibenden Verformung entgegengesetzt, mit sinkender Temperatur rascher wächst als der Trennungswiderstand des Werkstoffes, so daß schließlich der Trennungswiderstand überwunden wird, ehe bleibende Verformung eintritt. Ueber die eigentliche Ursache dieses Vorganges liegen aber noch weniger Erkenntnisse vor als über die der Blausprödigkeit; ebenso sind die z. B. in der Alterungskerschlagzähigkeit zutage tretenden Zusammenhänge zwischen diesen beiden Erscheinungen noch ungeklärt.

Hubert Bennek.

³⁹⁾ Z. Metallkde. 16 (1924) S. 207/12.

Fortschritte im Gießereiwesen im ersten Halbjahr 1935.

(Schluß von Seite 664.)

R. Berger⁵²⁾ veröffentlicht eine umfangreiche und bedeutungsvolle Untersuchung über die Auslauffähigkeit des Gußeisens in Abhängigkeit von den wichtigsten Eisenbegleitern. Der Verfasser untersuchte im allgemeinen synthetische Schmelzen aus einem Grundwerkstoff mit 4,15% C, 0,10% Mn und 0,2% Si.

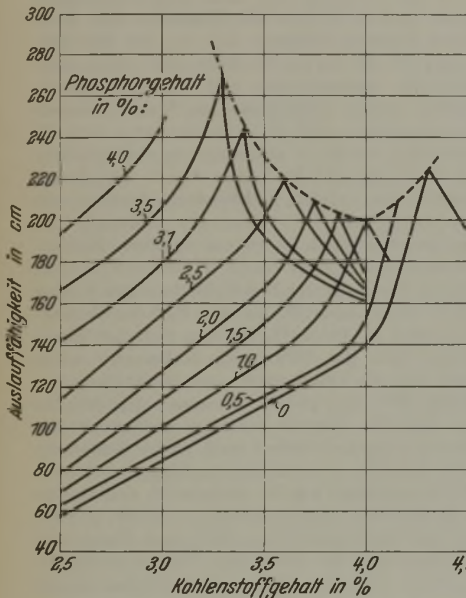


Abbildung 14. Abhängigkeit des Auslaufvermögens von Gußeisens vom Kohlenstoff- und Phosphorgehalt nach R. Berger.

Bei gleichbleibender Gießtemperatur wächst die Auslauffähigkeit mit steigenden Kohlenstoffgehalten bis zur eutektischen Konzentration, um dann plötzlich abzufallen. Die Versuchsergebnisse über den Einfluß des Phosphors in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt gibt Abb. 14 wieder, die im allgemeinen keiner Erläuterung bedarf. Der Einfluß des Siliziums ist nach Berger vom Siliziumgehalt des Grundwerkstoffes abhängig. Der Verfasser sieht in dem Auftreten von Anomalien bei niedrigem Grundgehalt an Silizium eine Erblichkeitserscheinung, die er vorerst jedoch nicht näher zu deuten vermag. Diese Erscheinung war auch, wie Abb. 15 zeigt, bei Versuchsreihen mit wechselnden Phosphorgehalten zu beobachten, und zwar besonders ausgeprägt. Bergers Auffassung von einer Erblichkeitserscheinung ist wohl nicht unberechtigt; man erinnere sich an die Beobachtung, daß kalterblasene, siliziumarme Roheisensorten vielfach hohe Oxydhalte aufweisen, auf deren Bedeutung für die Erklärung von Erblichkeitserscheinungen erst kürzlich E. Diepschlag und M. Michalke⁵³⁾ hinwiesen. Ein Teilergebnis über den Einfluß des Mangans zeigt Abb. 16, die gleichfalls deutlich die Siliziumanomalien erkennen läßt, deren zweite bei höheren Mangangehalten zu höherer Siliziumkonzentration verlagert erscheint.

Zur Frage des Phosphors in Kokillenhartgußwalzen konnte H. Rudolph⁵⁴⁾ durch Anwendung des von M. Künkele⁵⁵⁾ angegebenen Phosphid-Sonderätzmittels feststellen, daß am äußersten Rand der Walzen der Phosphor in Form eines „pseudobinären“ Eutektikums: Phosphid—ternärer Mischkristall auftritt und sehr feinkörnig und recht gleichmäßig in den strahlig ausgerichteten Ledeburit eingeordnet ist. In den anschließenden, auch noch rein weißen, jedoch grobkörniger ledeburitischen Zonen erscheint der Phosphor als ternärer Eutektikum: Phosphid—Zementit—ternärer Mischkristall. Vom Auftreten der ersten

⁵²⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 589/632.

⁵³⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1191/92.

⁵⁴⁾ Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 3 (1935) S. 208/22.

⁵⁵⁾ Vgl. Gießerei 18 (1934) S. 75/76.

graunen Punkte ab bis in den innersten graphitisch-perlitischen Kern der Walzen kristallisiert der Phosphor in nach innen zu wachsenden, selbständigen Inseln von ternärem Phosphideutektikum aus. Auf die Oberflächengüte der Kokillenhartgußwalzen ist ein schädigender Einfluß des Phosphideutektikums nicht zu erwarten.

Eine Arbeit von W. H. Spencer⁵⁶⁾ bietet zwar inhaltlich nichts Neues, ist aber für den Fachmann von Wert, der zahlenmäßige Angaben über die Abhängigkeit der Härtetiefe von Hartguß von den verschiedenen Elementen sucht.

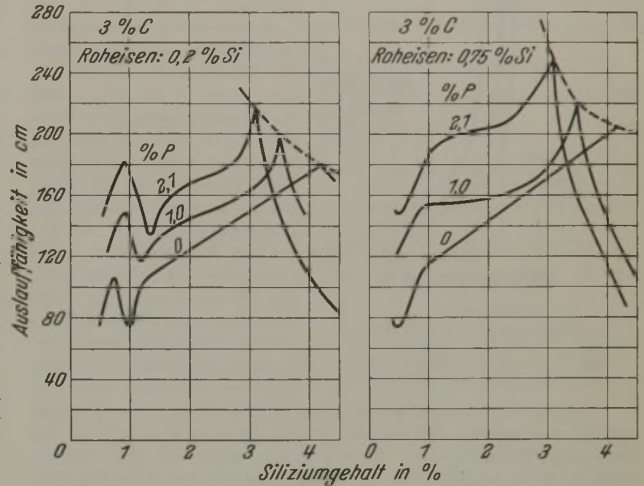


Abbildung 15. Abhängigkeit des Auslaufvermögens vom Silizium- und Phosphorgehalt nach R. Berger.

H. A. Schwartz und C. H. Junge⁵⁷⁾ fanden, daß bei der Aetzung von schwarzem Temperguß die Aetzung mit heißem alkoholischen Natriumpikrat nach dem Tempern annähernd das gleiche makroskopische Gefügebild ergibt, wie eine solche mit alkoholischer Salpetersäure vor dem Tempern, d. h. eine Aetzung

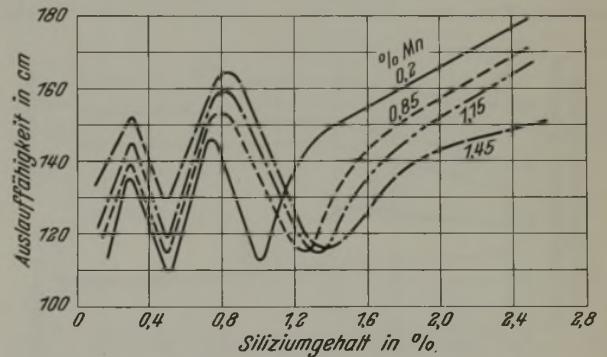


Abbildung 16. Einfluß des Mangans auf die Auslauffähigkeit eines Gußeisens mit 3,5% C in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt nach R. Berger.

des weißen Eisens. Eine genauere Untersuchung dieser Beobachtung führt die Verfasser zu der Auffassung, daß der Ferrit im Schwarzguß nach dem Tempern von verschiedener chemischer Zusammensetzung sein muß, je nachdem, ob er aus dem Zerfall des Eisenkarbids oder aus dem des Austenits stammt. Das unterscheidende Merkmal sehen die Verfasser im Siliziumgehalt, und zwar sind die aus dem Austenit entstandenen Ferritkörner siliziumreicher als die aus dem Zementit stammenden. Sogar innerhalb ein und desselben Ferritkorns sollen Konzentrationsunterschiede des Siliziums zwischen innen und außen möglich sein. Die weitere Tatsache, daß in siliziumhaltigem, ledeburitischem Eisen der Zementit nicht so leicht durch alkoholische, heiße Natriumpikratlösung zu schwärzen ist wie der eines siliziumfreien, ledeburitischen Eisens, läßt die Verfasser annehmen, daß der Zementit etwas siliziumlöslich sein muß. Die Begründungen der Verfasser leuchten ein. Ueber den Graphitisierungsvorgang im Temperguß verbreiten sich A. Sauveur und H. L. Anthony⁵⁸⁾. Abgesehen von N. A. Ziegler wird die Arbeit in der Erörterung von Fachleuten, wie H. A. Schwartz, W. J. Diederichs und R. Schneidewind, mit höflichen, aber deutlichen Worten abgelehnt und auf die

⁵⁶⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1935) S. 508/23.

⁵⁷⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 94/100.

⁵⁸⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) S. 409/30.

dürftige Mitteilung der Versuchszahlen und völlige Nichtberücksichtigung des Schrifttums hingewiesen. Sauveur und Anthony kommen in ihren Ausführungen zu dem Ergebnis, daß die Graphitisierung des Tempergußes über den körnigen Perlit laufe. Wenn auch zugegeben wird, daß körniger Perlit häufig auftritt, so wird die Allgemeingültigkeit dieser Graphitisierungsdeutung doch allgemein bestritten. Diederichs vertritt dagegen die bekannte Theorie, die sich auf den Löslichkeitsunterschied von Graphit und Zementit gründet. C. H. Lorig und C. S. Smith⁵⁹⁾ untersuchten den Einfluß des Kupfers auf Temperguß. Durch Gehalte von 1 bis 2% wird die Graphitisierung beschleunigt (Abb. 17), so daß im ersten und zweiten Abschnitt eine Abkürzung der Glühzeit um 25 bis 50% möglich ist. Der Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften wird von Abb. 18 verdeutlicht. Die Warmsprödigkeit beim Verzinken wird durch Kupferzusätze wesentlich gemildert. In geringem Maße treten Ausscheidungserscheinungen auf.

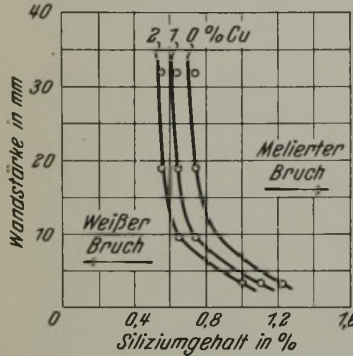


Abbildung 17. Beziehung zwischen Wandstärke, Silizium- und Kupfergehalt und Graphitbildung in weißem Eisen nach C. H. Lorig und C. S. Smith.

Man beobachtet bei der Festigkeitsprüfung von Temperguß hin und wieder, daß die Dehnungen geringer ausfallen, als der Zugfestigkeit entspricht. An Hand von mehr als 7000 Proben weist E. Touceda⁶⁰⁾ nach, daß der Fehler bei etwa 1 bis 2% aller Proben auftritt und auf kleine Oberflächenschäden in der Gußhaut zurückzuführen ist. Diese Oberflächenfehler, die durch Formkohlenstaub, eingesprengte Oxyde oder ähnliches entstehen, lassen sich erst nach dem Zerreißen erkennen, haben aber mit dem Werkstoff selbst nichts zu tun. Auffällig ist nur, daß 61% aller Fälle dieser Schäden an der Unterseite der Probestäbe, 14% an der Oberseite und 25% dazwischen sitzen, während man vermuten sollte, daß sie in der Ueberzahl an der Oberseite der Proben liegen müßten. Eine einleuchtende Erklärung gibt der Verfasser nicht.

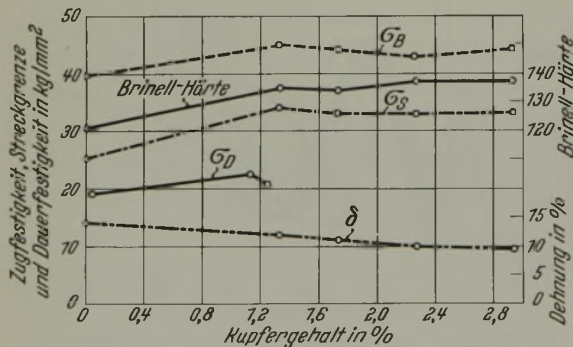


Abbildung 18. Einfluß von Kupferzusätzen auf die mechanischen Eigenschaften von Temperguß nach C. H. Lorig und C. S. Smith.

Eine Arbeit von H. Dittmar⁶¹⁾ über den Werkstoff Temperguß ist ein sehr wertvoller Beitrag, insbesondere zur Frage der Normung. Der Aufsatz zeichnet sich vor allem durch die so wertvolle, ruhige und sachliche Betrachtung des leider so heikel gewordenen Gegensatzes: hie weißer — hie schwarzer Temperguß aus. Der Verfasser zeigt an einer Reihe von Beispielen, daß im Mittel beim weißen Temperguß zum Teil bedeutend höhere Werte der mechanischen Festigkeitszahlen erreicht werden können, als das Normblatt angibt. Seine Auslegung der Häufigkeitskurven ist nicht ganz einwandfrei.

