

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 45

7. NOVEMBER 1935

55. JAHRGANG

Hauptversammlung

verbunden mit der

Feier des 75jährigen Bestehens des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

und der

**Weihe des Neubaues für das Kaiser-Wilhelm-Institut
für Eisenforschung**

Samstag, den 30. November, und Sonntag, den 1. Dezember 1935, in Düsseldorf.

Samstag, den 30. November 1935:

Gruppensitzungen

Sitzung der Gruppe 1: 9.30 Uhr, Städtische Tonhalle (Eingang Schadowstraße). Vorsitz: F. Springorum, Dortmund.

Metallurgische Aufgaben und Möglichkeiten zur Anpassung an die Rohstofflage. Vortrag von Direktor Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen.

Zur Metallurgie der Eisenbegleiter. Vortrag von Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. F. Körber, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung, Düsseldorf.

Der Einfluß betriebswirtschaftlicher Gedankengänge auf die Stoffwirtschaft der Eisenhüttenwerke. Vortrag von Professor Dr.-Ing. K. Rummel, Düsseldorf.

Sitzung der Gruppe 2: 15.15 Uhr, Städtische Tonhalle (Eingang Schadowstraße). Vorsitz: P. Goerens, Essen.

Der heutige Stand der Metallphysik und ihre praktische Nutzenwendung. Vortrag von Professor Dr. phil. F. Wever, Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf.

Was bringt dem Eisenhüttenmann die neuere Entwicklung in der Technik der Nichteisenmetalle? Vortrag von Professor Dr. phil. G. Masing, Berlin.

Grundlagen des Leichtbaues. Vortragende: Direktor E. Kreissig, Uerdingen, und Dipl.-Ing. O. Paulssen, Berlin.

Kameradschaftsabend

20 Uhr, in den unteren Sälen der Städtischen Tonhalle (Eingang Schadowstraße).

Sonntag, den 1. Dezember 1935:

Hauptsitzung

11.15 Uhr (pünktlich), Europa-Palast-Theater (Graf-Adolf-Straße 44). Vorsitz: A. Vögler, Dortmund.

1. Eröffnung durch den Vorsitzenden.

2. Männer und ihr Werk in 75 Jahren deutscher Eisenindustrie. Vortrag von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen, Düsseldorf.

3. Vom alten zum neuen Deutschland. Vortrag von Professor Dr. phil. Karl Alexander v. Müller, München.

4. Verleihung der Carl-Lueg-Denk Münze.

5. Ansprache des Vorsitzenden: Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Ansprache des Präsidenten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Geh. Regierungsrats Professors Dr. phil. M. Planck.

Ansprache des Oberbürgermeisters der Stadt Düsseldorf, Dr. jur. H. Wagenführ.

Gemeinsames Mittagessen

etwa 14.45 Uhr in der Städtischen Tonhalle.

Untersuchungen über den Arbeitsaufwand beim Blockwalzen.

Von Hubert Hoff und Theodor Dahl in Aachen.

Mitteilung aus dem Institut für bildsame Formgebung an der Technischen Hochschule Aachen.

[Bericht Nr. 123 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Durchführung der Versuche. Auswertung der Ergebnisse. Einfluß der Stahlzusammensetzung. Einfluß der Kalibrierung. Aufteilung des Gesamtarbeitsaufwandes.)

Von den Verfassern wurde bereits in einem früheren Bericht²⁾ der erhebliche Einfluß der Stahlzusammensetzung auf den Arbeitsaufwand beim Walzen gezeigt. Die bei den damaligen Versuchen benutzten Meßgeräte³⁾ wurden inzwischen verbessert und entsprechen in ihrer jetzigen Ausführung⁴⁾ höchsten Anforderungen an die Meßgenauigkeit. Die früheren Versuche wurden mit den neuen Meßgeräten wiederholt und erheblich erweitert. Vom Oszillographen wurden gleichzeitig aufgezeichnet:

1. der vom Motor aufgenommene Ankerstrom,
2. die von der Oberspindel übertragene Arbeit,
3. die von der Unterspindel übertragene Arbeit,
4. die Walzendrehzahl,
5. die am Walzenumfang abgewickelte Länge.

Die Temperaturen des Walzgutes wurden mit einem optischen Pyrometer „Optix“ gemessen.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf fünf Stahl-sorten, deren Zusammensetzung in *Zahlentafel 1* angegeben ist. Um einen einwandfreien Vergleich der Versuchsergebnisse erreichen zu können, wurden die Messungen bei vorgewalzten Blöcken vorgenommen. Die Rohblöcke wurden

Zahlentafel 1. Verzeichnis der untersuchten Stahlsorten.

Bezeichnung	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
	%	%	%	%	%	%	%	
a	1,02	0,25	0,51	0,010	0,016	—	—	—
b	0,17	0,28	0,50	0,025	0,013	—	—	—
c	0,14	0,35	0,42	0,012	0,019	—	1,07	0,46 Mo
d	0,37	2,60	0,34	0,014	0,010	—	9,00	—
e	0,10	0,30	0,39	0,010	0,010	9,1	18,60	0,62 Ti

zunächst auf 250 × 250 mm vorgewalzt. Hierdurch wurde die Verdichtung des Werkstoffes erreicht und das Gußgefüge beseitigt. Die Lunkerenden wurden abgesägt. Die sich ergebenden Blockgewichte sind in der *Zahlentafel 2* verzeichnet. Die Versuchsblöcke wurden auf das sorgfältigste angewärmt, sie blieben zur Sicherstellung gleichmäßiger Durchwärmung 1½ h auf dem Ziehherd liegen. Das Auswalzen konnte mit einer annähernd gleichen Anfangstemperatur von rd. 1180° durchgeführt werden. Gewalzt wurde nach drei verschiedenen Stichplänen gemäß *Zahlentafel 3, 4 und 5* von 250 □ auf 175 □. Es ließ sich somit aus den Versuchsreihen sowohl der Einfluß der Stahlzusammensetzung als auch der Kalibrierung feststellen. Selbstverständlich mußten die Arbeitsbedingungen bei allen Walzungen die gleichen sein. Folgende Umstände können auf die reine Verformungsarbeit von Einfluß sein:

1. die Temperatur des Walzgutes,
2. die Höhenabnahme des Walzstabes,

¹⁾ Erstattet in der 33. Vollsitzung des Walzwerksausschusses am 19. Juni 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 277/89.

³⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 593/604.

⁴⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 485/91.

3. die Walzgeschwindigkeit (Umfangsgeschwindigkeit der Walzen),
4. das Stärkenverhältnis h_1/D_a ,
5. die Kaliberart,
6. das Blockgewicht,
7. die Zusammensetzung des Werkstoffes.

Zahlentafel 2. Zusammenstellung der ermittelten Werte für den Arbeitsaufwand beim Blockwalzen in kWh/t.

Kalibrierung	Block Nr.	Werkstoff	Gewicht kg	Summe der bezogenen Gesamtarbeit während der Stiche kWh/t	Summe der bezogenen Lastmehrarbeit in den Stichen kWh/t
I	1	a	702	4,22	2,415
	2		686	4,22	2,462
	3		700	4,19	2,481
	35	b	712	4,71	3,15
	36		704	4,72	3,00
	37		713	4,87	3,05
	13	c	731	5,40	3,282
	14		726	5,07	3,390
	15		725	5,15	3,405
	25	d	711	6,12	4,34
	26		707	6,41	4,39
	27		657	6,59	4,66
	47	e	703	6,64	4,51
	48		708	6,51	4,67
	49		712	6,30	4,36
II	7	a	698	4,4	2,11
	8		705	4,19	2,47
	9		700	5,325	2,55
	41	b	711	5,16	2,87
	42		708	5,815	2,867
	43		708	5,97	3,248
	19	c	723	6,55	3,69
	20		732	6,175	3,52
	21		732	5,97	3,73
	31	d	702	7,59	5,06
	32		709	7,9	5,41
	33		706	—	—
53	e	716	7,61	4,945	
54		711	7,86	5,08	
55		711	7,645	4,935	
III	4	a	692	5,20	2,96
	5		701	5,70	3,26
	6		701	5,60	3,06
	38	b	708	6,2	3,78
	39		709	6,095	3,68
	40		708	5,3	3,31
	16	c	728	6,952	4,167
	17		727	7,42	4,54
	18		723	6,475	3,795
	28	d	656	7,82	5,03
	29		708	7,825	5,395
	30		709	7,9	5,38
50	e	712	7,62	5,21	
51		699	7,843	5,39	
52		708	8,065	5,565	

Soll demnach der Einfluß der Werkstoffzusammensetzung auf den Arbeitsaufwand allein zur Auswirkung kommen, so müssen die Versuchsbedingungen 1 bis 6 gleichgehalten werden. Soll der Einfluß der Kalibrierung festgestellt werden, so müssen die Bedingungen 1 und 3

Zahlentafel 3. Walzplan beim Blockwalzen. Kalibrierung 1.

Stich	Kaliber	Anstellung
1	II	220 mm
2	II	195 mm Kanten
3	III	210 mm
4	III	162 mm Kanten
5	Flachbahn	177 mm

bis 7 gleichgehalten werden. Das ist mit der bei Betriebsversuchen möglichen Genauigkeit erreicht worden. Aus den gemessenen Größen wurden die zu deren Auswertung erforderlichen Bezugsgrößen für jeden Block, wie in *Zahlentafel 6* als Beispiel gezeigt, ermittelt. Diese Bezugsgrößen wurden in einem früheren Aufsatz⁵⁾ abgeleitet und begründet.

Ermittlung der Stababmessungen.

In der *Zahlentafel 6* bedeuten b_k die Breite, h_n die Höhe des Kalibers bei zusammengefahrenen Walzen. Die Höhe des Walzstabes wurde den Anzeigen der Walzlehr entnommen. Dieses Anzeigergerät wurde vor jeder Versuchsreihe auf richtige Zeigerstellung geprüft. Die Länge des Blockes nach dem Stich wurde errechnet zu

$$l_1 = 1,01 (l_a - l_d).$$

Es ist also für die Voreilung 1 % Zuschlag gemacht worden, was für Blockwalzen angenähert zutrifft. Dabei konnte unberücksichtigt gelassen werden, daß die Voreilung ansteigt, wenn die Höhenabnahme oder die Reibung oder beide Werte wachsen. Der Rauminhalt des warmen Stabes wurde aus dem des kalten Stabes unter Berücksichtigung des Ausdehnungskoeffizienten für die verschiedenen Stahlsorten errechnet. Da die jeweilige Stabhöhe und Stablänge gemessen wurde, konnte die entsprechende Stabbreite aus dem Rauminhalt des warmen Stabes errechnet werden. Die Bedingung $\gamma \cdot \beta \cdot \lambda = 1$ wurde bei allen Versuchen mit befriedigender Annäherung erfüllt.

Zahlentafel 4. Walzplan beim Blockwalzen. Kalibrierung 2.

Stich	Kaliber	Anstellung
1	II	220 mm
2	II	195 mm Kanten
3	III	220 mm
4	III	195 mm Kanten
5	III	180 mm
6	III	162 mm Kanten
7	Flachbahn	177 mm

Die Stromwärmeverluste im Antriebsmotor.

Die Versuche wurden an einer 850er Duo-Umkehrstraße durchgeführt, die durch einen Elektromotor nach der Ilgner-Leonard-Anordnung angetrieben wird. Die Stromwärmeverluste des Motors wurden für jeden Stich aus der mittleren Stromstärke J_m zu

$$L_e = \frac{J_m^2 \cdot R}{1000} \text{ (kW)}$$

bestimmt. Der Widerstand in der Wicklung des Ankers mit aufliegenden Bürsten, in der Kompensationsschaltung und in den Wendepolen wurde von dem Erbauer des Motors zu $R = 0,01204$ Ohm bestimmt.

⁵⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 655/62.

Die Leerlaufarbeit der Walzenstraße.

Die Leerlaufarbeit wurde für jeden Stich nach der mittleren Umdrehungszahl während des Stiches bestimmt. Als Grundlage dienten hierbei die zu Anfang und zu Ende jeder Versuchsreihe ausgeführten Leerlaufversuche.

Die Beschleunigungsarbeit für die Walzenstraße.