2. Schmelzbetrieb.

Die Wirtschaftlichkeit des Kupulofenbetriebes ist nach wie vor die Kernfrage dieses Schmelzverfahrens, da darin seine innere Berechtigung liegt. Wenn deshalb A. Löbner⁶²⁾ volkswirtschaftliche Betrachtungen zum veralteten Kupulofenbetrieb anstellt und den Standpunkt vertritt, daß man aus volkswirtschaftlichen Gründen veraltete Betriebe nach neuzeitlichen Gesichtspunkten umstellen sollte, so kann man dieser Ansicht natürlich nur zustimmen. Aber diese an sich so reizvolle und am Beispiel der Wärmebilanz einer veralteten und einer umgestellten Anlage auch zahlenmäßig gezeigte wichtige Aufgabe würde noch viel wirkungs- und eindrucksvoller sich darstellen, wenn die mitgeteilten Zahlen eine sichere Grundlage hätten. Sie sind leider falsch. Auch William Mc Connachie⁶³⁾ geht den Vorgängen im Kupulofen rechnerisch zu Leibe, wobei er den Eisenabbrand feststellen will. Das an einem Beispiel dargestellte und elegante Verfahren ist freilich in hohem Maße davon abhängig, daß der Kohlenoxydgehalt genau bestimmt wird. Dieser scheint aber bei den angegebenen Gasanalysen zweifelhaft zu sein. Man kann sich nicht recht vorstellen, daß tatsächlich statt 4% CO, wie man es theoretisch erwarten sollte, nur 0,12% gefunden wurden. Bei Durchrechnung der Angaben des Verfassers auf die unter diesen Umständen dann anfallenden Schlackenmengen kommt man auf eine Gesamtschlackenmenge von 14 bis 16%, ein nach praktischen Erfahrungen außergewöhnlich hoher Wert. Unterstellt man aber, daß bei der Kohlenoxydbestimmung ein Analysenfehler vorliegt, und daß tatsächlich mindestens 2% CO im Gichtgas vorhanden sind (statt 4% theoretisch), dann führt die Rechnung zu einer Schlackenmenge von 9 bis 14%, ein zwar immer noch hoher, aber nicht mehr so ganz unwahrscheinlicher Wert. Wichtig für den Kupulofenbetrieb ist stets das möglichst genaue Treffen und Einstellen des Kohlenstoffgehaltes. Zwei Arbeiten befassen sich in der Berichtszeit mit dieser Frage. H. H. Langebeck⁶⁴⁾ gibt einen kurzen Ueberblick über die Aufkohlungs- und Entkohlungsverhältnisse im Kupulofen, der im allgemeinen im Rahmen dessen bleibt, was er seinerzeit schon mit E. Piwowarsky und H. Nipper⁶⁵⁾ veröffentlichte, wobei er allerdings in vorliegendem noch die Arbeit von K. Sipp und P. Tobias⁶⁶⁾ als neuere mit berücksichtigt. Er stellt fest, daß die Kohlenstoffaufnahme oder -abgabe vom Kohlenstoffgehalt der Gattierung abhängig sei, wobei man allerdings die theoretisch überhaupt mögliche Kohlenstoffaufnahme etwa nach der Formel von J. E. Fletcher⁶⁷⁾ zu berücksichtigen habe, daß sie von der Beschaffenheit des Kokses abhängig sei, wie J. P. Mackenzie⁶⁸⁾ für den Fall des Aschengehaltes und K. Sipp und P. Tobias⁶⁶⁾ für den Fall der Reaktionsfähigkeit zeigten, daß die Höhe des Kokssatzes selbst eine Rolle spiele und daß die Ofenbauart von Wichtigkeit sei. Wenn W. H. Bamford⁶⁹⁾ das gleiche Thema behandelt, so ersieht man daraus, daß das Niederschmelzen größerer Stahlzusätze im Kupulofen in England immer noch einige Schwierigkeiten dann zu machen scheint, wenn es sich um längere Schmelzdauern handelt. In Deutschland hat K. Emmel⁷⁰⁾ den Beweis längst angetreten, daß man dies einwandfrei kann. Dabei handelt es sich bei Bamford um Stahlzusätze von 15% und Einhaltung eines Kohlenstoffgehaltes von 3,1 bis 3,3%. Trotzdem ist die Arbeit recht lesenswert. Das Gattieren gilt offenbar immer noch als eine Kunst, wie man dem ausführlichen Aufsatz von H. L. Campbell⁷¹⁾ entnehmen muß, der den in Deutschland bekannten Verfahren ähnliche Berechnungen enthält. A. H. Dierker⁷²⁾ zeigt klar und deutlich, daß man Gußbruch nicht nur mit Roheisen, sondern auch mit Stahlschrott unter Verwendung hochsilizierten Eisens (Ferosilizium mit 10% Si) zu einer hervorragenden Gattierung zusammenstellen kann, ja, durch die Kohlenstoffsenkung sogar höherwertiges Eisen erhält. A. J. Shore⁷³⁾ macht Versuche, welche Grenzen im Siliziumgehalt beim Schmelzen einhaltbar sind und wie lange die Uebergangszeit zwischen zwei verschiedenen Gattierungen beträgt bis zu 15 min. N. L. Evans⁷⁴⁾ teilt in einer Arbeit über Sodazusatz mit, daß es durch diese Maßnahme gelungen sei, die Lebensdauer von Stahlwerkkokillen um 40% zu steigern. Eine andere bemerkenswerte Folge eines Sodazusatzes ist die, daß bei Schalenhartguß die

punkten umstellen sollte, so kann man dieser Ansicht natürlich nur zustimmen. Aber diese an sich so reizvolle und am Beispiel der Wärmebilanz einer veralteten und einer umgestellten Anlage auch zahlenmäßig gezeigte wichtige Aufgabe würde noch viel wirkungs- und eindrucksvoller sich darstellen, wenn die mitgeteilten Zahlen eine sichere Grundlage hätten. Sie sind leider falsch. Auch William Mc Connachie⁶³⁾ geht den Vorgängen im Kupulofen rechnerisch zu Leibe, wobei er den Eisenabbrand feststellen will. Das an einem Beispiel dargestellte und elegante Verfahren ist freilich in hohem Maße davon abhängig, daß der Kohlenoxydgehalt genau bestimmt wird. Dieser scheint aber bei den angegebenen Gasanalysen zweifelhaft zu sein. Man kann sich nicht recht vorstellen, daß tatsächlich statt 4% CO, wie man es theoretisch erwarten sollte, nur 0,12% gefunden wurden. Bei Durchrechnung der Angaben des Verfassers auf die unter diesen Umständen dann anfallenden Schlackenmengen kommt man auf eine Gesamtschlackenmenge von 14 bis 16%, ein nach praktischen Erfahrungen außergewöhnlich hoher Wert. Unterstellt man aber, daß bei der Kohlenoxydbestimmung ein Analysenfehler vorliegt, und daß tatsächlich mindestens 2% CO im Gichtgas vorhanden sind (statt 4% theoretisch), dann führt die Rechnung zu einer Schlackenmenge von 9 bis 14%, ein zwar immer noch hoher, aber nicht mehr so ganz unwahrscheinlicher Wert. Wichtig für den Kupulofenbetrieb ist stets das möglichst genaue Treffen und Einstellen des Kohlenstoffgehaltes. Zwei Arbeiten befassen sich in der Berichtszeit mit dieser Frage. H. H. Langebeck⁶⁴⁾ gibt einen kurzen Ueberblick über die Aufkohlungs- und Entkohlungsverhältnisse im Kupulofen, der im allgemeinen im Rahmen dessen bleibt, was er seinerzeit schon mit E. Piwowarsky und H. Nipper⁶⁵⁾ veröffentlichte, wobei er allerdings in vorliegendem noch die Arbeit von K. Sipp und P. Tobias⁶⁶⁾ als neuere mit berücksichtigt. Er stellt fest, daß die Kohlenstoffaufnahme oder -abgabe vom Kohlenstoffgehalt der Gattierung abhängig sei, wobei man allerdings die theoretisch überhaupt mögliche Kohlenstoffaufnahme etwa nach der Formel von J. E. Fletcher⁶⁷⁾ zu berücksichtigen habe, daß sie von der Beschaffenheit des Kokses abhängig sei, wie J. P. Mackenzie⁶⁸⁾ für den Fall des Aschengehaltes und K. Sipp und P. Tobias⁶⁶⁾ für den Fall der Reaktionsfähigkeit zeigten, daß die Höhe des Kokssatzes selbst eine Rolle spiele und daß die Ofenbauart von Wichtigkeit sei. Wenn W. H. Bamford⁶⁹⁾ das gleiche Thema behandelt, so ersieht man daraus, daß das Niederschmelzen größerer Stahlzusätze im Kupulofen in England immer noch einige Schwierigkeiten dann zu machen scheint, wenn es sich um längere Schmelzdauern handelt. In Deutschland hat K. Emmel⁷⁰⁾ den Beweis längst angetreten, daß man dies einwandfrei kann. Dabei handelt es sich bei Bamford um Stahlzusätze von 15% und Einhaltung eines Kohlenstoffgehaltes von 3,1 bis 3,3%. Trotzdem ist die Arbeit recht lesenswert. Das Gattieren gilt offenbar immer noch als eine Kunst, wie man dem ausführlichen Aufsatz von H. L. Campbell⁷¹⁾ entnehmen muß, der den in Deutschland bekannten Verfahren ähnliche Berechnungen enthält. A. H. Dierker⁷²⁾ zeigt klar und deutlich, daß man Gußbruch nicht nur mit Roheisen, sondern auch mit Stahlschrott unter Verwendung hochsilizierten Eisens (Ferosilizium mit 10% Si) zu einer hervorragenden Gattierung zusammenstellen kann, ja, durch die Kohlenstoffsenkung sogar höherwertiges Eisen erhält. A. J. Shore⁷³⁾ macht Versuche, welche Grenzen im Siliziumgehalt beim Schmelzen einhaltbar sind und wie lange die Uebergangszeit zwischen zwei verschiedenen Gattierungen beträgt bis zu 15 min. N. L. Evans⁷⁴⁾ teilt in einer Arbeit über Sodazusatz mit, daß es durch diese Maßnahme gelungen sei, die Lebensdauer von Stahlwerkkokillen um 40% zu steigern. Eine andere bemerkenswerte Folge eines Sodazusatzes ist die, daß bei Schalenhartguß die

63) Foundry, Cleveland, 63 (1935) Heft 4, S. 26 u. 56; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 763.

64) Met. & Alloys 6 (1935) S. 31/34 u. 38.

65) Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 773.

66) Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 662/65.

67) Foundry Trade J. 25 (1922) S. 229/32.

68) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 38 (1930) S. 383/432.

69) Foundry Trade J. 52 (1935) S. 169/72 u. 174.

70) Gießerei 16 (1929) S. 605/12; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1169.

71) Met. & Alloys 6 (1935) S. 107/12; Foundry Trade J. 52 (1935) S. 435/37.

72) Iron Age 135 (1935) S. 23/25.

73) Foundry Trade J. 52 (1935) S. 413.

74) Foundry Trade J. 52 (1935) S. 235/36.

59) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 211/23; Foundry Trade J. 52 (1935) S. 93/95.

60) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 407/15.

61) Gießerei 22 (1935) S. 189/94.

62) Gießerei 22 (1935) S. 129/33.

Uebergangszone zwischen der harten Schale und dem grauen Kern sich erweitert. In der Erörterung führt J. L. Smithson die entscheidende Wirkung von Soda auf die Mithilfe von Silizium zurück, was auch schon P. Bardenheuer und H. Ostermann⁷⁵⁾ fanden.

Im Rahmen der Arbeiten über andere Ofenarten beschäftigt sich S. A. Dawson⁷⁶⁾ mit dem Sesci-Ofen, einem kohlenstaubgefeuerten Drehofen. Seine technischen Mitteilungen sind wenig aufschlußreich, beachtlich ist lediglich die Zusammenstellung der Schmelzkosten. Der Abbrand an Kohlenstoff und Silizium soll kleiner werden, je größer das Fassungsvermögen des Ofens wird, und bei einem 5-t-Ofen 5% betragen.

Auch die für den Schmelzbetrieb so wichtige Koksfrage wird in einigen Arbeiten behandelt. D. V. Hollingworth⁷⁷⁾ gibt einen guten Ueberblick über die Herstellung von Koks mit Nebenerzeugnisgewinnung. Die Erzeugung des so sehr geschätzten Kokses aus Bienenkorbföhen bezeichnet er nicht nur als völlig unwirtschaftlich, sondern auch als unnötig, da der Koks aus den neuzeitlichen Ofen dem Bienenkorbföhenkoks gleichwertig sei. Die Frage, woher es komme, daß bestimmte Kokssorten sonst gleicher Zusammensetzung das Kupolofenisen gegebenenfalls in verschiedenem Grade aufkohlen, sei vom chemischen Standpunkte aus nicht zu beantworten. Wahrscheinlich hänge es in erster Linie mit den physikalischen Eigenschaften wie Dichte, Härte usw. zusammen. Daß die Arbeit von W. Hollinderbäumer⁷⁸⁾ über Koks im Gießereischachtofen nur als Auszug und Ueberblick über die Versuche der Gießereikommission des Vereins deutscher Eisengießereien und des Rheinisch-Westfälischen Kohlenyndikats veröffentlicht wurde, muß man sehr bedauern, da gerade diese Versuche offenbar grundlegend waren. Als Hauptergebnis ist zu buchen, daß die Garungszeit des Kokses in Großkammeröfen von viel ausschlaggebenderem Einfluß auf die Koksgüte ist als die Stückgröße, wobei als Bewertungsmaß die Temperatur des Rinneneisens gewählt wurde. Auch der sechste Jahresbericht des Northern Coke Research Committee⁷⁹⁾ zeigt, daß die Ueberführung von Laboratoriumsergebnissen über die Verbrennlichkeit von Koks in die Praxis an grundsätzlichen Schwierigkeiten leidet, vor allem daran, daß die im Laboratoriumsversuch verwendete Stückgröße des Kokses so sehr viel kleiner und die angewandte Untersuchungstemperatur so sehr viel niedriger ist als die im Betrieb vorkommende. Man machte deshalb die Versuche zur praktischen Beurteilung von Koks in einem Versuchskupolofen in Gegenwart von Eisen und Schlacke, bei einer Koksgröße von 25 bis 75 mm und bei einer Temperatur von etwa 1700°. Untersucht wurden drei Sorten von Durham-Koks, wobei das Untersuchungsergebnis ziemlich gut mit Betriebserfahrungen übereinstimmt. Man hat vor, die Versuche, zum Teil an großen Kupolöfen, z. B. über Schwefelaufnahme, in Zusammenarbeit mit der British Cast Iron Research Association fortzusetzen. Es wäre zu begrüßen, wenn man auch in Deutschland gleichartige Versuche durchführen würde.

3. Formerei und Putzerei.

Die Wichtigkeit der Formstoffprüfung und Ueberwachung wird auch in deutschen Fachkreisen ohne Einschränkung anerkannt.

So besitzt eine Untersuchung von F. Hudson⁸⁰⁾ mehr als nur örtliche Bedeutung, da sie, an Hand der Erfahrungen von vier englischen Gießereien, recht anschaulich die Durchführung der Sandüberwachung darstellt. Einige Feststellungen über die Druckfestigkeit, die Gasdurchlässigkeit und das Wachsen des Sandes durch Kohlenstaubzusätze sind von besonderer allgemeiner Bedeutung.

H. W. Dietert und V. Valtier⁸¹⁾ untersuchen die Beziehungen zwischen den bekannten Sand-Kennwerten und einer neuen Eigenschaft, die zweckmäßig als „Fließvermögen“ übersetzt wird. Sie verstehen darunter eine Eigenschaft, die den Sand befähigt, unter der Einwirkung verdichtender Kräfte mehr oder weniger zu fließen oder nachzugeben, d. h. mehr oder weniger schnell die begrenzende Form zu füllen. Es handelt sich also um eine dem „spezifischen Verdichtenswert“ des deutschen Normvorschlages DVM 2404 nah verwandte, jedoch keineswegs mit diesem übereinstimmende Eigenschaft⁸²⁾. C. E. Jackson und C. M. Saeger⁸³⁾ behandeln das Pipettierverfahren. Bei der

üblichen Untersuchung von Formsand wird Ton und Sand bestimmt. Alle Anteile unter 20 μ gelten als Ton und können, statt wie üblich, auch durch ein Sedimentationsverfahren bestimmt werden. Dem Pipettierverfahren liegt das Stokessche Gesetz zugrunde. R. C. Hills⁸⁴⁾ unterzieht die Genauigkeit und Arbeitsbedingungen der in Amerika üblichen Naßverfahren zur Bestimmung der feinen und feinsten Bestandteile in Sanden und Tonen einer vergleichenden Untersuchung. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden, jedoch kommt der Arbeit für das Verfahren der Formsandprüfung ohne Zweifel Bedeutung zu. Mit Recht bemerkt W. Bültmann⁸⁵⁾, daß ein vollständiger Einblick in die Korngrößenverteilung eines Formsandes wichtig für dessen praktische Beurteilung ist.

V. Aronovitsch⁸⁶⁾ beschreibt ein Verfahren zur Ueberwachung der Formtrocknung. Zwar hat man schon früher zur Bestimmung der Feuchtigkeit von Formsanden selbsttätig anzeigende Meßgeräte verwendet, jedoch ist die Uebertragung auf die Ueberwachung des Trockenvorganges neu und erwähnenswert. Die Messung erfolgt so, daß man zwischen zwei, im Abstand von etwa 5 bis 10 mm in die Form eingetriebenen, etwa 1 mm dicken, hartgezogenen Bronzedrähten den elektrischen Widerstand bzw. die elektrische Leitfähigkeit ermittelt, die ja vom Feuchtigkeitsgehalt abhängig sind. Der Verfasser zeigt an Beispielen, wie sich auf diesem Wege der Trockenvorgang gut verfolgen läßt, wie man sogar in der Lage ist, das Verhalten einer grünen Form nach dem Eingießen des Eisens genau zu beobachten. Das angegebene Verfahren ist sehr bemerkenswert.

A. Rodehüser⁸⁷⁾ tritt der allgemein verbreiteten Auffassung entgegen, die für die Ausbildung der Gußoberfläche günstige Wirkung von Kohlenstaubzusätzen zum Formsand sei auf die Entwicklung einer gasförmigen Isolierschicht beim Abgießen der Form zurückzuführen. An einigen Ueberschlagsrechnungen und kleineren Versuchen zeigt der Verfasser, wie die Wirkung des Kohlenstaubs offenbar darauf beruht, daß, mindestens bis zur Erstarrung, eine kohlenoxydreiche, reduzierende Gasschicht gebildet wird, die eine Oxydierung und Verschlackung der Gußoberfläche verhindert.

Eine Arbeit von E. Feil⁸⁸⁾ über Lehmkernherstellung ist nicht nur ihres gründlich behandelten Inhalts wegen lesenswert, sondern auch deshalb, weil sie einem im Schrifttum und auch in der Formstoffprüfung bisher vernachlässigten Gebiet Würdigung widerfahren läßt. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Feststellung der Gasdurchlässigkeit nach dem bekannten amerikanischen Verfahren und der Biegefestigkeit an prismatischen Proben von 150 \times 20 \times 15 mm³ Größe. Bemerkenswert sind die Ausführungen über den Einfluß verschiedener Zusatzstoffe auf die Eigenschaften von Lehmkernen und die sich dabei ergebenden Beziehungen zwischen der Gasdurchlässigkeit und der Festigkeit.

Auf einen Aufsatz von H. Schulze-Manitius⁸⁹⁾ über neuzeitliches Förderwesen in der Gießerei sei kurz hingewiesen.

4. Allgemeines.

Die Beziehungen zwischen den Abmessungen von Probestäben und dem Ergebnis des Zug- oder Biegeversuches, mit anderen Worten, die Wandstärkenempfindlichkeit, waren Gegenstand einer amerikanischen Gemeinschaftsarbeit, über deren vorläufige Ergebnisse R. S. MacPherran⁹⁰⁾ berichtet. Die mitgeteilten Werte sind noch nicht umfangreich und teilweise auch nicht streuungsfrei genug, um eine klare Auswertung zu gestatten. C. G. Phillips⁹¹⁾ untersucht den Einfluß des Gießverfahrens auf die Festigkeitseigenschaften von Biegestäben und findet, daß liegend in grüne Formen vergossene Stäbe nicht nur weniger Fehlgüsse, sondern auch höhere Festigkeits- und Durchbiegungswerte ergeben.

J. Challansonnet⁹²⁾ teilt bemerkenswerte Erfahrungen über die vom Kolbenringguß zu fordernden Eigenschaften mit. Ein geeigneter Werkstoff muß einen hohen Elastizitätsmodul, hohe Federkraft und hohe Bruchfestigkeit besitzen und diese Eigenschaften auch bei hohen Temperaturen und Beanspruchungen möglichst bewahren. Neben guter Brinellhärte wird ferner das Fehlen von harten Einschlüssen, d. h. freiem Zementit, Phosphideutektikum und Schwefelmangan gefordert. Zur Erfüllung dieser Forderungen wird neben perlitischem unlegiertem auch

⁷⁵⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1619.

⁷⁶⁾ Foundry Trade J. 52 (1935) S. 155/57.

⁷⁷⁾ Foundry Trade J. 52 (1935) S. 142/44.

⁷⁸⁾ Gießerei 22 (1935) S. 73/75.

⁷⁹⁾ Nach Foundry Trade J. 52 (1935) S. 410.

⁸⁰⁾ Foundry Trade J. 52 (1935) S. 263/65, 269 u. 281/82.

⁸¹⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 199/206.

⁸²⁾ Vgl. Gießerei 21 (1934) S. 497/504.

⁸³⁾ Foundry Trade J. 52 (1935) S. 409/10.

⁸⁴⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 401/28.

⁸⁵⁾ Gießerei 22 (1935) S. 307/08.

⁸⁶⁾ Foundry Trade J. 52 (1935) S. 393/96.

⁸⁷⁾ Gießerei 22 (1935) S. 244/48.

⁸⁸⁾ Gießerei 22 (1935) S. 121/29.

⁸⁹⁾ Gießerei 22 (1935) S. 133/36.

⁹⁰⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) I, S. 148/53.

⁹¹⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 485/506.

⁹²⁾ Foundry Trade J. 53 (1935) S. 295/97.

mit Nickel, Chrom, Molybdän oder Vanadin legiertes Gußeisen für Topf- und Einzelguß empfohlen.

Eine Arbeit von L. Quincy über die Eigenschaftsverbesserung von Gußeisen und Stahl durch Schleuderguß ist hier schon besprochen worden⁹³). Die Untersuchung von E. F. Roß⁹⁴) über geschleudertes, stickstoffhärtes Gußeisen mag hier ebenfalls Erwähnung finden.

W. P. Eddy⁹⁵) veröffentlicht einen Beitrag zur Wärmebehandlung von Zylinderlaufbüchsen. Bemerkenswert ist die Feststellung, daß ein meliertes Eisen die besten Härtewerte ergab, nachdem es vorher durch Glühen bearbeitbar gemacht worden war. Der Verfasser empfiehlt folgenden Werkstoff: 3,10 bis 3,40% C ges., 0,75 bis 0,90% C geb., 1,90 bis 2,10% Si, 0,55 bis 0,75% Mn, nicht über 0,2% P, nicht über 0,10% S, 0,55 bis 0,75% Cr und 1,80 bis 2,20% Ni, über dessen Wärmebehandlung und die dadurch erzielten Eigenschaften er ausführlich berichtet.

Recht aufschlußreich ist ferner eine Mitteilung von F. J. Walls⁹⁶) über Dauerformguß, der in den Vereinigten Staaten weite Gebiete der Herstellung von Massenguß (Automobil-, Sanitäts-, Kühlmaschinen-, Haushaltguß u. a.) erobert hat. Der Verfasser beschreibt die Arbeitsweise einer großen Dauerformgießerei mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 100 t.

E. Brenner⁹⁷) teilt einige Erfahrungen aus der Praxis des Meehanitegusses mit. Der Grundstoff wird im Kupolofen unter Verwendung von 50 bis 70% und mehr Stahl im Satz erschmolzen. Der Zusatz von Kalziumsilizid muß sorgfältig geregelt werden. Folgende chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften werden angegeben:

C	Si	Mn	P	Zugfestigkeit	Brinellhärte	E-Modul
%	%	%	%	kg/mm ²	%	kg/mm ²
2,80	1,20	0,6	0,18	34,5	237	20 190
2,81	1,65	0,8	0,185	32,4	255	19 550

Die angegebenen Bruchdehnungen von 0,5% sind praktisch wohl ohne Belang; die mitgeteilten Werte des Elastizitätsmoduls erscheinen fraglich.

J. Blakiston⁹⁸) erörtert Erfahrungen über Stahlwerksblockformen. Bemerkenswert sind die Ausführungen über die zweckmäßigste Zusammensetzung, wonach die Gehalte an Gesamtkohlenstoff nicht unter 3,5%, gebundenem Kohlenstoff nicht über 0,5%, Silizium 1,8%, Mangan nicht über 1,2%, Phosphor nicht über 0,06% und Schwefel nicht über 0,03% betragen sollen. Dem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff wird besondere Bedeutung beigelegt, der Graphit soll möglichst in langen Adern ausgebildet sein. Der Verfasser will mit Holzkohlenroheisen ein besonders gutes Ergebnis erzielt haben, betont jedoch, daß eigenartigerweise die Formhaltbarkeit auf dem europäischen Festland offenbar größer sei als in England.

Es ist bemerkenswert, daß im Kreis des Cast-Iron Specifications Sub-Committee des Institute of British Foundrymen Erwägungen angestellt werden, das hochwertige Gußeisen zu normen, und zwar mit der Zugfestigkeit als Grundlage⁹⁹). Man denkt dabei an drei Gruppen mit 38 bis 52, 31,5 bis 38 und 25 bis 31,5 kg/mm² Zugfestigkeit. Die Bewertung soll sich auf die Prüfung von zwei Probestäben verschiedenen, leider nicht mit-

⁹³) Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 66/67.

⁹⁴) Foundry, Cleveland, 63 (1935) Nr. 3, S. 26/27 u. 62.

⁹⁵) Foundry Trade J. 52 (1935) S. 219/20.

⁹⁶) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 427/47.

⁹⁷) Foundry, Cleveland, 63 (1935) Nr. 2, S. 26/28 u. 58.

⁹⁸) Foundry Trade J. 52 (1935) S. 153/54 u. 175/76.

⁹⁹) Foundry Trade J. 52 (1935) S. 135.

geteilten Durchmessers beschränken. Zur Aufstellung dieser offenbar noch in Ausarbeitung befindlichen Normen hat zugegebenermaßen das amerikanische Vorbild¹⁰⁰) genötigt, wobei man offenbar gleich ganze Sache machen und die Amerikaner in der höchsten Güteklasse noch übertreffen wollte. Diese Vorgänge im Ausland sollten der deutschen Gießereindustrie zu denken geben. Die seinerzeit nur durch Zugeständnisse sinnvoller wie sinnloser Art an Erzeuger und Verbraucher ermöglichte Aufstellung der deutschen Gußeisennormen erfordert dringendst eine Umarbeitung, wenn anders sie auf die Dauer nicht völlig rückständig werden soll.

Auf allgemeine Erörterungen von J. G. Pearce¹⁰¹) über das Schweißen von Gußeisen, die den Einfluß des Kohlenstoffs und Siliziums, den von Legierungszusätzen sowie des Vorwärmens auf die Schweißbarkeit behandeln, kann hier nur kurz hingewiesen werden. Auch für eine Arbeit von E. Becker¹⁰²) über das Hartlöten von Grau- und Temperguß genügt ein Hinweis. Neben zahlreichen Quellenangaben wird die Wahl der Lötmetalle, der Fluß- und Lötmittel behandelt und auf bestimmte, für den Ausfall der Lötung entscheidende Arbeitsbedingungen hingewiesen.

Ein von H. Freund¹⁰³) beschriebenes kleines Kamera-Metallmikroskop, das als Tischgerät ausgebildet ist, kann kleineren Gießereien sehr empfohlen werden.

Zur Geschichte des Gußeisens ist ein Bericht über Untersuchungen von T. T. Read¹⁰⁴) erwähnenswert, der gefunden haben will, daß, entgegen irrigen Auslegungen einiger Stellen aus Pausanias seitens deutscher Kommentatoren, Gußeisen auch bei den Griechen, Römern und insbesondere den Chinesen viel länger bekannt ist, als man bislang annahm. Diese Mitteilung ist nicht unwichtig; es wäre aber die Meinung Beck's dagegen zu prüfen.

Zum Schluß sei noch auf eine von E. Kothny¹⁰⁵) stammende zusammenfassende Betrachtung verwiesen, die sämtliche wichtigen Fragen der Eigenschaften des neuzeitlichen Gußeisens und Hartgusses behandelt und das neuere Schrifttum berücksichtigt.

Hans Jungbluth und Paul A. Heller.

Fördervorrichtungen an Feinblech-Walzgerüsten zum Ersparen von Handarbeit.

Eine bemerkenswerte Anlage zum Ersparen von Handarbeit und Beschleunigen der Erzeugung an einem Feinblech-Walzgerüst ist in Abb. 1 und 2 dargestellt¹⁾.

Die Sturze gleiten nach dem Austritt aus dem Wärmofen über eine Rollbahn mit schräg angeordneten Rollen auf die Wippe vor dem Fertigerüst und werden nach dem Walzen von der Wippe hinter dem Gerüst auf einem Förderrost mit Scheibenröllchen geschoben. Am Ende dieses Rostes stößt sie ein Arbeiter mit einer Zange auf einen senkrecht zum erstgenannten Rost angeordneten zweiten Scheibenröllchenförderer, der sie nahe beim mechanischen Doppler auf Flur abladet. Nach dem Uebereinanderlegen werden die Bleche auf einem Röllchenförderer in den Doppler geschoben, und die gedoppelten Pakete gehen über ein Kettenförderband und danach über eine kreisförmige Rollbahn zum Einsatzende des Doppelwärmofens zurück. Aus diesem ge-

¹⁰⁰) Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 809.

¹⁰¹) Foundry Trade J. 52 (1935) S. 313/14 u. 316.

¹⁰²) Gießerei 22 (1935) S. 195/98.

¹⁰³) Gießerei 22 (1935) S. 55/59.

¹⁰⁴) Foundry Trade J. 52 (1935) S. 341, 359 u. 375.

¹⁰⁵) Werkst.-Techn. u. Werksleiter 29 (1935) S. 413, 18.

1) Steel 98 (1936) Nr. 7, S. 59/60.

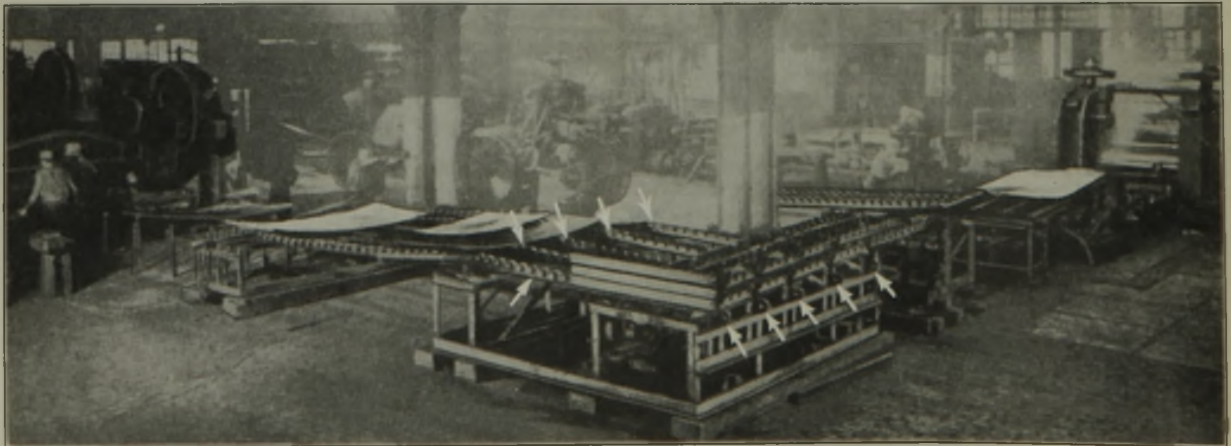


Abbildung 1. Fördervorrichtungen an einem Feinblech-Walzgerüst.
(Die Pfeile deuten die fünf Stangen mit Scheibenröllchen und ihre Hebevorrichtung an.)

langen sie über eine zweite Rollbahn mit schräg angeordneten Rollen wieder zum Fertigerüst und nach dem Fertigwalzen über die Wippe hinter dem Gerüst sowie über den erstgenannten Förderrost mit Scheibenröllchen auf einen schräg ansteigenden Kettenförderer, der sie auf einen anschließenden Förderrost mit Scheibenröllchen schiebt.