Die vom Antriebsmotor für die Beschleunigung aller an der Bewegung beteiligten Massen (Motorläufer, Kupplungen, Spindeln, Kammwalzen und Arbeitswalzen) wurde errechnet zu

$$A_b = \frac{0,00014 G \cdot D^2 \cdot (n_e^2 - n_a^2)}{367\,000} \text{ (kWh)}$$

Hierin ist

$G \cdot D^2$ das Gesamtschwungmoment der Straße, das 265 000 kg/m² beträgt,

n_e die minutliche Drehzahl zu Ende des Stiches,

n_a die minutliche Drehzahl zu Anfang des Stiches.

Die Lastmehrarbeit der Walzenstraße.

Die Lastmehrarbeit setzt sich zusammen aus der reinen Walzarbeit (am Walzenumfang abgegebene Arbeit) und der zusätzlichen Reibungsarbeit, die sich beim Arbeiten unter Last, also während des Stiches ergibt. Sie wurde ermittelt als Unterschied zwischen der gesamten vom Motor aufgenommenen Arbeit und der Summe von Stromwärmeverlust, Leerlaufarbeit und Beschleunigungsarbeit.

Zahlentafel 5. Walzplan beim Blockwalzen. Kalibrierung 3.

Stich	Kaliber	Anstellung
1	II	230 mm
2	II	210 mm
3	II	195 mm Kanten
4	III	230 mm
5	III	210 mm
6	III	195 mm Kanten
7	III	180 mm
8	III	162 mm Kanten
9	Flachbahn	177 mm

Die von den Spindeln übertragene Leistung.

Die mittlere von den Antriebsspindeln auf die Arbeitswalzen übertragene Leistung ergibt sich zu

$$L_{m_s} = M_{d_m} \cdot \omega_m \text{ (kW)}$$

Hierin ist

M_{d_m} das mittlere von den Spindeln auf die Arbeitswalzen

übertragene Drehmoment und $\omega_m = \frac{n_m \cdot \pi}{30}$ die mittlere

Winkelgeschwindigkeit.

Es wurde bei diesen Versuchen nur die Arbeit während des Stiches bestimmt, nicht die ganze Arbeit für den Stich, die den ganzen Abschnitt von Umkehrpunkt zu Umkehrpunkt umfaßt. Somit werden alle Einwirkungen auf den Arbeitsaufwand, die sich durch das mehr oder weniger gleichmäßige Umsteuern des Antriebsmotors ergeben würden, ausgeschaltet.

Die Versuchsergebnisse.

In *Zahlentafel 2* sind die ermittelten Werte für den Arbeitsaufwand beim Walzen der verschiedenen Stahlsorten nach den drei Stichplänen zusammengestellt.

Der Einfluß der Stahlzusammensetzung auf den Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt:

Er ist beim Stahl b größer als beim Stahl a,
 beim Stahl c größer als beim Stahl b,
 beim Stahl d größer als beim Stahl c,
 beim Stahl e annähernd so groß wie beim Stahl d.

Zahlentafel 6. Arbeitsaufwand beim Blockwalzen.
Aufnahme Nr. 36. Tag: 13. 9. 34. Werkstoff: Stahl b. Gewicht: 0,704 t.

Nr.	Bezeichnung	Zeichen	Größenordnung	I	II	III	IV	V
1	Kaliberabmessungen	b_k und h_n	cm	18,2 × 27/29,5	18,2 × 27/29,5	15,2 × 18,8/22,5	15,2 × 18,8/22,5	
2	Arbeitender Durchmesser	$D_a = \frac{1}{2} (D_o + D_u)$	cm	61,3	61,3	64	64	78
3	Stichzeit	t	s	2,53	1,93	3,74	2,27	2,5
4	Höhe vor dem Stich	h_o	cm	24,9	22,0	26,25	21,0	22,5
5	Höhe nach dem Stich	h_1	cm	22,0	19,5	21,0	16,2	17,7
6	Höhenabnahme	$\Delta h = h_o - h_1$	cm	2,9	2,5	5,25	4,8	4,8
7	Stauchgrad	$\gamma = h_1 : h_o$		0,884	0,887	0,8	0,772	0,787
8	Bezogene Höhenabnahme	$\frac{\Delta h}{h_o} \cdot 100$	%	11,64	11,35	20,00	22,88	21,36
9	Abgewickelte Länge des Walzenumfanges	l_a	cm	175,5	191,0	219,8	269,0	313,0
10	Gedrückte Länge des Walzstabes	$l_d = \sqrt{r \cdot \Delta h}$	cm	9,43	8,73	12,95	12,4	13,68
11	Länge vor dem Stich	l_o	cm	152,0	167,73	184,1	208,91	259,16
12	Länge nach dem Stich	l_1	cm	167,73	184,1	208,91	259,16	299,32
13	Längenzunahme	$l_1 - l_o$	cm	15,73	16,37	24,81	50,25	40,16
14	Streckgrad	$\lambda = l_1 : l_o$	cm	1,10	1,10	1,135	1,24	1,155
15	Breite vor dem Stich	b_o	cm	24,9	25,6	19,5	21,5	16,2
16	Breite nach dem Stich	b_1	cm	25,6	26,25	21,5	22,5	17,8
17	Mittlere Breite während des Stiches	$b_m = \frac{1}{2} (b_o + b_1)$	cm	25,25	25,925	20,5	22,0	17,0
18	Breitenzunahme	$b = b_1 - b_o$	cm	0,7	0,65	1,0	1,0	1,6
19	Breitgrad	$\beta = b_1 : b_o$	—	1,028	1,025	1,102	1,048	1,099
20	Mittlere Drehzahl	n_m	1/min	24,63	30,8	17,5	35,4	30,6
21	Drehzahl zu Beginn des Stiches	n_a	1/min	8,0	18,3	8,3	22,7	19,2
22	Drehzahl zu Ende des Stiches	n_e	1/min	21,3	51,4	16,5	56,6	47,5
23	Mittlere vom Motor aufgenommene Leistung	$I_{g,m}$	kW	534,0	1116,0	560,0	1730,0	980,0
24	Vom Motor aufgenommene Arbeit	A_g	kWh	0,375	0,598	0,582	1,09	0,68
25	Mittlere Spannung	V_m	Volt	355,0	510,0	288,0	580,0	503,0
26	Mittlere Stromstärke	J_m	Amp.	1500	2190	1943	2985	1950
27	Stromwärmeverluste	L_e	kW	28	58	46	108	46
28	Stromwärmeverluste	A_e	kWh	0,01968	0,0311	0,0478	0,0681	0,032
29	Mittlere Leerlaufleistung	L_m	kW	58	81	47	92	80
30	Leerlaufarbeit	A_l	kWh	0,0408	0,0435	0,0488	0,058	0,0555
31	Beschleunigungsarbeit	A_b	kWh	0,0394	0,2338	0,0203	0,2725	0,1912
32	Lastmehrarbeit 24—(28+30+31)	A	kWh	0,2751	0,2796	0,4651	0,6914	0,4013
33	Von der Oberspindel übertragene Arbeit	A_{s_o}	kWh	0,0655	0,0677	0,1517	0,2655	0,0764
34	Von der Unterspindel übertragene Arbeit	A_{s_u}	kWh	0,157	0,138	0,256	0,346	0,240
35	Von beiden Spindeln übertragene Arbeit	A_s	kWh	0,2225	0,2057	0,4077	0,6115	0,3164
36	Anteil der Lastmehrarbeit an 24	$A : A_g$	%	73,3	46,7	79,8	63,5	59,0
37	Anteil der von den Spindeln übertragenen Arbeit an 24	$A_s : A_g$	%	59,4	34,4	70	56,3	46,5
38	Anteil der Leerlaufarbeit an 24	$A_l : A_g$	%	10,9	7,45	8,39	5,31	8,17
39	Anteil der Beschleunigungsarbeit an 24	$A_b : A_g$	%	10,5	39,0	3,5	25,0	28,1
40	Anteil der Stromwärmeverluste an 24	$A_e : A_g$	%	5,25	5,2	8,21	6,25	4,71
41	Anteil der von der Unterspindel übertragenen Arbeit an 35	$A_{s_u} : A_s$	%	70,5	68,6	62,8	56,5	76,0
42	Stärkenverhältnis	$s = h_1 : D_a$	—	0,359	0,318	0,328	0,2535	0,2270
43	Temperatur	—	° C	1185		1180		1170