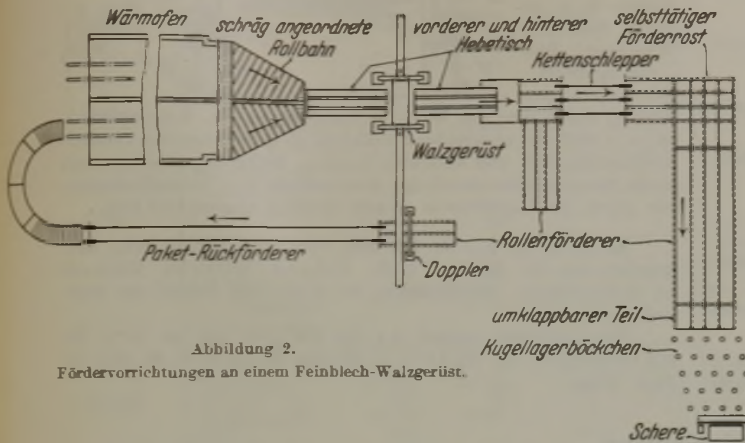


Abbildung 2.

Fördervorrichtungen an einem Feinblech-Walzgerüst.

Sobald das Paket hier gegen eine Anschlagplatte stößt, setzt diese eine Schaltvorrichtung für einen Motor in Tätigkeit, der einen zum letztgenannten Förderrost senkrecht angeordneten aus fünf Stangen bestehenden und mit Scheibenröllchen auf Kugellagern besetzten Förderrost so hebt, daß das Blechpaket durch seine eigene Schwere auf einen sich anschließenden geneigten und für genügende Abkühlung hinreichend langen zweiten und feststehenden Röllchenrost rollt. Von hier aus gelangen die Pakete auf Kugellagerböckchen¹⁾, die weit genug voneinander stehen, um die Scherenarbeiter hindurchzulassen, zur Besäumschere.

H. Fey.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Am 25. und 26. Mai 1936 hielt der Verein deutscher Eisengießereien seine 65. ordentliche Hauptversammlung in Weimar ab. Der erste Tag war mit Arbeitssitzungen des Vorstandes und des Beirats sowie dem Begrüßungsabend ausgefüllt. Die eigentliche Hauptversammlung fand in Anwesenheit zahlreicher Vertreter von Behörden, Verbänden und Lehranstalten am 26. Mai statt. In seiner Eröffnungsansprache gedachte der Vorsitzende Carl Freiherr von Wittgenstein, Laasphe, der verstorbenen Mitglieder sowie der Jubiläen verschiedener Mitgliedsfirmen und Werksinhaber. Zum Dank für jahrzehntelange Arbeit im Dienste der deutschen Eisengießereien wurde Dr.-Ing. e. h. Fritz Greiner, Stuttgart, zum Ehrenmitglied ernannt.

Die Hauptversammlung stand im Zeichen wirtschaftlicher Arbeit, über die der Vorsitzende einen Ueberblick seit dem Inkrafttreten des Kalkulationskartells gab. Zahlenmäßig hat sich die Mitgliederzahl fast verdoppelt, jedoch betrug der Zuwachs an der Zahl der Beschäftigten gemessen nur 42% und an der Er-

¹⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1199.

zeugung nur 35%. Ein Kennzeichen der deutschen Eisengießereiindustrie als Mittel- und Kleinindustrie ist die Feststellung, daß 41% der Eisengießereien weniger als 20 Arbeiter, 26% zwischen 20 und 50, 20,5% zwischen 51 und 150 und 12,5% mehr als 150 Arbeiter beschäftigen.

Die Gründung des Kalkulationskartells hat sich nach den bisherigen Erfahrungen als unabwiesbare Notwendigkeit für den Schutz der Gießereibelange gezeigt. Die neuen Bestrebungen haben allseitiges Verständnis bei den Mitgliedern gefunden, insbesondere wurde immer wieder die Forderung nach Aufstellung von Richtpreisen erhoben, die aber noch sorgfältiger Vorbereitungen bedarf.

Der günstige Beschäftigungsgrad, der zwar bei den bestbeschäftigten Werken immer noch unter 60% der Vollenistung, bei anderen Werken bei etwa 40% liegt, hat weiter angehalten, die Umsatzen von 1929 wurden erheblich überschritten, leider liegen aber die Preise noch erheblich unter den damaligen. Der Wettbewerb durch andere Werkstoffe wie Stahlguß, Leichtmetall, Preßstoffe und geschweißte Bauausführungen wird durch gesteigerten Bedarf an Gußwaren ausgeglichen; auch läßt sich dank der Aufklärungsarbeiten über die Vorteile des Gußeisen-Leichtbaues vielfach wieder eine stärkere Verwendung von Gußeisen feststellen.

Die Belieferung der Gießereien mit Roheisen und Koks wurde von den deutschen Hochofenwerken und Kokereien dem gesteigerten Bedarf entsprechend ohne Schwierigkeiten durchgeführt. Die Stetigkeit der Roheisenpreise wirkte sich günstig aus, während bei Gußbruch gewisse Preissteigerungen eingetreten sind.

Allenthalben macht sich ein Mangel an Facharbeitern geltend; Abhilfemaßnahmen sind eingeleitet, können sich jedoch erst in einigen Jahren auswirken.

Im Anschluß berichtete Dr. H. Ostermann, Düsseldorf, über die Entwicklung des Kalkulationskartells.

Den Abschluß der Versammlung bildete ein Vortrag von Dr. K. H. Heuser, Leiter des Ausschusses für volkswirtschaftliche Aufklärung, Berlin, über

Grundlagen der nationalsozialistischen Wirtschaftsführung.

Die Politik, nicht die Wirtschaft, hat die Aufgabe, Leben und Zukunft des Volkes sicherzustellen. Die nationalsozialistische Wirtschaft ist zur Entfaltung aller schöpferischen Kräfte mit dem Ziele der Leistungssteigerung verpflichtet. Die zweifellosen Erfolge der nationalsozialistischen Wirtschaftspolitik können nicht von gewissen Wirtschaftsformen in Anspruch genommen werden, denn nicht die Form oder eine wissenschaftliche Lehrmeinung gestalten die Wirtschaft, sondern der menschliche Wille bestimmt Aufgaben und Form der Wirtschaft. Maßgebend für das Handeln ist die Gesinnung, die erst die Tat und ihre Auswirkung zu einer sozialistischen macht. Deshalb wird auch das gesunde Erwerbsstreben im neuen Staat begrüßt, weil nur die Leistung entscheidet. Der Schwerpunkt der deutschen Wirtschaft muß im eigenen Raum liegen. An die Opferwilligkeit und Unternehmerfreudigkeit müssen zur Erreichung dieses Zieles besondere Anforderungen gestellt werden. In seinen weiteren Ausführungen begründete der Vortragende eingehend das Recht auf Arbeit, das der Unterbau der gesamten nationalsozialistischen Wirtschaftspolitik ist. Der Vortrag schloß mit einem Hinweis auf die Bedeutung der Nachwuchsfrage für die Wirtschaft.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 23 vom 4. Juni 1936.)

Kl. 7 c, Gr. 24, F 77 855. Maschine zur Herstellung von dünnwandigen Hohlkörpern. Byron Franghia, Paris.

Kl. 7 f, Gr. 10, B 156 160. Verfahren zur Herstellung eiserner Bahnschwellen mit Schienenführungsrippen. Verepa, A.-G., Zürich (Schweiz).

Kl. 18 b, Gr. 1/02, J 50 914. Verfahren zum Herstellen einer für Gegenstände, die bei Temperaturen über 400° beständig sein müssen, geeigneten Graugußlegierung. Otto Jachmann, A.-G., Berlin-Borsigwalde.

Kl. 18 b, Gr. 20, K 136 056. Verfahren zum Verarbeiten von nickel- und eisenhaltigen Erzen und Hüttenerzeugnissen auf Eisen-Nickel-Legierungen. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

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

Kl. 18 d, Gr. 2/20, G 88 246; Zus. z. Pat. 602 373. Verbundblechplatte zur Herstellung von Rohren. Gewerkschaft Reuß, Bonn.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, Sch 99 927; Zus. z. Pat. 623 741. Stahlegierung für Gegenstände, die dem Angriff von Gasgemischen ausgesetzt sind, die bei höheren Temperaturen und unter hohem Druck verspröndend wirken. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 21 h, Gr. 18/30, H 137 928. Kernloser Induktionsofen zum Betrieb mit Drehstrom. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau.

Kl. 24 e, Gr. 11/03, N 37 300. Gaserzeuger mit sich drehender Aschenschüssel. N. V. Machinerieën en Apparaten Fabrieken „Meaf“, Utrecht (Holland).

Kl. 31 c, Gr. 15/02, H 123 683; Zus. z. Pat. 619 471. Kühlkokille. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 40 b, Gr. 2, V 31 306. Verfahren zur Herstellung gesinterter Metallegierungen. Vereinigte Edelmetall-A.-G., Glarus (Schweiz).

Kl. 48 d, Gr. 2/01, A 75 406. Verfahren zur Wiederauf-
frischung von dreiwertige Eisensalze enthaltenden Beizlösungen.
Dr. Georg Agde, Darmstadt.

Kl. 49 h, Gr. 22, M 129 248. Rollenrichtmaschine mit minde-
stens sieben in zwei Ständern gelagerten Richtrollen für schweres
Walzgut. Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co.,
Komm.-Ges., Erkelenz (Rhld.).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 4. Juni 1936.)

Kl. 7 a, Nr. 1 375 622. Bremsvorrichtung für Kaltwalzwerke.
Siegener Maschinenbau-A.-G., Siegen i. W.

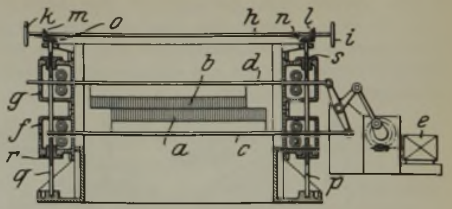
Kl. 7 c, Nr. 1 375 319. Maschine zum Biegen von Blechtafeln.
Josef Schechtl, Roßhart, Post Ramerberg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 28, Nr. 625 754, vom 17. Januar 1934; ausgegeben
am 14. Februar 1936. Achenbach Söhne, G. m. b. H., in
Buschhütten (Kr. Siegen), Westf. *Einrichtung für das Bürsten
von Feinblechen.*

Das zu bürostende Feinblech läuft zwischen Flachbürsten a
und b hindurch, deren Tragstangen c und d vom Motor e aus über

ein Schneckenvorgelege und Kniehebelgestänge schnell hin- und
hergetrieben werden. Diese
Tragstangen
werden durch je
einen Lager-
kasten f, g an
jeder Seite der
Maschine hin-
durchgeführt.
Die Lagerkasten
können durch eine aus Welle h, Handrädern i, k, Kegelrädern l,
m, n, o und den senkrechten Spindeln p, q bestehenden Verstell-
vorrichtung auf- und abbewegt werden. Jeder Lagerkasten kann
auch für sich allein durch die Mutterstücke r, s verstellt werden,
die gegen die Lagerkasten einzeln drehbar eingerichtet sind.



Kl. 18 d, Gr. 280, Nr. 626 295, vom 25. Februar 1932; aus-
gegeben am 24. Februar 1936. Johann Wilhelm Micheel
in Düsseldorf. *Stahllegierung für Halter und Schäfte von Hart-
metallwerkzeugen.*

Die Legierung enthält 0,4 bis 2,0% C, 4,0 bis 35% W,
0,5 bis 20% Cr, 0,2 bis 2,0% V, Zr oder Ti, bis 15% Ni oder Co,
Rest Eisen.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Mai 1936¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit- eisen	Gießerei- Roheisen	Bessemer- Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas- Roheisen (basisches Verfahren)	Stahlseisen, Spiegel- eisen, Ferro- mangan und Ferro- silizium	Puddel- Roheisen (ohne Spiegel- eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							Mai 1936	April 1936
Mai 1936: 31 Arbeitstage, April 1936: 30 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	39 887	42 158	—	599 285	191 236	18 464	868 002	864 481
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—			—	—		14 715	36 016
Schlesien	19 134	36 356	—	69 809	35 303	—	121 287	115 579
Nord-, Ost- und Mitteleuropa							—	—
Süddeutschland	—	—	—	161 883	—	—	25 460	24 069
Saarland	—	—	—	—	—	—	177 464	171 791
Insgesamt: Mai 1936	59 021	78 513	—	830 977	241 254	18 464	1 228 229	—
Insgesamt: April 1936	66 988	73 453	—	806 568	242 612	21 192	—	1 210 813
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							39 620	40 360
Januar bis Mai 1936: 152 Arbeitstage, 1935: 151 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	223 873	224 054	—	2 945 812	991 519	97 654	4 365 292	3 468 834
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—			—	—		—	74 040
Schlesien	78 353	186 386	—	338 600	179 906	—	590 487	460 929
Nord-, Ost- und Mitteleuropa							—	—
Süddeutschland	—	—	—	801 582	—	—	126 143	108 222
Saarland	—	—	—	—	—	—	879 509	742 598
Insgesamt: Januar/Mai 1936	302 226	410 440	—	4 085 994	1 245 465	97 654	6 141 779	—
Insgesamt: Januar/Mai 1935	225 536	342 148	—	3 378 358	910 537	67 732	—	4 924 311
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							40 406	32 611

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾. Im Mai 1936 waren 175 (April 1936: 174) Hochöfen vorhanden, in Betrieb
befanden sich 107 (107), gedämpft waren 5 (7), zum Anblasen standen fertig 13 (13), in Ausbesserung oder Neuzustellung befanden
sich 27 (22) und still lagen 23 (25).

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im April 1936¹⁾.

	Januar	Februar	März ²⁾	April
Hochöfen am 1. des Monats:				
im Feuer	81	82	83	83
außer Betrieb	129	128	127	127
insgesamt	210	210	210	210
1000 metr. t				
Roheisenerzeugung insgesamt	509	500	543	524
Darunter:				
Thomasroheisen	422	414	449	438
Gießereiroheisen	54	53	54	60
Bessemer- und Puddelroheisen	15	14	21	19
Sonstiges	18	19	19	17
Stahlerzeugung insgesamt	561	538	575	573
Darunter:				
Thomasstahl	356	346	367	372
Siemens-Martin-Stahl	178	165	176	171
Bessemerstahl	4	4	4	4
Tiegelgußstahl	1	1	1	1
Elektrostahl	22	22	27	25
Robblöcke	547	525	561	561
Stahlguß	14	13	14	12

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.
²⁾ Teilweise berichtete Zahlen.

Die Leistung der französischen Walzwerke im April 1936¹⁾.

	März 1936	April 1936
in 1000 t		
Halbzeug zum Verkauf	114	121
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	379	399
davon:		
Radreifen	3	3
Schmiedestücke	4	4
Schienen	26	25
Schwellen	2	6
Laschen und Unterlagsplatten	2	2
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl	40	40
Walzdraht	23	29
Gezogener Draht	13	14
Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen	21	17
Halbzeug zur Röhrenherstellung	9	7
Röhren	14	16
Sonderstahl	11	12
Handelsstahl	114	122
Weißbleche	11	17
Bleche von 5 mm und mehr	19	19
Andere Bleche unter 5 mm	64	64
Universalstahl	3	2

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — ²⁾ Teilweise
berichtete Zahlen.

Der Außenhandel Frankreichs in Berg- und Hüttenerzeugnissen im Jahre 1935¹⁾.

	Ausfuhr		Einfuhr			Ausfuhr		Einfuhr				
	1934 ²⁾	1935	1934 ²⁾	1935		1934 ²⁾	1935	1934 ²⁾	1935			
Steinkohle	Großbritannien	674	199	6 553 802	6 335 552	Walzdraht	Deutschland	52 958	7 392	25	27	
	Deutschland	1 301 440	469 480	3 261 840	4 655 479		Belg.-Lux. Zollunion	12 323	17 207	9 306	9 943	
	Belg.-Lux. Zollunion	452 495	249 779	2 460 026	2 433 038		Großbritannien	15 616	26 150	389	65	
	Niederlande	45	1 070	802 064	712 286		Schweiz	12 210	9 521	21	—	
	Polen	—	—	854 816	1 027 355		Italien	3 618	1 457	—	—	
	Schweiz	757 871	422 785	80	35		Dänemark	20 808	22 021	—	—	
	Italien	309 899	62 680	—	99		Schweden	6 011	11 344	91	1 289	
	Uebrig. Länder.	96 812	9 872	58 258	5 114		Finnland	2 408	3 894	—	—	
Insgesamt	2 919 236	1 215 865	13 990 886	15 168 958	China	1 696	6 534	—	—			
Koks	Deutschland	51 250	10 065	1 431 797	1 394 121	Sonstige Länder	26 240	23 303	2	—		
	Belg.-Lux. Zollunion	7 214	3 197	377 546	342 700	Insgesamt	153 888	128 823	9 834	11 324		
	Schweiz	129 633	117 599	—	4	Warmgewalzte Bleche	Deutschland	90 884	13 103	199	1 197	
	Italien	128 592	159 558	—	—		Belg.-Lux. Zollunion	10 544	4 048	15 631	13 905	
	Niederlande	—	—	376 006	369 013		Schweiz	26 891	16 959	70	3	
	Großbritannien	—	—	7 944	10 431		Großbritannien	4 433	2 870	1 271	1 043	
Uebrig. Länder.	9 569	2 679	5 501	1 310	Schweden		5 591	2 663	2	—		
Insgesamt	326 258	293 098	2 198 794	2 117 679	Sonstige Länder		54 481	66 375	95	81		
Eisenerz	Belg.-Lux. Zollunion	10 397 222	10 384 157	512 770	235 770	Insgesamt	192 824	106 018	17 268	16 229		
	Spanien	—	3	76 547	35 259	Kalt gewalzte Bleche usw.	Deutschland	1 179	1 633	4 458	3 838	
	Niederlande	444 261	196 519	428	1 624		Belg.-Lux. Zollunion	9 007	11 168	17	117	
	Algerien	350	150	11 724	18 355		Bleche, verzinkt, verbleit, verkupfert, verzinkt	Deutschland	19 957	3 252	31	883
	Großbritannien	92 424	91 550	99	111			Großbritannien	167	1	2 890	2 247
	Tunis	100	—	7 467	2 250			Algerien	4 088	3 269	—	—
	Italien	293	132	—	—			Uebrig. Länder.	44 865	37 493	529	321
	Deutschland	1 706 092	5 861 611	14 588	2 058			Insgesamt	69 077	44 015	3 450	3 451
Uebrig. Länder.	634	37 693	317 435	157 377	Röhren			Deutschland	4 243	914	2 845	3 139
Insgesamt	12 641 376	16 631 815	941 058	452 804		Belg.-Lux. Zollunion		5 063	1 665	455	390	
Manganerz	4 151	9 372	582 754	371 901		Niederlande		1 517	2 837	56	133	
Ferromangan	8 568	9 574	28	82		Rußland	14 012	12 661	—	—		
Ferrosilizium	3 724	3 610	834	458		Sonstige Länder	37 334	35 041	4 552	4 424		
Ferrochrom	991	1 054	150	124		Insgesamt	62 169	63 118	7 908	8 086		
Roheisen	Großbritannien	267	—	12 482	11 441	Draht, roh, verzinkt, verkupfert, verzinkt usw.	Deutschland	41 454	6 591	651	1 520	
	Belg.-Lux. Zollunion	44 003	41 513	11 362	15 685		Belg.-Lux. Zollunion	2 491	1 022	40	45	
	Deutschland	31 889	47 301	17 707	1 819		Portugal	1 950	1 543	—	—	
	Italien	15 666	10 217	—	—		Argentinien	6 712	7 645	—	—	
	Uebrig. Länder.	53 870	37 905	25 733	27 421		Sonstige Länder	24 467	13 486	1 563	1 492	
Insgesamt	145 695	136 936	65 284	56 366	Insgesamt	77 074	30 287	2 254	3 057			
Vor-gewalzte Blöcke, Knüppel, Stabstahl	Belg.-Lux. Zollunion	83 744	54 800	27 261	20 180	Schienen	Deutschland	74 662	12 251	518	413	
	Großbritannien	178 931	200 952	2 386	1 424		Belg.-Lux. Zollunion	8 575	11 253	255	583	
	Deutschland	556 589	100 809	18 919	5 162		Großbritannien	1 745	1 741	5	8	
	Schweiz	164 899	74 537	113	102		Uebrig. Länder.	114 010	92 013	7	1	
	Algerien	99 794	48 356	—	—		Insgesamt	198 992	117 258	785	1 005	
Italien	72 313	108 284	—	1	Gußbruch	42 200	29 147	2 155	3 510			
Uebrig. Länder.	451 304	348 515	1 112	1 458		Stahlschrott	Italien	264 190	342 418	2	1	
Insgesamt	1 618 574	936 253	49 791	28 327	Belg.-Lux. Zollunion		65 936	43 382	27 130	39 473		
Rohstahlblöcke	2 723	1 159	76	481	Uebrig. Länder		165 040	205 603	24 982	12 118		
Sonderstahl	2 921	1 720	1 894	2 143	Insgesamt		495 166	591 403	52 114	51 592		
Bandstahl, warm-gewalzt	Deutschland	32 920	6 242	3	283	Walz- und Puddelschlacke	83 140	123 158	34 995	33 276		
	Großbritannien	29 803	8 590	3	1		Zusammen	2 698 750	100,0	5 253 058	100,0	
	Belg.-Lux. Zollunion	8 722	4 834	48	19	Zusammen		7 932 854	100,0	7 932 854	100,0	
	Sonstige Länder	73 176	38 972	386	490							
Insgesamt	144 721	58 638	440	793								
Bandstahl, kaltgewalzt	2 900	2 083	3 449	4 261								

¹⁾ Nach Comité des Forges de France, Bull. 4308 (1936). — Die Zusammenstellung umfaßt bis zum 17. Februar 1935 Frankreich einschl. Saargebiet, vom 18. Februar 1935 an Frankreich allein; auf die gleiche Zeit ist auch der Außenhandel mit Deutschland bezogen. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Schwedens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1935.

Die Hochkonjunktur, die seit etwa zwei Jahren fast die gesamte schwedische Industrie begünstigt, spiegelt sich für das Jahr 1935 in stark erhöhten Förder- oder Erzeugungszahlen wider¹⁾. So nahm die Eisenerzförderung, die im Jahre 1934 um rd. 95% gestiegen war, im Berichtsjahr weiter um 2 679 796 t oder rd. 51% zu; sie erreichte mit 7 932 854 t den höchsten Stand während der letzten fünf Jahre und überschritt nicht unerheblich die Leistung des Jahres 1913 (7 475 571 t).

	Eisenerzförderung		Eisenerzförderung	
1930	11 236 428 t	1933	2 698 750 t	
1931	7 070 868 t	1934	5 253 058 t	
1932	3 298 989 t	1935	7 932 854 t	

Die Eisenerzausfuhr stieg von 6,68 Mill. t auf 7,55 Mill. t; davon gingen 5,5 (1934: 4,7) Mill. t nach Deutschland.

Ueber den Anteil der einzelnen Bezirke an der Eisenerzförderung unterrichtet *Zahlentafel 1*. Der Bezirk Norrbotten konnte seinen Anteil an der Gesamtförderung weiter steigern, während der Anteil des für die Ausfuhr wichtigen nächstgrößten Bezirks Koggarberg eine geringe Verminderung aufweist. Mengemäßig waren in allen Bezirken — außer Stockholm und Gävleborg — Fördersteigerungen zu verzeichnen.

Von der Förderung des Jahres 1935 waren 7 169 539 (1934: 4 683 961) t unmittelbar verwendungsfähige Erze und 763 315 (569 067) t Schlich; die Zunahme war also bei den sofort verwend-

Zahlentafel 1. Eisenerzförderung (einschl. Schlich) in den verschiedenen Bezirken in den Jahren 1933 bis 1935.

Bezirk	1933		1934		1935	
	t	%	t	%	t	%
Stockholm	23 353	0,9	26 011	0,5	23 343	0,3
Uppsala	25 268	0,9	13 858	0,3	53 983	0,7
Södermanland	47 673	1,8	57 831	1,1	66 966	0,8
Värmland	41 322	1,5	56 867	1,1	84 098	1,1
Oerebro	137 993	5,1	402 789	7,7	534 193	6,7
Västmanland	66 121	2,5	210 917	4,0	275 389	3,5
Kopparberg	706 505	26,2	1 336 951	25,4	1 990 705	25,1
Gävleborg	33 011	1,2	37 856	0,7	15 633	0,2
Norrbotten	1 617 504	59,9	3 109 978	59,2	4 888 544	61,6
Zusammen	2 698 750	100,0	5 253 058	100,0	7 932 854	100,0

baren Erzen größer (53%) als bei Schlich (34%). Die Förderung an See- und Rasenerz lag vollständig still. Auch die Brikett-herstellung, die im Jahre 1934 nach ununterbrochenem Rückgang seit dem Jahre 1924 einen Aufschwung gezeigt hatte, ging wieder auf rd. 4000 (11 510) t zurück, da nur ein Werk in Betrieb war. Die Sinterherstellung, die im Jahre 1934 mehr als doppelt so groß war als in irgendeinem vorhergehenden Jahre, stieg weiter auf 715 050 (520 697) t oder um rd. 37%.

An anderen als Eisenerzen wurden gewonnen: Kupfererz 4170 (3220) t; Manganerz 7230 (6310) t, Zinkerz 59 620 (54 910) t, Schwefelkies 106 820 (100 570) t.

Der Verkaufswert aller gewonnenen Erze wird auf etwa 72,3 (42,5) Mill. Kr geschätzt.

¹⁾ Kommersiella Meddelanden 23 (1936) S. 334/37.

Die Steinkohlenförderung belief sich auf 423 502 t gegen 415 226 t im Vorjahre.

Die Eisenindustrie verzeichnete eine beträchtliche Steigerung ihres Ausbringens; in verschiedenen Erzeugungszweigen wurden sogar Höchstleistungen erzielt. Die Preise waren im allgemeinen etwas steigend. Verminderte Ausfuhr- und steigende Einfuhrzahlen zusammen mit der umfangreichen Eigenerzeugung weisen auf die erhebliche Zunahme des Inlands-Eisenverbrauchs hin. Die Roheisenerzeugung stieg von 524 781 t auf 569 779 t oder um 8,6%; sie erreichte damit zwar den höchsten Stand seit dem Jahre 1918, blieb aber immer noch wesentlich unter den Leistungen der Jahre 1910 bis 1918. Die Ausfuhr ging von 70 324 in 1934 auf 64 768 t im Berichtsjahre zurück, während die Einfuhr gleichzeitig von 80 657 t auf 99 522 t stieg. Getrennt nach den einzelnen Sorten wurden die in *Zahlentafel 2* wiedergegebenen Mengen Roheisen erzeugt. Die Roheisenerzeugung in den einzelnen Bezirken ist aus *Zahlentafel 3* ersichtlich.

Zahlentafel 2. Die Roheisenerzeugung Schwedens nach Sorten in den Jahren 1933 bis 1935.

	1933 t	1934 t	1935 t
Frischer- und Puddelroheisen	7 003	14 946	30 478
Bessemerroheisen	11 912	24 486	34 427
Thomasroheisen	78 880	151 924	151 418
Siemens-Martin-Roheisen, sauer	104 351	168 370	161 204
Siemens-Martin-Roheisen, basisch	42 874	81 377	88 914
Gießereiroheisen	73 702	74 251	94 394
Gußwaren 1. Schmelzung	4 351	9 427	8 944
Zusammen	323 073	524 781	569 779

Zahlentafel 3. Schwedens Roheisenerzeugung nach Bezirken in den Jahren 1933 bis 1935.

Bezirk	1933		1934		1935	
	t	%	t	%	t	%
Stockholm	14 503	4,5	16 467	3,1	14 427	2,5
Uppsala	2 872	0,9	5 087	1,0	10 182	1,8
Södermanland	65 064	20,1	76 309	14,5	80 715	14,2
Oestergötland	5 091	1,6	—	—	5 803	1,0
Jönköping	965	0,3	919	0,2	—	—
Göteborg und Bohus	3 157	1,0	2 437	0,5	3 067	0,5
Aelvsborg	309	0,1	191	0,0	152	0,0
Värmland	27 109	8,4	48 389	9,2	59 550	10,5
Oerebro	30 106	9,3	57 709	11,0	70 017	12,3
Västmanland	33 940	10,5	73 373	14,0	79 743	14,0
Kopparberg	90 984	28,2	176 081	33,6	179 266	31,5
Gävleborg	48 973	15,1	67 819	12,9	66 857	11,7
Zusammen	323 073	100,0	524 781	100,0	569 779	100,0

Die Erzeugungszunahme entfiel in der Hauptsache auf Gießerei-, Frischer-, Bessemer- und basisches Siemens-Martin-Roheisen; dagegen ist die Herstellung an saurem Siemens-Martin-

Roheisen etwas gesunken. Bei der örtlichen Verteilung zeigen besonders die mittelschwedischen Bezirke Oerebro und Värmland eine kräftige Belegung. Im Bezirk Oestergötland wurde die Erzeugung mit einem bisher stillliegenden Hochofen wieder aufgenommen. Von der Roheisenerzeugung entfielen auf

	1933 t	1934 t	1935 t
Holzkohlenroheisen	152 164	256 512	283 671
Kokkroheisen	119 913	205 351	228 250
Elektorroheisen	50 996	62 918	57 888

Die Zahl der vorhandenen Hochofen belief sich auf rd. 90, von denen im Jahre 1935 nur 48 an 13 304 Betriebstagen in Tätigkeit waren. Der Verkaufswert der gesamten Roheisengewinnung im Jahre 1935 wird auf rd. 41,8 Mill. Kr geschätzt, was einem Tonnenpreis von etwa 73,3 Kr entsprechen würde. Im Vergleich mit dem Vorjahr ist der Preis also um 1,3 Kr gestiegen.

Durchschnittswert je t Roheisen:

1928	95,7 Kr	1931	84,6 Kr	1934	72,0 Kr
1929	95,1 Kr	1932	80,2 Kr	1935	73,3 Kr
1930	92,4 Kr	1933	73,7 Kr		

Verkauft wurden insgesamt 214 158 t Roheisen — davon 54 430 t ins Ausland — zum Gesamtwert von 16,5 Mill. Kr. Im Durchschnitt wurden je t also 77,3 Kr (75,1 Kr) Erlöst.

Die Herstellung an Eisenlegierungen stieg um 28,4% auf 42 820 (1934: 33 348) t und übertraf damit noch die bisher höchste Leistung im Jahre 1928 (41 420 t). An Eisenschwamm wurden während des Berichtsjahres von zwei Werken 8820 t gegen 7418 t im Vorjahre hergestellt.