Zahlentafel 6a. Block 36.

Zahlentafel 6b. Block 36.

Summe der Gesamtarbeit	4,72 kWh/t
Summe der Lastmehrarbeit	3,00 kWh/t
Summe der Spindelarbeit	2,505 kWh/t
Summe der Leerlaufarbeit	0,3505 kWh/t
Summe der Beschleunigungsarbeit	1,077 kWh/t
Summe der Stromwärmeverluste	0,2824 kWh/t
während der Stiche 1 bis 5.	

Anteil der Lastmehrarbeit	63,50 %
Anteil der Spindelarbeit	53,10 %
Anteil der Leerlaufarbeit	7,41 %
Anteil der Beschleunigungsarbeit	22,80 %
Anteil der Stromwärmeverluste	5,98 %
an der Summe der Gesamtarbeit während der Stiche 1 bis 5.	

Zur Erleichterung der Uebersicht wurden für die verschiedenen Versuchsreihen Mittelwerte gebildet, die in *Zahlentafel 7* zusammengestellt sind.

Der hochgekohte Stahl (Sorte a) weist den geringsten Arbeitsbedarf auf. *Zahlentafel 8* gibt den Mehraufwand an Arbeit für die Stahlsorten b, c, d und e gegenüber dem Stahl a (hochgekohter Stahl) in % an. Der Einfluß ist bei

den verschiedenen Walzarten (Kalibrierungen) zwar verschieden groß, er wirkt sich aber in den drei Versuchsreihen im gleichen Sinne aus. Deutlicher wird der Einfluß ersichtlich bei Betrachtung der *Zahlentafeln 9 und 10*, in denen die Werte für die Lastmehrarbeit angegeben sind. Hierbei sind die Unterschiede größer. Das ist selbstverständlich, wenn man berücksichtigt, daß die Versuchsreihen nach gleichen Walzplänen durchgeführt wurden. Mithin ist in jeder Reihe

die Summe von Leerlaufarbeit, Beschleunigungsarbeit und Stromwärmeverlust annähernd gleich groß. Wenn die Gesamtarbeit durch den Einfluß der Stahlzusammensetzung nun größer wird, so muß hauptsächlich die Lastmehrarbeit größer geworden sein.

Zahlentafel 7. Gesamtarbeitsaufwand (kWh/t) bei den verschiedenen Stählen und Kalibrierungen.

Stahl	Kalibrierung I	Kalibrierung II	Kalibrierung III
a	4,21	4,638	5,5
b	4,766	5,684	5,865
c	5,206	6,2317	6,949
d	6,373	7,715	7,8483
e	6,483	7,705	7,8426

Es bestätigt sich somit, daß die Zusammensetzung des Stahles auf den Arbeitsbedarf Einfluß hat und daß der Einfluß gewisser Legierungsbestandteile sehr erheblich ist.

Der Einfluß der Kalibrierung auf den Arbeitsaufwand ist aus der Zahlentafel 7 ersichtlich. Der Gesamtarbeitsaufwand ist bei allen Stählen um so größer, je größer die Stichzahl ist. In Zahlentafel 11 ist die Erhöhung der Gesamtarbeit gegenüber der Kalibrierung I in % angegeben. Wie bereits oben gesagt, beziehen sich diese Werte auf den Arbeitsaufwand während des Stiches. Das Verhältnis wird

Zahlentafel 8. Mehraufwand an Arbeit gegenüber dem Stahl a in %.

Stahl	Kalibrierung I	Kalibrierung II	Kalibrierung III
b	+ 13,22	+ 21,8	+ 6,65
c	+ 23,65	+ 34,5	+ 26,4
d	+ 51,4	+ 66,4	+ 42,8
e	+ 54,0	+ 66,3	+ 42,6

naturgemäß noch ungünstiger, wenn die gesamte Arbeit für den Stich, d. h. einschließlich der Anlauf- und Auslaufarbeit berücksichtigt wird. Bei dem Gesamtarbeitsaufwand einer Umkehrblockstraße entfällt ein erheblicher Anteil auf Leerlauf- und Beschleunigungsarbeit. Dieser Anteil wird um so kleiner, je kleiner die Stichzahl ist. Bei der untersuchten 850er Blockstraße ist rd. 1 kWh erforderlich, um die Straße von 0 auf 100 U/min zu bringen.

Zahlentafel 9. Lastmehrarbeit (kWh/t) bei verschiedenen Stählen und Kalibrierungen.

Stahl	Kalibrierung I	Kalibrierung II	Kalibrierung III
a	2,453	2,37	3,0933
b	3,066	2,995	3,59
c	3,359	3,647	4,167
d	4,463	5,235	5,2683
e	4,513	4,987	5,3883

Hieraus muß gefolgert werden, daß bei Umkehrblockstraßen mit möglichst kleiner Stichzahl und großer Abnahme gearbeitet werden sollte, um geringsten Arbeitsverbrauch zu erreichen. Das wirkt sich auch günstig auf die Höhe der Erzeugung aus, denn der Zeitaufwand für das Auswalzen eines Blockes wird um so kleiner, je geringer die Stichzahl ist. Eine Grenze kann nur durch ungünstige Einwirkungen auf die Beschaffenheit des Walzstabes gegeben sein.

Aus Zahlentafel 9 kann entnommen werden, daß auch die Lastmehrarbeit im allgemeinen mit sinkender Stichzahl abnimmt. In Zahlentafel 12 sind die Änderungen gegenüber Kalibrierung I in % angegeben. Nach Kalibrierung II tritt bei den Stahlsorten a und b eine kleine Verminderung ein, in allen anderen Fällen ist auch die Erhöhung der Lastmehrarbeit infolge größerer Stichzahl erheblich. Aus einem

Vergleich der Zahlen in den Zahlentafeln 11 und 12 ergibt sich, daß der Einfluß der veränderten Stichzahl sich mehr auf die Gesamtarbeit als auf die Lastmehrarbeit auswirkt. Dies ist dadurch zu erklären, daß der Gesamtarbeitsaufwand in einem Umkehrblockwalzwerk besonders deshalb

Zahlentafel 10. Zunahme der Lastmehrarbeit gegenüber dem Stahl a in %.

Stahl	Kalibrierung I	Kalibrierung II	Kalibrierung III
b	+ 25,0	+ 26,4	+ 16,1
c	+ 37,0	+ 54,0	+ 34,8
d	+ 82,0	+ 121,0	+ 70,4
e	+ 84,0	+ 110,5	+ 74,2

mit sinkender Stichzahl bei gleicher Gesamtstreckung abnimmt, weil der Aufwand für Leerlauf- und Beschleunigungsarbeit kleiner wird. Es entfällt in einem Umkehrwalzwerk ein um so größerer Teil der Gesamtarbeit auf die Lastmehrarbeit, je größer die Verformung in einem Stich ist.

Zahlentafel 11. Erhöhung der Gesamtarbeit (kWh/t) gegenüber der Kalibrierung I in %.

Stahl	Kalibrierung II	Kalibrierung III
a	+ 10,2	+ 30,6
b	+ 18,5	+ 23,05
c	+ 19,7	+ 33,5
d	+ 21,1	+ 23,2
e	+ 18,9	+ 21,0

Zahlentafel 12. Änderung der Lastmehrarbeit gegenüber der Kalibrierung I in %.

Stahl	Kalibrierung II	Kalibrierung III
a	- 3,39	+ 26,2
b	- 2,32	+ 17,1
c	+ 8,6	+ 24,1
d	+ 17,3	+ 18,05
e	+ 10,5	+ 19,4

Aufteilung des Gesamtarbeitsaufwandes.

In der Zahlentafel 6 sind in den Spalten 36 bis 41 die Werte für die einzelnen Arbeitsanteile beim Walzen von Block Nr. 36 für jeden Stich angegeben. Die Gesamtarbeit, die Lastmehrarbeit, die von den Spindeln übertragene Arbeit, die Leerlaufarbeit, die Beschleunigungsarbeit, die Stromwärmeverluste für alle 5 Stiche sind in der Zahlentafel 6 a zusammengestellt. Die gleichen Angaben in % befinden sich in der Zahlentafel 6 b. Der Anteil der Leerlaufarbeit und Stromwärmeverluste zusammen beträgt durchschnittlich rd. 13 %, während 87 % auf Lastmehrarbeit und Beschleunigungsarbeit entfallen. Der Anteil der Lastmehrarbeit an der Gesamtarbeit muß demnach um so kleiner werden, je größer der Anteil der Beschleunigungsarbeit ist. In einigen Stichen ist der Anteil der Beschleunigungsarbeit bis auf 50 % gestiegen, so daß nur 37 % auf die Lastmehrarbeit entfallen. Die Nutzarbeit ist dann im Verhältnis zur Gesamtarbeit gering, der Wirkungsgrad des Walzverfahrens klein. Die ganze Beschleunigungsarbeit ließe sich für die Nutzarbeit wirksam machen, wenn es gelänge, die Umdrehungszahl der Straße am Ende des Stiches auf die bei Anfang des Stiches zu vermindern. Das gelingt jedoch nur selten. Wollte man ein derartiges Steuern des Antriebsmotors mit allen Mitteln durchsetzen, würde man eine Verlängerung der Walzzeit je Block und somit eine Verminderung der Erzeugung in Kauf nehmen müssen. Das wäre im allgemeinen nur bei einem schlechten Beschäftigungsgrad der Straße tragbar.

Nicht die ganze Lastmehrarbeit wird von den Spindeln auf die Arbeitswalzen übertragen, denn ein Teil davon entfällt auf die erhöhten Reibungsverluste im Antriebsmotor und im Kammwalzengerüst.