Die Flußstahlerzeugung nahm über die bisherige beste Gewinnung des Vorjahres hinaus noch um 4% zu. Die Steigerung entfällt in der Hauptsache auf Elektrostahl, dessen Erzeugung seit 1919 ununterbrochen hinaufging, sowie auf basischen Siemens-Martin-Stahl. Eine merkbare Abnahme verzeichnet die Herstellung an Thomasstahl und saurem Siemens-Martin-Stahl. Im einzelnen wurden erzeugt:

	1933 t	1934 t	1935 t
Thomasstahl	52 293	93 245	88 080
Bessemerstahl	5 939	11 784	20 880
Siemens-Martin-Stahl, sauer	141 261	213 232	202 230
Siemens-Martin-Stahl basisch	299 707	378 260	398 530
Tiegelstahl	403	667	400
Elektrostahl	130 258	164 599	186 270
Zusammen	629 861	861 787	896 390

Die Herstellung an Schweißstahl (Luppen und Rohschienen), die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung verloren hatte, nahm wie schon im Vorjahre wieder zu; sie stieg um 35,5% auf 22 950 t (1934: 16 938 t).

An Fertigerzeugnissen aus geschmiedetem und gewalztem Eisen und Stahl wurden nach vorläufigen Berechnungen etwa 645 000 t oder rd. 4% mehr als im Vorjahre und damit die bisher überhaupt höchste Menge hergestellt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage der Siegerländer Eisenindustrie im Monat Mai 1936. — Die lebhafteste Förderung und der glatte Absatz der Eisenerzgruben hielten an. Der Siegerländer Bergbau bleibt bestrebt, auch zukünftig vollen Anteil an der Besserung der deutschen Eisenerzversorgung zu nehmen. Vielseitige Versuchs- und Aufschlußarbeiten und die Vorbereitungen für die Inbetriebnahme mehrerer Gruben dienen diesem Ziele.

Die Abrufe in Roheisen waren in den verschiedenen Sorten im Berichtsmonat weiterhin günstig. Die Erzeugung der in Betrieb befindlichen Hochofen wurde voll abgesetzt. Da die Eisengießereien gut beschäftigt sind, war auch das Geschäft in den bekannten Siegerländer Sonder-Roheisensorten recht lebhaft.

Der Beschäftigungsgrad der Werke in Schmiedestücken und Stahlguß war zufriedenstellend. Die Auftragsgänge in Grobblechen sicherten eine ausreichende Beschäftigung. Die gute Beschäftigungslage in Handelsblechen hat sich gegenüber dem Vormonat im In- und Ausland kaum geändert. Der Absatz an Qualitätsblechen ließ im Inland eine leichte Besserung erkennen; im Ausland bewegte er sich im bisherigen Rahmen. Der Inlandsbedarf an Kraftwagenblechen wies gegenüber dem Vormonat keine Veränderung auf, im Inlandsgeschäft zeigte sich eine leichte Besserung. In verzinkten und verbleiten Blechen war der Inlandsmarkt etwas lebhafter als im April, die Ausfuhr hielt sich auf der gleichen Höhe.

In den Maschinenfabriken waren Beschäftigung und Auftragsingang, letzterer trotz der benötigten langen Lieferfristen, gut. Die Anfragetätigkeit ließ jedoch etwas nach. Der zur Zeit noch für das Ausland stark beschäftigte Walzwerksbau konnte wegen der Schwierigkeiten im Ausfuhrgeschäft weitere Auslandsaufträge noch nicht wieder hereinbringen.

In verzinkten Blechwaren für Hausbedarf, Landwirtschaft und Industrie blieben Auftragsingang und Versand auch im

Berichtsmonat im allgemeinen recht befriedigend, in verzinkten Geschirren war der Auftragseingang jedoch nicht allzu lebhaft. Das Auslandsgeschäft in verzinkten Blechwaren ist nach wie vor ruhig.

Der französische Eisenmarkt im Mai 1936.

Die gesamte französische Industrie und insbesondere die Eisenindustrie zeigte in den ersten Maitagen eine gewisse Unsicherheit. Der Bedarf war jedoch umfangreich, und alles wies darauf hin, daß die neue Regierung es als ihre wichtigste Aufgabe betrachten würde, Arbeitslosigkeit und Kurzarbeit durch die Vergebung umfangreicher Aufträge allmählich zu beseitigen. Aber dieser Plan muß in seiner Ausführung den Möglichkeiten des Staatshaushaltes angepaßt werden, doch sind seine Aussichten nicht sehr günstig, zumal da sich die Bank von Frankreich zurückhält. Zu Monatsbeginn verfügten die Werke über weniger Aufträge als im April, so daß in vielen Betrieben die herausgehenden Lieferungen größer waren als der Eingang neuer Bestellungen. Die Abschwächung des Geschäftes beruhte vor allem auf der Ruhe der Auslandsmärkte. Die Werke wurden hiervon um so mehr betroffen, als sie die Erzeugung gesteigert hatten, um der umfangreichen Nachfrage — vor allem aus England — im März und April genügen zu können. Im Verlauf des Monats setzte sich der Rückgang der Geschäftstätigkeit weiter fort. Die Streikbewegung, die Ende Mai bei verschiedenen Werken einsetzte, trug auch nicht dazu bei, die allgemeine Lage günstiger zu beurteilen. Das Inland erteilte im wesentlichen nur Bestellungen für den dringendsten Bedarf. Das Ausfuhrgeschäft befriedigte einigermaßen dank den zusätzlichen Aufträgen aus England.

Der Roheisenmarkt war zu Monatsbeginn ziemlich gleichmäßig, besonders was Gießereiroheisen anbelangt. Der Norden

kaufte umfangreiche Mengen von Hämatitroheisen für die Stahlbereitung; hier waren die Preise fest. Gießereiroheisen Nr. 3 PL kostete 260 Fr und Hämatit im Norden 410 bis 420 Fr. Die Nachfrage nach Thomasroheisen war weniger gut; der Preis von 195 Fr ab Werk Osten blieb umstritten. Im Verlauf des Monats war die Marktlage verhältnismäßig günstig. Wenn auch die Aussichten im Ausfuhrgeschäft infolge des starken englischen Bedarfs nicht schlecht waren, so muß man doch hinzufügen, daß die Unsicherheit über die Gestaltung der Gesteungskosten in den nächsten Monaten die Werke veranlaßte, bei Geschäftsabschlüssen sehr vorsichtig zu sein. Die Gießereien waren etwas besser beschäftigt, obwohl man in verschiedenen Gegenden die Arbeitszeit verkürzt hatte. Allerdings ist ein Ausgleich dadurch geschaffen worden, daß die Zahl der Beschäftigten vermehrt wurde. Die Verkaufsbedingungen blieben im allgemeinen infolge des immer noch sehr lebhaften Wettbewerbes ungünstig.

Die günstige Lage des Halbzeugmarktes zu Ende April befestigte sich im Berichtsmonat weiter, namentlich auch im Ausfuhrgeschäft. Das Inland war jedoch gleichfalls mit beachtlichen Aufträgen am Markte. Ende Mai waren die Verhältnisse unverändert gut. Die inländischen Verbraucher deckten sich über ihren gewohnten Bedarf hinaus ein. Die Erzeugung ist gegenüber dem Vorjahr erheblich gestiegen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke	Vorgewalzte Blöcke, 140 mm	
Brammen	und mehr	2.5.-
Vierkantknüppel	2½- bis 4zöllige Knüppel	2.7.-
Flachknüppel	Platinen, 20 lbs und mehr	2.8.-
Platinen	Platinen, Durchschnittsgewicht	
	von 15 lbs	2.9.6

In Fertigerzeugnissen verfügten die Werke zu Monatsanfang über weniger Aufträge als in den ersten Apriltagen. Nichtsdestoweniger rechnete man mit baldigen großen Bestellungen. Je nach den Werken und der Zusammensetzung der Aufträge schwankten die Lieferfristen zwischen vier und acht Wochen. In Betonstahl besserte sich die Lage; hier lagen beträchtliche Aufträge der Städte vor. Dagegen war es bei den Konstruktionswerkstätten sehr ruhig. Der Trägermarkt war unregelmäßig; hier herrschte im Inlande Ruhe, während sich das Ausfuhrgeschäft ziemlich deutlich besserte. Im Verlauf des Monats traten keine großen Aenderungen ein. Dank den Aufträgen aus dem Auslande arbeiteten die Betriebe unter ganz guten Bedingungen. Die Nachfrage erstreckte sich weiterhin hauptsächlich auf Träger, Winkel und Betonstahl. Die Lieferfristen betragen 1 bis 1½ Monate. Die Betriebe für rollendes Eisenbahnzeug erreichten wieder einen Grad der Beschäftigung, der fast als normal bezeichnet werden kann. Das Ausfuhrgeschäft stockte Ende Mai etwas. Es kosteten in Fr oder £ je t:

	Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :
Betonstahl	560	Träger, Normalprofile 550
Röhrenstreifen	620	Handelsstabstahl 560
Große Winkel	560	Bandstahl 650
	Goldpfund	Goldpfund
Winkel, Grundpreis	3.2.6	Träger, Normalprofile 3.1.6

Der Blechmarkt lag zu Monatsanfang günstig. Die Verzinkereien kauften große Mengen Feinblech. Die Kesselbauanstalten waren gleichfalls gut beschäftigt. Die Preise blieben nichtsdestoweniger umstritten. Die Nachfrage nach Mittelblechen war gut und die Werke setzten Lieferfristen von 3 Wochen bis zu einem Monat fest. In Grobblechen waren die Werke unverändert ausreichend beschäftigt, und das gleiche gilt für Sonderbleche und Bleche mit erhöhter Rostbeständigkeit. Verzinkte Bleche lagen etwas fester, bei 1400 bis 1450 Fr. Im Verlauf des Monats behauptete sich der Markt. Bei Feinblechen wurden Käufe zur Lieferung in mehreren Monaten getätigt. Das Geschäft in Schiffsblechen blieb weiterhin gut. Ende Mai war die Kauf-tätigkeit unverändert groß, und die Preise zogen an; die Lieferfristen dehnten sich weiter aus. Die Verhandlungen über die Gründung eines innerfranzösischen Feinblechverbandes haben gute Fortschritte gemacht und dürften in Kürze mit der Gründung des Verbandes abgeschlossen werden. Auch die Aussichten einer Verständigung zwischen den Herstellern von verzinkten Blechen können als günstig bezeichnet werden. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Grobbleche, 5 mm und mehr:	Bleche:	
Weiche Thomasbleche	4,76 mm	4.5.-
Weiche Siemens-Martin-Bleche 800	3,18 mm	4.10.-
Weiche Kesselbleche, Siemens-	2,4 mm	4.10.-
Martin-Güte	1,6 mm	4.15.-
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:	1,0 mm (geglüht)	4.18.-
Thomasbleche:	0,5 mm (geglüht)	5.15.-
4 bis unter 5 mm	Riffelbleche	4.15.-
3 bis unter 4 mm	Universalstahl, Thomasgüte	4.1.-
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm		
Universalstahl, Thomasgüte,		
Grundpreis		
Universalstahl, Siemens-Martin-		
Güte, Grundpreis		

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Die Drahtverarbeiter hatten während des ganzen Monats ausreichenden Bedarf an Walzdraht, und die Lieferfristen lagen nicht unter 1 bis 1½ Monaten. Das Drahtgeschäft belebte sich unter dem Einfluß der Jahreszeit und infolge der Aufträge für Zwecke der nationalen Verteidigung. Es kosteten in Fr:

Blanker Draht	1050	Verzinkter Draht	1300
Angelassener Draht	1120	Drahtstifte	1200

In Schrott konnte man zu Monatsbeginn eine ernstliche Abschwächung der Nachfrage aus dem Auslande feststellen. Die Preise für die meisten Sorten gingen um 10 Fr je t zurück. Das schwache Geschäft hielt während des ganzen Monats an, doch blieben die Preise widerstandsfähig, da sich das Ausfuhrgeschäft Ende Mai wieder etwas belebte. Man darf mit einer neuen und baldigen Besserung des Marktes rechnen, falls der britische Verbrauch seine Käufe wieder erhöht.

Der belgische Eisenmarkt im Mai 1936.

Zu Monatsbeginn herrschte auf dem Eisenmarkt weiterhin Ruhe; besonders gilt das für das Ausfuhrgeschäft, das von den politischen Ereignissen beherrscht wurde. Andererseits sah die belgische Gruppe, die in Handelsstabstahl in Pflicht war, ihre Zuteilungen zugunsten der französischen und luxemburgischen Gruppen, die in Anspruch waren, eingeschränkt. Das Geschäft in Halbzeug war gut und England bestellte neue beträchtliche zusätzliche Mengen. Die Besserung auf dem Grobblechmarkt setzte sich fort. Ebenso behauptete sich das laufende Geschäft nach den Vereinigten Staaten von Amerika und dem Fernen Osten, wo man ein Nachlassen des japanischen Wettbewerbes feststellen konnte. Die Kauf-tätigkeit des Nahen Ostens litt unter den politischen Verwicklungen. Die belgische Gruppe des Internationalen Schienenverbandes erhielt einen Auftrag von 8 000 t Schienen für Mozambique und eine Bestellung von 2000 t Zubehöerteile für die belgischen Eisenbahnen. Der belgische Kleinbahnverband erteilte einen Auftrag auf 60 Motorwagen. Die Eisenbahngesellschaft Brüssel-Tervuren gab eine elektrische Lokomotive von 1000 PS in Auftrag; es sei dies hier vermerkt, weil das die erste elektrische Lokomotive für große Zugleistungen ist. Ueber die Wiederaufrichtung des internationalen Röhrenverbandes wurde weiter verhandelt. Die Frage der reinen Walzwerke hat noch keine Lösung gefunden. Diese wünschen eine Erhöhung der monatlichen Tonnenmenge von 21 000 auf 23 000 t und verlangen ferner, daß ihre Beteiligung von 70 % Auslands- und 30 % Inlandsabsatz in eine solche von 85 und 15 % geändert wird. Im Verlauf des Monats blieb der Markt ruhig, zeigte sich aber gegenüber der zukünftigen Entwicklung zuversichtlich. Zahlreiche Anzeichen weisen auf das Vorhandensein eines großen Bedarfes hin und auf eine beträchtliche Abnahme der für die Ausfuhr und für den Inlandsmarkt angesammelten Vorräte. Der Ferne Osten und Südamerika schenkten dem Markt lebhaftere Aufmerksamkeit. Ende Mai blieb der Markt ruhig, da die internationale Lage nicht dazu angetan war, die Käufer aus ihrer Zurückhaltung zu locken. Das Neugeschäft mit dem Ausland ging zurück. Die Verbraucher deckten nur ihren dringenden Bedarf. Die Gesamtverkäufe von „Cosibel“ stellten sich bis zum 28. Mai auf 90 000 t; Bestellungen, Verträge und Abrufe ermöglichten es, den Werken 96 000 t zuzuteilen, darunter 37 000 t Halbzeug, 8000 t Formstahl und 40 500 t Stabstahl. Der Inlandsmarkt erhielt 42 000 t. Ende Mai blieben noch etwa 25 000 t zu verteilen.

Während die Nachfrage nach phosphorreichem Gießereiroheisen zu Monatsanfang ruhig war, wurde Hämatit gut gekauft. Der Preis für Gießereiroheisen Nr. 3 behauptete sich auf 440 Fr ab Wagen Grenze. Hämatit und phosphorarmes Roheisen kosteten 460 bis 485 Fr bzw. 420 Fr je t ab Wagen Grenze, für Thomasroheisen belief sich der Preis auf 350 Fr je t frei Verbraucherwerk. Im Verlauf des Monats traten weder im Preis noch sonstige irgendwelche Aenderungen ein. Das Geschäft blieb bis Ende Mai ziemlich lebhaft in Hämatit und schwach in phosphorreichem Roheisen.