Die von den Spindeln übertragene Arbeit setzt sich zusammen aus der reinen Walzarbeit und den Verlusten zwischen den Spindeln und den Arbeitswalzen. Diese Verluste entstehen hauptsächlich durch die Reibungsverluste

in den Lagern der Arbeitswalzen. Aus Spalte 41 der *Zahlentafel 6* ergibt sich, daß die Unterspindel mehr Arbeit überträgt als die Oberspindel. Im letzten Stich also bei kleinem Stärkenverhältnis $\frac{h_1}{2r}$ und hoher Drehzahl überträgt die Unterspindel 80 % und mehr von der gesamten von den Spindeln übertragenen Arbeit. Das ist auf den Umstand zurückzuführen, daß man bei Blockstraßen zur Schonung der Arbeitsrollgänge mit starkem Unterdruck arbeitet und den Durchmesser der Unterwalze um 10 bis 15 mm größer hält als den der Oberwalze. Das kann dazu führen, daß die Oberwalze als Schlepplwalze mitläuft. Das muß sich aber ungünstig auf die Kräfteübertragung und die Beanspruchung der Kammwalzen auswirken.

Zahlentafel 13. Unterteilung der Gesamtarbeit während der Stiche für die untersuchten Stahlsorten beim Walzen nach Kalibrierung I.

Stahlsorte	a	b	c	d	e
Anteile	%	%	%	%	%
Stromwärmeverluste im Antriebsmotor	4,693	6,006	6,513	7,643	8,360
Leerlaufarbeit	8,263	7,303	6,553	5,530	5,476
Lastmehrarbeit	58,100	64,400	64,400	70,000	69,700
Durch die Spindeln übertragene Arbeit	49,300	54,960	59,230	64,600	65,500
Beschleunigungsarbeit	29,300	22,230	22,100	15,860	16,550
Stromwärmeverluste und Leerlaufarbeit	12,956	13,309	13,066	13,173	13,836
Unterschied zwischen Lastmehrarbeit und Spindelarbeit	8,800	9,440	5,170	5,400	4,200

Es empfiehlt sich, den Unterschied der arbeitenden Durchmesser von Ober- und Unterwalze möglichst klein zu machen, damit eine gleichmäßige Beanspruchung und Kräfteübertragung in den Spindeln und Kammwalzen erreicht wird.

Zahlentafel 13 gibt eine Uebersicht über die Arbeitsanteile in % des Gesamtarbeitsaufwandes. Jeder Wert ist

*

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

O. Emicke, Freiberg: In dem Vortrag der Herren Hoff und Dahl ist gesagt worden, daß die Kalibrierung eine wesentliche Rolle für den Arbeitsbedarf beim Walzen spielt. Es fehlen leider im Vortrag in der *Zahlentafel 6*, „Arbeitsaufwand beim Blockwalzen“, in der Spalte 1 die Angaben über die Kaliberabmessungen, d. h. die Maße für die Breiten und Höhen der Kaliber. Es wäre sehr wünschenswert, diese Zahlen auch noch anzugeben.

Wir haben gesehen, daß der Arbeitsaufwand für das Walzen verschiedener Stähle verschieden ist, und ich nehme als wahrscheinlich an, daß auch die Breitung verschieden ist. Nun wird wohl bei Krupp eine deutsche Kalibrierung verwendet, d. h. eine Kalibrierung, bei der mit offenen Kastenkalibern gearbeitet wird, so daß, je größer die Breitung ist, um so größer auch die Menge des seitlich durch die Kaliberwände aufgefangenen Druckes ist; unter dieser Voraussetzung wäre es möglich, daß die Ergebnisse eine Beeinflussung erfahren haben.

Sodann möchte ich fragen, ob die Walzen einen Hau aufwiesen oder nicht. Schließlich möchte ich noch eingehen auf die Forderung, bei Umkehrblockstraßen mit möglichst kleinen Stichzahlen und großen Abnahmen zu arbeiten. Wenn man starke Drücke anwendet, so wird man bei den Stahlsorten, die einen hohen Arbeitsaufwand haben, bei der Beanspruchung der Walzen mit dem Druck beschränkt sein. Es kommt auch darauf an, wie die Kaliber liegen, so daß als Punkt 4 zu den Folgerungen noch hinzuzufügen wäre: „Beanspruchung der Walzen auf Biegung und Verschleiß der Kaliberwände.“

als Mittelwert aus drei gleichartigen Versuchen ermittelt worden. Es ist ersichtlich, daß mit steigender Verformungsarbeit die Stromwärmeverluste im Antriebsmotor zunehmen, dagegen die Anteile für Leerlaufarbeit, Beschleunigungsarbeit und Reibungsverluste im Antriebsmotor und im Kammwalzengerüst abnehmen. Das führt zu nachstehender Schlußfolgerung:

Der Wirkungsgrad der Straße kann in weiten Grenzen schwanken, er ist um so größer, je größer die reine Verformungsarbeit je Stich ist.

Aus dieser Erkenntnis kann man die Nutzenanwendung ziehen, wenn man mit möglichst kleiner Stichzahl, also großer Abnahme arbeitet.

Dieser Maßnahme werden Grenzen gesetzt:

1. durch die Gefahr der Werkstoffschädigung,
2. durch die Abmessungen des Walzwerks und die Leistungsfähigkeit des Antriebes,
3. durch die Greif- und Durchziehbedingungen der Walzen.

Zusammenfassung.

Frühere Versuche der Verfasser wurden mit verbesserten Meßgeräten wiederholt und erweitert. Die damals ermittelten Ergebnisse über den Arbeitsaufwand beim Blockwalzen werden bestätigt. Bei der Auswertung der Versuchsergebnisse werden die von den Verfassern vorgeschlagenen Bezugsgrößen verwendet. Es werden die Stromwärmeverluste im Antriebsmotor, die Leerlaufarbeit der Walzenstraße, die Beschleunigungsarbeit für diese, die Lastmehrarbeit und die von den Spindeln übertragene Leistung ermittelt. Die Zusammensetzung des Werkstoffes hat Einfluß auf den Arbeitsbedarf. Der Einfluß gewisser Legierungsbestandteile ist sehr erheblich. Von besonderer Bedeutung ist der Einfluß der Kalibrierung und führt zu der Schlußfolgerung, daß man bei Umkehrblockstraßen mit möglichst kleiner Stichzahl, also großer Abnahme, arbeiten sollte. Die von den Spindeln übertragene Arbeit ist verschieden in Abhängigkeit von den Durchmessern der Walzen. Dieser Unterschied sollte möglichst gering sein, damit eine gleichmäßige Beanspruchung und Kräfteübertragung erreicht wird. Der Wirkungsgrad einer Walzenstraße ist um so größer, je größer die reine Verformungsarbeit ist.