Das Geschäft in Halbzeug mit England war in den ersten Maitagen sehr gut und das gleiche gilt für den Inlandsabsatz. Man erwartete weitere zusätzliche Mengen für englische Rechnung. Im Verlauf des Monats riefen die Engländer, die für Mai und Juni je 33 000 t zugekauft hatten, zunächst 16 000 t ab. Mit Britisch-Indien wurden ebenfalls einige Geschäfte getätigt. Ende Mai war die Lage weiter zuversichtlich. Die Engländer zogen noch die restlichen 17 000 t auf die 33 000 t für Mai und fügten noch eine Zusatzbestellung über 4000 t hinzu, davon 2000 t in Siemens-Martin-Güte. Es kosteten in Fr oder £ je t:

	Inland ¹⁾ :	Knüppel	Platinen
Rohblöcke	470	555
Vorgewalzte Blöcke	530	580

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Ausfuhr ¹⁾ :		
	Goldpfund	Goldpfund
Rohblöcke	2.-	Platinen 2.8.-
Vorgewalzte Blöcke	2.5.-	Röhrenstreifen 3.15.-
Knüppel	2.7.-	

Die bereits im April festgestellte Abschwächung auf dem Markt für Fertigerzeugnisse verstärkte sich noch im Berichtsmonat. Neue Geschäfte für die Ausfuhr waren spärlich. Die Werke hatten infolgedessen Schwierigkeiten, ihre Walzenstraßen in Gang zu halten. Im Inlande war die Lage kaum besser, und der Rückgang der Aufträge bei den Konstruktionswerkstätten und Schraubenfabriken trug noch zur Ruhe des Marktes bei. Die belgische Gruppe, die in Pflicht war, erhielt Aufträge auf Stabstahl nur zur Lieferung nach dem 30. Juni. Der Inlandsmarkt litt unter dem Umstande, daß im März und April aus spekulativen Absichten umfangreiche Lager angelegt worden waren, die sich nur langsam erschöpften. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland ¹⁾ :		
	Goldpfund	Goldpfund
Handelsstabstahl	650	Warmgewalzter Bandstahl 840
Träger, Normalprofile	650	Gezogener Rundstahl 1100
Breitflanschträger	665	Gezogener Vierkantstahl 1300
Mittlere Winkel	650	Gezogener Sechskantstahl 1450
Ausfuhr ¹⁾ :		
	Goldpfund	Goldpfund
Handelsstabstahl	3.2.6 bis 3.5.-	Kaltgew. Bandstahl
Träger, Normalprofile	3.1.6	22 B. G., 15,5 bis
Breitflanschträger	3.3.-	25,4 mm breit. 5.17.6 bis 6.-
Mittlere Winkel	3.2.6	Gezogener Rundstahl 4.15.-
Warmgewalzter Bandstahl	4.-	Gezogener Vierkantstahl 5.15.-
		Gezogener Sechskantstahl 6.10.-

Auf dem Schweißstahlmarkt ließ die Beschäftigung während des ganzen Monats zu wünschen übrig. Die Preise behaupteten sich allerdings auf Goldpfund 3.2.6 für Geschäfte nach Großbritannien und auf Goldpfund 3.4.0 nach anderen Bestimmungsändern. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland ¹⁾ :		
	Goldpfund	Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte		575
Schweißstahl Nr. 4		1200
Schweißstahl Nr. 5		1420
Ausfuhr ¹⁾ :		
	Goldpfund	Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte		3.1.-

Der Blechmarkt war zu Monatsbeginn ebenso wie der Halbzeugmarkt in besonders guter Verfassung. Mittel- und Grobbleche blieben stark gefragt, und nach Schiffsblechen bestand in den Niederlanden und den skandinavischen Ländern lebhafter Bedarf. Weniger Geschäftstätigkeit herrschte auf dem Feinblechmarkt; die hier gewährten Nachlässe schwankten zwischen 10/ und 17/6 sh je nach Werk und Abmessungen. Im Verlauf des Monats behauptete sich die Geschäftstätigkeit und die Liefer-

fristen betrogen mindestens sechs Wochen. In Feinblechen nahmen die Bestellungen der Jahreszeit entsprechend etwas zu. Auch lösten die Besprechungen über die Bildung des Blechverbandes weitere Nachfrage aus. Das Ausfuhrgeschäft in verzinkten Blechen war ruhig, der indische Markt unterlag lebhaftem Wettbewerb. Ende Mai war die Nachfrage nach Blechen in Siemens-Martin-Güte unverändert beträchtlich, dagegen in Thomasgüte beschränkt. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland ¹⁾ :		
	Goldpfund	Goldpfund
Gewöhnliche Thomasbleche, Grundpreis frei Bestimmungsort:		Bleche (geglüht und gerichtet):
4,76 mm und mehr	800	2 bis 2,99 mm 1025
4 mm	850	1,50 bis 1,99 mm 1050
3 mm	875	1,40 bis 1,49 mm 1070
Riffelbleche:		1,25 bis 1,39 mm 1100
5 mm	850	1 bis 1,24 mm 1110
4 mm	900	
3 mm	950	
Ausfuhr ¹⁾ :		
	Goldpfund	Goldpfund
Universalstahl	4.1.-	Bleche:
Bleche:		2 bis 2,99 mm 3.17.6
6,35 mm und mehr	4.2.6	1,50 bis 1,99 mm 4.-
4,76 mm und mehr	4.5.-	1,40 bis 1,49 mm 4.5.-
4 mm	4.7.6	1,25 bis 1,39 mm 4.10.-
3,18 mm und weniger	4.10.-	1 bis 1,24 mm 4.15.-
Riffelbleche:		1,0 mm (geglüht) 4.17.6
6,35 mm und mehr	4.7.6	0,5 mm (geglüht) 5.16.-
4,76 mm und mehr	4.10.-	
4 mm	4.15.-	
3,18 mm und weniger	6.12.6	

Das Ausfuhrgeschäft in Draht und Drahterzeugnissen namentlich nach dem Osten blieb zunächst bemerkenswert infolge Fehlens des japanischen Wettbewerbs. Im Inland waren die Bestellungen wenig zahlreich. Ende Mai ließ auch die Belegung der Ausfuhr wieder nach; das Neugeschäft blieb spärlich. Es kosteten in Fr:

Blanker Draht	1150	Stacheldraht	1750
Anglassener Draht	1250	Verzinnter Draht	2400
Verzinkter Draht	1700	Drahtstifte	1550

England und Polen blieben zu Monatsanfang Abnehmer von Schrott. Die Vorräte waren nicht bedeutend; aber die Preise gaben etwas nach, da der Verbrauch wenig Eile zeigte, sich einzudecken. Im Verlauf des Monats wurde die Ruhe noch betonter. Ende Mai beschränkte sich die Nachfrage des Inlandes auf einige Sorten; auch das Ausfuhrgeschäft war weniger gut, da England amerikanischen Schrott erhielt. Es kosteten in Fr je t:

	2. 5.	29. 5.
Sonderschrott	270—275	270—275
Hochfenschrott	260	260
Siemens-Martin-Schrott	340—350	330—340
Drehspäne	250—260	250—260
Maschinengußbruch, erste Wahl	390—400	380—390
Brandguß	300—310	275—280

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft im Jahre 1935.

Das Berichtsjahr stand im Zeichen der Jahrhundertfeier der ersten deutschen Eisenbahn und der Rückgliederung der Saarbahnen in das deutsche Eisenbahnnetz.

Wie im Jahre 1934 hat auch das Jahr 1935 der Reichsbahn eine weitere Steigerung des Verkehrs und der Einnahmen gebracht, die allerdings zur vollen Befriedigung des Ausgabenbedarfs noch nicht ausreichten. Im öffentlichen Güterverkehr sind im Vergleich zu 1934 die beförderten Mengen um 14,2 %, die Einnahmen aber nur um 8,6 % gestiegen. Im Personenverkehr stieg gegen 1934 die Zahl der beförderten Personen um 9,5 %, die der Einnahmen um 7,8 %. Die schon seit Jahren beobachtete Erscheinung, daß die Einnahmen weniger steigen als die Verkehrsleistungen, beruht nach dem Geschäftsbericht vor allem darauf, daß der höherwertige Verkehr, der bessere Einnahmen bringt als der billige Massenverkehr, in steigendem Umfange auf andere Verkehrsmittel, vor allem auf den Kraftwagen, abwandert. Außerdem hat die Reichsbahn — wie sie hervorhebt — einen großen Teil ihrer Leistungen zum Besten der Gesamtheit zu stark verbilligten Ausnahmetarifen ausgeführt, für die Zwecke des Winterhilfswerks sogar unentgeltlich. Auch die Frage der Versorgung der Wirtschaft mit einheimischen Rohstoffen stellte die Tarifpolitik vielfach vor neue Aufgaben, denen die Reichsbahn gerecht zu werden suchte. So sind insgesamt die Einnahmen der Betriebsrechnung 1935 immerhin noch um 259,8 Mill. *RM* oder um 7,8 % höher als 1934. Sie bleiben allerdings immer noch um 33 % hinter den Einnahmen von 1929 zurück.

Den höheren Einnahmen stehen aber auch höhere Ausgaben gegenüber. Sie beruhen auf vermehrten Verkehrs- und Betriebsleistungen sowie auf Leistungen zugunsten der Wirtschaft und der eigenen Gefolgschaft.

Betriebsrechnung sowie Gewinn- und Verlustrechnung sind in der *Zahlentafel I* dargestellt. Der Betriebsüberschuß beläuft sich auf 152,2 Mill. *RM*, die Betriebszahl, das Verhältnis der Betriebsausgaben zu den Betriebseinnahmen, hat sich von 99,28 im Jahre 1934 auf 95,75 verbessert.

Wie aus der Gewinn- und Verlustrechnung im einzelnen hervorgeht, reichte der Betriebsüberschuß nicht aus, um die Lasten der Gesamtrechnung zu decken. Der gesetzlichen Ausgleichsrücklage konnten statt der satzungsgemäß vorgesehenen 2 % der gesamten Betriebseinnahmen (71,7 Mill. *RM*) nur 27,5 Mill. *RM* zugeführt werden. Auch konnte die satzungsgemäß zu schaffende Rücklage für die Einziehung der Vorzugsaktien nicht bedacht werden. Der Gewinnausteil auf die Vorzugsaktien konnte nur durch außerordentliche Einnahmen und Heranziehung der Sonderrücklage gedeckt werden.

Die Art des Rechnungsausgleichs, wie sie 1935 und auch in den letzten Jahren vorgenommen werden mußte, ist nach den Erklärungen des Geschäftsberichts auf die Dauer unbefriedigend. Die Reichsbahn muß daher dahin streben, den Ausgleich ihrer Gesamtrechnung auf andere Weise sicherzustellen und die stark zusammengeschmolzenen Rücklagen und Rückstellungen aufzufrischen. Eine Entlastung der Rechnung durch Erleichterungen in den Ablieferungen an das Reich und den sonstigen politischen Lasten, die 1935 insgesamt rd. 500 Mill. *RM* betragen, läßt sich zur Zeit nicht verwirklichen. Auch bei den Betriebsausgaben können Einsparungen in dem nötigen Umfange mit Rücksicht auf die Betriebs- und Verkehrserfordernisse nicht weiter durchgeführt werden. Im Gegenteil erwachsen der Reichsbahn gerade jetzt vermehrte Aufgaben auf dem Gebiete der Werterhaltung und der technischen Weiterentwicklung, die zur Wahrung der Leistungsfähigkeit des Unternehmens befriedigt werden müssen.

Es blieb daher nur der Weg übrig, durch organische Steigerung der Einnahmen die Deckung der dringend notwendigen Ausgaben zu suchen. Der erforderliche Mehrbedarf für 1936 war auf rd. 165 Mill. *RM* veranschlagt gewesen. Der Betrag ergab sich daraus, daß ohne Schaffung neuer Einnahmen ein Fehlbetrag von 29 Mill. *RM* zu erwarten gewesen wäre, der sich bei Durchführung dringend notwendiger weiterer Unterhaltungs- und Erneuerungsarbeiten mit einem Aufwand von 136 Mill. *RM* auf den obengenannten Betrag von 165 Mill. *RM* erhöht haben würde.

Zahlentafel 1. Der Abschluß der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1935.

1. Betriebsrechnung.		
	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>
Einnahmen		
Personen- und Gepäckverkehr	988 660 920,12	
Güterverkehr	2 324 472 827,94	
Sonstige Einnahmen	272 975 007,61	
Zusammen		3 586 108 755,67
Ausgaben		
Betriebsführung:		
Bahnhofs- und Abfertigungsdienst	1 163 582 123,40	
Bahnbewachungsdienst	100 907 000,49	
Lokomotivfahrdienst	624 846 165,82	
Zugbegleitdienst	210 858 210,39	
Zusammen		2 100 193 500,10
Unterhaltung:		
Bahnanlagen	472 430 306,32	
Fahrzeuge	424 008 347,78	
Zusammen		896 438 654,10
Erneuerung:		
Bahnanlagen	286 376 557,34	
Fahrzeuge	150 882 133,66	
Zusammen		437 258 691,00
Zusammen Ausgaben der Betriebsrechnung		3 433 890 845,20
Überschuß der Betriebsrechnung		152 217 910,47
2. Gewinn- und Verlustrechnung.		
Vortrag aus 1934		181 390,07
Überschuß der Betriebsrechnung		152 217 910,47
Außerordentliche Einnahmen		48 969 536,54
Zuweisung aus der Sonderrücklage		26 519 073,39
Zusammen		227 887 910,47
Beitrag an das Reich		70 000 000,00
Dienst der Schuldverschreibungen und Anleihen		37 976 698,07
Rückstellung für Abschreibung auf das Betriebsrecht am Anlagezuwachs		16 680 000,00
Zuweisung zur gesetzlichen Ausgleichsrücklage		27 561 212,40
Zu verteilende Vorzugsdividende		75 670 000,00
Zusammen		227 887 910,47

Zur Deckung dieses Bedarfs mußten 100 Mill. *R.M.* auf tariflichem Wege hereingeholt werden, während der Restbetrag von 65 Mill. Reichsmark aus einem weiteren Verkehrszuwachs, aber auch aus erneuten Sparmaßnahmen in der Verwaltung erbracht werden soll. Die Güter- und Tiertarife (mit einigen Ausnahmen) sind daher mit Wirkung vom 20. Januar 1936 mit einem 5prozentigen Zuschlag belegt worden.

Die Bautätigkeit war im Laufe des Geschäftsjahres rege, mußte aber gegen Ende des Jahres eingeschränkt werden, da die Einnahmen trotz stärkerem Verkehr nicht in der erwarteten Höhe eingingen und ausreichendes Neukapital nicht zur Verfügung stand. Der Oberbau ist im Rahmen der verfügbaren Mittel unterhalten und erneuert worden. Eine Steigerung dieser Aufwendungen in den nächsten Jahren wird sich aber nicht umgehen lassen. Im Jahre 1935 wurden 1336 km Gleise und 4581 Weicheneinheiten erneuert. Dementsprechend wurden geringere Mengen altbrauchbarer Stoffe gewonnen. Um den Bedarf an diesen zu decken, mußten daher die noch vorhandenen Bestände besonders scharf erfaßt und ausgenutzt werden. Im Herrichten der Strecken für höhere Geschwindigkeiten wurden weitere Fortschritte erzielt. Es konnten für diesen Zweck besondere Mittel bereitgestellt werden, die vor allem auf den Strecken verwendet wurden, auf denen im Laufe des Jahres Schnelltriebwagen eingesetzt wurden. Die eingeleiteten Untersuchungen und Versuche über den Langschienen-Oberbau und die Knicksicherheit

lückenloser Gleise, über das Zusammenwirken von Rad und Schiene und über die zweckmäßige Gleisbogengestaltung bei hohen Geschwindigkeiten sind noch im Gange und werden voraussichtlich im Jahre 1936 zu einem gewissen Abschluß gebracht werden.

An Holzschwellen wurden im Berichtsjahre etwa 3,5 Mill. Stück beschafft. Ähnlich wie bei den Oberbaustoffen aus Stahl und Eisen muß auch bei ihnen für 1936 die Beschaffungsmenge beschränkt werden. Im abgelaufenen Jahre konnte der Holzschwellenbedarf im Einvernehmen mit dem Reichsforstamt ohne Schwierigkeiten im Inland gedeckt werden. Nur ein geringer Anteil an der Gesamtmenge wurde im Austausch gegen Ruhrkohlen aus Deutsch-Oesterreich hereingenommen.

Von den im Laufe des Jahres 1935 wiederum in größerer Stückzahl neu in Dienst gestellten Lokomotiven erhielt rd. die Hälfte geschweißte, stählerne Feuerbüchsen; außerdem wurden bei ihnen in größerem Ausmaße devisenzehrende Stoffe durch Heimstoffe ersetzt. Auch bei den in jüngster Zeit abgelieferten und den im Bau befindlichen neuen Personenwagen werden fast ausschließlich Heimstoffe verwendet. Die allgemeine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten machte es notwendig, die Untersuchung des Wagenlaufes besonders zu beachten. Von der Versuchsabteilung für Wagen im Grunewald wurde deshalb eine große Zahl von Versuchen durchgeführt, die die Erforschung der günstigsten Form der Radreifen-Lauffläche und des Schienenkopfes bezweckten und die für Drehgestell-Personenwagen zum Teil abgeschlossen sind. Einige Güterwagen wurden in geschweißter Bauart fertiggestellt, so daß jetzt außer den Personenwagen auch fast sämtliche Güterwagengattungen je in einigen Ausführungen in geschweißter Bauart durchgebildet worden sind. Von der Lagerversuchsabteilung Göttingen wurden Lagermetall- und Schmierstofffragen untersucht, um auch hier eine möglichst weitgehende Verwendung von Heimstoffen sicherzustellen. Bei Wagenlagern erwies sich das „Bn“-Lagermetall sowohl nach dem Schleuderguß als auch nach dem gewöhnlichen Gießverfahren unter den heutigen Verhältnissen als das bestegeeignete.

Die Durchschnittseinnahme des Güterverkehrs für 1 tkm des Gesamtverkehrs ist von 3,80 Pf. im Jahre 1933 und von 3,76 Pf. im Jahre 1934 weiter auf 3,66 Pf. gefallen. Mit Bezug auf die neue Wettbewerbsregelung zwischen Eisenbahn und Kraftwagen vom 1. April 1936 wird im Geschäftsbericht der Hoffnung Ausdruck gegeben, daß damit die schwierige Frage des Verhältnisses zwischen Güterfernverkehrsgewerbe und Reichsbahn einer Lösung zugeführt wird, die den beiderseitigen Belangen dienen und der deutschen Volkswirtschaft zum Nutzen reichen wird.

Der Regelgütertarif blieb nach Höhe und Aufbau auch 1935 unverändert. Dagegen wurden zahlreiche Einzeltarifiermäßigungen gewährt. Der erstrebte Zweck konnte vielfach nur durch weitgehendes Entgegenkommen der Reichsbahn erreicht werden.

Abschließend muß festgestellt werden, daß die Sorgen der Reichsbahn um die Bereinigung der Schuldenlage nach wie vor recht groß sind. Die Tilgung oder die Umgestaltung der kurzfristigen Schuldenfälligkeiten, die in die Milliarden gehen, in langfristige ist aber eine Frage, die über den Bereich des Reichsbahnkönnens hinausreicht, die vielmehr Sache der staatlichen Kapitalmarktpolitik sein wird. In der Erwartung, daß diese Fragen gelöst werden können, sind zahlreiche Lichtblicke vorhanden, die eine weitere Besserung der Reichsbahnverhältnisse erhoffen lassen.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

(M a i 1936.)

Am 7. Mai 1936 hielt der Oenausschuß der Wärme- stelle eine Sitzung ab, in der eine Aussprache über feuerfeste Zustellung und Unterhaltung von Zieh- und Schweißherden an Stoß- und Rollöfen zum Abschluß gebracht wurde, die in einer früheren Sitzung begonnen hatte. Außerdem wurden Erfahrungen über ortsfeste und fahrbare Gewölbe und über Hängendecken für Stoß-, Einsatz- und Tieföfen ausgetauscht.

In einer Sitzung des Unterausschusses für die Untersuchung von Sonderstählen am 7. Mai wurden Ergebnisse über die Untersuchung des Einflusses des Vanadins auf die gewichtsanalytische und maßanalytische Molybdänbestimmung in Stahl, ferner Ergebnisse der kolorimetrischen Molybdänbestimmung im vanadinhaltigen Stahl vorgelegt und der Arbeitsplan für die weitere Tätigkeit festgesetzt.

Der Arbeitsausschuß des Chemikerausschusses trat am gleichen Tage zusammen, um Ergebnisse der wiederholten Aluminiumbestimmung mit Ammoniak in Kupfer- und Manganstahl, Ergebnisse der Aluminiumbestimmung als Oxyd in mehrfach legierten Stählen und Ergebnisse der Chrombestimmung in Chromerz zu besprechen. Ferner wurden in dieser Sitzung verschiedene Beiträge für das Laboratoriumsbuch verabschiedet.

Eine Sitzung der beteiligten Werke vom 14. Mai befaßte sich mit der Frage der Vereinheitlichung des St 52.

Am 19. Mai trat der Ausschuß für Betriebswirtschaft zusammen, um Vorträge über Betriebsstatistik und Betriebsberichte in Eisenhüttenwerken, über Erzeugungsberichte für den Hochofenbetrieb, über Erzeugungsberichte für den Siemens-Martin-Stahlwerksbetrieb und schließlich über das statistische

Schaubild in seiner vielseitigen und sinngemäßen Anwendung bei der Darstellung von Betriebszahlen entgegenzunehmen.

Der Verwaltungsrat der Helmholtz-Gesellschaft, deren Federführung dem Verein obliegt, hielt am 22. Mai seine Jahressitzung ab. Es wurde vor allem über die Unterstützung von Forschungsaufgaben der physikalisch-technischen Hochschulen entschieden, für die ein Betrag von rd. 120 000 RM zur Verfügung gestellt werden konnte.

Aus unseren Zweigvereinen ist zu berichten, daß am 15. Mai eine Gemeinschaftsveranstaltung des NSBDT und der RTA in Hindenburg stattfand, die von unserem Zweigverein Eisenhütte Oberschlesien vorbereitet war. Es wurde ein Vortrag über die Ferngasversorgung in Westdeutschland, Nieder- und Oberschlesien gehalten und der Film „Ferngas“ der Ruhrgas-Aktiengesellschaft in Essen mit Erläuterungen vorgeführt.

Die Eisenhütte Oesterreich hielt am 9. und 10. Mai ihre diesjährige Hauptversammlung ab, über die an anderer Stelle dieser Zeitschrift¹⁾ ausführlich berichtet worden ist. Mit der Hauptversammlung war eine Vortragsreihe über Oberflächenschutz von Metallen und eine Ausstellung über Oberflächenschutztechnik in Oesterreich verbunden, die von der Fakultät für Montanwesen der Technischen und Montanistischen Hochschule Graz-Leoben veranstaltet wurden. Am 10. Mai fand eine Sitzung des Vorstandes und Vorstandsrates der Eisenhütte Oesterreich sowie eine Sitzung ihres geschäftsführenden Ausschusses statt.

¹⁾ Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 630/33.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Cram, Walter*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Walzwerke, A.-G., vorm. E. Böcking & Co., Köln-Mülheim; Köln, An der Münze 19.
Jäger, Heinrich, Dr.-Ing., Berliner Städt. Gaswerke, A.-G., Berlin C 2; Berlin-Wilmersdorf, Prinzregentenstr. 23.
Müller, Paul, Dr.-Ing., Obering. u. Leiter des Metallwerks der Fa. Lampart, Metallwaren-, Waffen- u. Maschinenfabrik, A.-G., Budapest X (Ungarn).
Oberegger, Josef, Ing., Berggrat h. c., Direktor, Oesterreichisch-Alpine Montanges., Wien I (Oesterreich), Friedrichstr. 4.

- Pilz, Robert*, Dr. mont., Berlin NW 40, Reichstagufer 3.
Rothe, Johannes, Fabrikdirektor a. D., Duisburg, Alleestr. 11.
Spitzer, Helmut, Dipl.-Ing., Friedr. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.), Major-Steinbach-Str. 144.
Tarmann, Hubert, Ing., Steirische Gußstahlwerke, A.-G., Judenburg; Innsbruck (Oesterreich), Bienenstr. 6.
Thiele, Jürgen, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Stahlwerk Osnabrück, Osnabrück, Liebigstr. 70.
Vincent, August, Fabrikdirektor a. D., Eisen- u. Stahlwerk Walter Pevinghaus, Egge (Ruhr); Berlin-Charlottenburg 9, Reichsstr. 4.
Willach, Heinrich, Fabrikdirektor, Vorstand der Deutschen Ton- u. Steinzeugwerke, A.-G., Krauschwitz bei Muskau (O.-L.).
Würth, Jean, Dipl.-Ing., Direktor der Société Anonyme d'Angleur-Athus, Abt. Athus, Athus (Belgien).

Gestorben.

- Arnds, Karl*, Ingenieur, Remscheid-Lennep. 4. 5. 1936.
Radisch, Otto, Prof., Oberstudienrat a. D., Dresden. 24. 5. 1936.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

- Frehser, Josef*, Dipl.-Ing., Stahlwerk Düsseldorf Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Columbusstr. 38.
Meincke, Richard, Ingenieur, Stahlwerk Düsseldorf Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Markgrafenstr. 13.
Siber, Hermann, Ing., Bleiberg bei Villach (Oesterreich), Villacher Alpe.

B. Außerordentliche Mitglieder.

- Waltl, Hans*, cand. ing., Leoben (Steiermark), Oesterreich, Glacis 4.

Aus verwandten Vereinen.

Im Rahmen der Mitgliederversammlung des Niederrheinischen Bezirksvereins des Vereines deutscher Ingenieure, Düsseldorf-Rath, spricht am Donnerstag, dem 25. Juni 1936, 20 Uhr, im großen Saale der Gesellschaft „Verein“, Düsseldorf, Steinstr. 10–16, Dipl.-Ing. W. E. Dörr, Direktor beim Luftschiffbau Zeppelin, Friedrichshafen, über Das Zeppelin-Luftschiff „Hindenburg“. Zu der Veranstaltung werden hiermit auch die Mitglieder unseres Vereins eingeladen.

Franz Heumüller †.

Am 14. Mai 1936 wurde Hüttendirektor Franz Heumüller, Vorstandsmitglied der Bandeisenzwerke, A.-G., Dinslaken, und der „Wurag“, Eisen- und Stahlwerke, A.-G., Hohenlimburg, sowie Geschäftsführer des Westdeutschen Bandeisenkontors, G. m. b. H., Mülheim (Ruhr), nach kurzer, schwerer Krankheit seinem Berufe und seiner Familie entrisen.

Der Verstorbene wurde am 26. Januar 1883 in Thaiden, Kreis Gersfeld (Rhön), geboren. Nachdem er zunächst die Schule in seinem Heimatort durchgemacht hatte, legte er auf dem Gymnasium in Fulda seine Reifeprüfung ab. Im Jahre 1905 trat Heumüller als Korrespondent in den Dienst der Firma Thyssen & Co., Mülheim (Ruhr). Hier kam er zuerst mit dem Bandeisen- und Verzinkereigeschäft in Berührung, dem bis zu seinem zu frühen Tode vornehmlich seine Arbeit gelten sollte. Gar bald zog Heumüller durch seinen klaren kaufmännischen Blick und durch die Gabe, immer das Wesentliche herauszufinden und den Dingen auf den Grund zu gehen, die Aufmerksamkeit August Thyssens, des Gründers der Thyssenwerke, auf sich. Im Jahre 1918 übernahm Heumüller die Leitung des Verzinkerei-Geschäftes. Von da ab wurde er in den Kreis der ständigen Berater August Thyssens einbezogen.

Aus der erfolgreichen Tätigkeit Heumüllers, der u. a. ein guter Kenner des süddeutschen Geschäftes war, ist vor allem die Schaffung einer neuzeitlichen Blechverzinkungsanlage in Aschaffenburg (Main) zu erwähnen, die zur Versorgung des süddeutschen und schweizerischen Marktes in erheblichem Umfange beitrug.

Im Jahre 1925 wurde Heumüller in den Vorstand der Firma Thyssen & Co., A.-G., und bei der im folgenden Jahre durchgeführten Gründung der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., in den Vorstand dieser Gesellschaft berufen. Damit wurde sein Arbeitsgebiet, dem der Verkauf der Erzeugnisse des Wurag-Werkes in Hohenlimburg sowie des Bandstahls der August-Thyssen-Hütte

in Dinslaken zugeteilt wurde, bedeutend erweitert. Bei der durch die Umgründung der Vereinigten Stahlwerke Ende 1933 erfolgten Bildung der Firmen Bandeisenwalzwerke, A.-G., zu Dinslaken und „Wurag“, Eisen- und Stahlwerke, A.-G., zu Hohenlimburg wurde Heumüller ordentliches Vorstandsmitglied dieser Gesellschaften sowie Geschäftsführer des Westdeutschen Bandeisenkontors, G. m. b. H., Mülheim (Ruhr).

Für die Bewältigung all der Aufgaben, die sich aus seinem umfangreichen Wirkungskreis ergaben, hat Heumüller in unermüdlichem Eifer immer seine ganze Person eingesetzt. Neben der Tätigkeit innerhalb der vorgenannten Betriebsgesellschaften der Vereinigten Stahlwerke nahm Heumüller in hohem Maße an den Arbeiten einer Reihe von in- und ausländischen Verbänden teil. So war er Vorsitzender des Verzinkerei-Verbandes, einer Abteilung des Stahlwerks-Verbandes, Düsseldorf, an dessen Gründung er maßgeblich beteiligt war, Geschäftsführer der Ausfuhrvereinigung deutscher Verzinkerien, Düsseldorf, stellvertretender Vorsitzender des Verbandes für geschweißte Stahlrohre, Düsseldorf, Beiratsmitglied der Konvention der Kaltwalzwerke, Hagen i. W., Mitglied des Führerkreises der Stabziehereien-Vereinigung im Reichsfachverband für Blankstahl und Wellen, Düsseldorf, und Mitglied des geschäftsführenden Ausschusses und der Commission Commerciale der Internationalen Bandeisenvereinigung, Lüttich.

Nun hat ein unerbittliches Schicksal seinem rastlosen Wirken unerwartet ein Ziel gesetzt. Bei allen aber, die den Vorzug hatten, mit Franz Heumüller arbeiten zu dürfen und ihm nahestehen, wird ihm wegen seiner seltenen kaufmännischen und menschlichen Eigenschaften, mit denen er treueste Pflichterfüllung bis in den Tod verband, für immer ein ehrendes Gedenken gesichert sein. Auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute, dem der Heimgegangene seit Jahren als Mitglied angehörte, nimmt herzlichen Anteil an der Trauer um seinen Tod.



Heumüller