*

Th. Dahl, Aachen: Ich möchte zunächst auf den letzten Punkt eingehen, den Herr Emicke anführte. Herr Emicke schlägt als vierten zu beachtenden Gesichtspunkt vor: „Beanspruchung der Walzen und Verschleiß der Kaliberränder.“ Ich halte das nicht für unbedingt erforderlich, denn in dem von uns angeführten Punkt 2: „Rücksicht auf das Walzwerk und den Antrieb“ ist das bereits eingeschlossen.

Sodann zur Frage der Breitung. Die verschiedenen Stähle breiten bei gleicher Höhenabnahme verschieden stark. Es wird daher bei Auswalzung in gefüllten Kalibern die Kaliberflankenreibung um so größer werden, je größer das Breitungsbestreben des betreffenden Werkstoffes ist. Dadurch steigt naturgemäß der Arbeitsaufwand an. Der Unterschied im Arbeitsaufwand beim Auswalzen der einzelnen Stahlsorten ist also zum Teil auf die verschiedene Kaliberflankenreibung zurückzuführen. Die Kaliberflankenreibung läßt sich zwar vermeiden, wenn auf der Flachbahn gewalzt wird. Es ist aber zu bedenken, daß dann die Breitung größer und bei den einzelnen Stahlsorten verschieden groß werden wird, und daß bei den Stählen mit dem größeren Breitungsbestreben für das Fortdrücken des in die Breite gegangenen Stoffes nach dem Kanten des Walzstabes mehr Arbeit aufzuwenden ist. Daher kommt es, daß auch beim Auswalzen auf der Flachbahn der Arbeitsaufwand für das Auswalzen der legierten Stähle größer ist als bei den reinen Kohlenstoffstählen. Untersuchungen über das Auswalzen in Kalibern und auf der Flachbahn sind im Gange; über die Vorteile und Nachteile dieser Walzungen für den Arbeitsaufwand und für die Werkstoffeigenschaften werden wir noch ausführlich berichten.

Kaliber 1 und 2 der Blockwalze haben schwache Haue. In den anderen Kalibern wird ohne Haue gearbeitet. Denn gerade beim Auswalzen von Sonderstählen können sich die Haue sehr schädlich auswirken. Es wird daher bei Umkehrblockstraßen zum Auswalzen von Sonderstählen meistens auf Haue verzichtet, weil das Greifvermögen infolge der geringen Walzgeschwindigkeit zu Beginn des Stiches genügend groß ist.

E. Siebel, Stuttgart: Mir ist in den Ausführungen der Herren Hoff und Dahl besonders das Verhalten der Stähle a und b aufgefallen. Der erste hatte einen Kohlenstoffgehalt von 1,02 %, während der Stahl b ein weicher unlegierter Stahl war. Es ist nach den Ausführungen von Herrn Hoff bei den gleichen Temperaturen gewalzt worden, und es hat sich nun ergeben, daß die Lastmehrarbeit bei weichem unlegiertem Stahl um etwa 25 % höher war als bei dem harten Stahl. Es ist ja bekannt, daß bei den hohen Temperaturen die Unterschiede in den Formänderungswiderständen, wenn bei gleichen Temperaturen gearbeitet wird, nicht etwa den bei niedrigen Temperaturen zu entsprechen brauchen. Aber daß der Formänderungswiderstand des niedriggekohten Stahles in solchem Maße höher liegt, hat mich doch in Erstaunen gesetzt.

Ich selbst habe früher Untersuchungen über den Stauchwiderstand von Eisen bei hohen Temperaturen durchgeführt. Dabei ergab sich, daß härtere unlegierte Stähle bei tiefen Temperaturen zwar im Formänderungswiderstand höher lagen als die mit kleinem Kohlenstoffgehalt, daß sich die Kurven aber bei 900° überschneiden. Ich habe damals für diese Beobachtung die Erklärung gegeben, daß der Schmelzpunkt des hochgekohten Stahles ja niedriger liegt und daß der Formänderungswiderstand daher bei diesem Stahl auch schneller absinken mußte.

Andererseits haben wir dann auch die dynamischen Stauchversuche von H. Hennecke ausgewertet, die unter dem Hammer bei einer mittleren Formänderungsgeschwindigkeit von etwa 8000 %/s durchgeführt wurden. Bei diesen dynamischen Versuchen treten die geschilderten Überschneidungen im Verlauf des Formänderungswiderstandes der höher und niedriger gekohten Stähle nicht mehr auf. Das Walzen würde ein Mittelding zwischen den statischen und dynamischen Versuchen darstellen. Die Formänderungsgeschwindigkeit dürfte hier bei 100 bis 500 %/s gelegen haben, so daß der Formänderungswiderstand sich ähnlich wie beim statischen Versuch verhalten kann.

Ich entsinne mich einiger Schmiederversuche, wobei der Formänderungswiderstand bei harten und weichen unlegierten Stählen bei hohen Temperaturen ungefähr gleich war. Im Betriebe stellen sich jedoch bei den Schmiedearbeiten stets dadurch Unterschiede heraus, daß man harte Stähle bei tieferen Temperaturen schmieden muß als weiche Stähle.

H. Hoff, Aachen: Dieses Ergebnis war für uns auch überraschend. Ich hatte schon Gelegenheit, bei einer Sitzung des Arbeitsausschusses in Essen auf diese Tatsache hinzuweisen. Während ich das als eine ganz bemerkenswerte Erscheinung hinstellte, waren die Herren des Ausschusses der Meinung, das sei ganz selbstverständlich, das habe man gar nicht anders erwartet. Es ist natürlich gewagt, von diesen wenigen Versuchen zu weitgehende Schlußfolgerungen zu ziehen. Die Betrachtungen, die Herr Siebel unter Beziehung auf die dynamischen Stauchversuche anstellt, könnten ja Zweifel aufkommen lassen, ob diese Ergebnisse ganz einwandfrei sind. Aber die Versuche sind so sorgfältig durchgeführt worden, daß man an der Richtigkeit der Meßergebnisse nicht zweifeln kann. Weitere Versuche bei verschiedenen Temperaturen werden vielleicht die wünschenswerte Erklärung bringen können.

E. Siebel: Darf ich eine Frage hierzu stellen, ob auch Druckmessungen durchgeführt worden sind und wie der Walzdruck und der Formänderungswiderstand sich hierbei gestaltet haben.

Th. Dahl: H. Hennecke stellte bei seinen statischen Warmstauchversuchen fest, daß bei unlegierten Stählen oberhalb 950° der Verformungswiderstand mit steigendem Kohlenstoffgehalt abnimmt, was er auf die Erniedrigung des Schmelzpunktes zurückführt. Bei den dynamischen Stauchversuchen mit einer Formänderungsgeschwindigkeit von annähernd 60 (s⁻¹) konnte Hennecke jedoch keinen großen Unterschied mehr feststellen. Vielleicht kann daraus geschlossen werden, daß durch die außerordentliche Erhöhung der Formänderungsgeschwindigkeit die Größenordnungen sich verschieben. In unseren Walzversuchen betrug die mittlere Formänderungsgeschwindigkeit aber nur rd. 1,5 (s⁻¹). Es ist daher möglich, daß beim Warmwalzen infolge der geringen Formänderungsgeschwindigkeit der Formänderungswiderstand der höhergekohten Stähle kleiner ist als der der niedriggekohten Stähle entsprechend den Ergebnissen der statischen Stauchversuche Henneckes. Ueber diese Frage werden wir jedoch ebenfalls noch eingehender berichten, wenn die Er-

gebnisse über den Einfluß der Legierungselemente auf den Arbeitsaufwand und den Formänderungswiderstand beim Walzen getrennt und nach steigendem Anteil vorliegen.

F. Gillhaus, Duisburg-Ruhrort: An der Sorgfältigkeit der Arbeit der Herren Hoff und Dahl wird wohl kaum ein Zweifel sein. Vor allen Dingen sind die Angaben der Zahlentafeln zuverlässig genug, um weit mehr daraus abzuleiten, was weitere Lichtblicke in das etwas sonderbare Verhalten der Stähle ermöglicht. Gerade die sogenannte Lastmehrarbeit gibt uns als eigentliche Walzarbeit eine schöne vergleichsmäßige Uebersicht. Aus *Zahlentafel 12* geht beispielsweise hervor, daß mit höherer Stichzahl bei den hochlegierten Stählen die Zunahme der Lastmehrarbeit geringer ist als bei den hochgekohten. Es folgen sich in dieser Wirkung: Stähle, d, der gewöhnliche Stahl von etwa 45 kg/mm² Festigkeit, der Molybdän-Chrom-Stahl und schließlich der mit 1 % C. Bei gleichbleibender Stichzahl erscheinen die Stahlsorten mit Ausnahme des Chrom-Molybdän-Stahles in geradezu umgekehrter Reihenfolge. Kraftbedarfsteigernd wirken somit: fallender Kohlenstoffgehalt, steigender Legierungsanteil und zunehmende Stichzahl. So muß man annehmen, daß die Wirkung der höheren Stichzahl auf der mit ihr verbundenen stärker fortschreitenden Abkühlung beruht und diese wieder auf den inneren Zustand des Stahles von ähnlichem Einfluß ist wie ein von vornherein höherer Legierungsanteil. Die Tatsache, daß ein weicher Stahl in seinem Verhalten den hochlegierten am meisten ähnelt, läßt vermuten, daß die Steifigkeit des Werkstoffes den größeren inneren Widerstand hervorruft. Demgegenüber haben die hochgekohten Stähle, also Stähle mit hoher Festigkeit, aber geringster Dehnung, im Inneren infolge des heißeren Kerns einen wesentlich geringeren Zusammenhalt, lassen sich somit besser strecken. Sobald sie jedoch weiter umgeformt und kälter werden, entsteht eine größere Verfestigung, die dann dem Zustand der anderen Stähle entspricht, allerdings nicht im absoluten Maße, wie aus den Zahlentafeln zu ersehen ist. Deshalb bin ich der Ansicht, daß der innere Arbeitswert des Stahles, wie er etwa in dem Begriff der Schlagarbeit zum Ausdruck kommt, die Ursache des Kraftmehraufwandes ist.

Wir werden also — und das ist für den Betrieb wichtig — gerade bei den Stählen mit den höheren Legierungsanteilen wegen stärkerer Reibung eine stärkere Walzenbeanspruchung und Breitung bekommen, während wir bei Kohlenstoffstählen mit solch hohen Prozentsätzen eine geringere Breitung bei stärkerer Streckung und größerer Sprödigkeit zu erwarten haben, die eine leichtere Zerstörung des Werkstoffes zur Folge hat, da die Oberfläche durch Streckungsausgleich aufzureißen neigt.

O. Eimicke: Nach meinen Erfahrungen wandert je nach der Zusammensetzung der Heizgase der Kohlenstoff bei hochgekohten Stählen stark ab. Gerade bei hochgekohten Stählen von 1 % aufwärts hat der Edelstahlwerker oft Anstände wegen Entkohlungserscheinungen. Ich habe darüber früher Untersuchungen angestellt und gefunden, daß die Hauptentkohlung bei hochgekohten Stählen bei den hohen Temperaturen des Blockofens vorkommt. Diese Entkohlung kann beträchtlich sein, so daß man es in Wirklichkeit auf den Oberflächen des Walzgutes, auf denen die Walzen angreifen, nicht mehr mit dem Urzustand des Stahles zu tun hat, sondern mit einem Stahl, der einen wesentlich niedrigeren Kohlenstoff und daher auch niedrigeren Arbeitsaufwand hat; es wäre vorteilhaft, im Zusammenhang mit der Erfassung des Kraftbedarfs bei Temperaturen, bei denen man gezwungen ist, den Stahl längere Zeit auf einer höheren als zuträglichen Temperatur zu lassen, über metallographische Untersuchungen Gefügeumsetzungen vorzunehmen.

F. Kocks, Düsseldorf: Es will mir nicht ganz einleuchten, warum die Herren Hoff und Dahl bei ihren Untersuchungen so großen Wert auf die Einhaltung der gleichen Walztemperatur für die verschiedensten Werkstoffe gelegt haben. Es mag ja ganz wissenschaftlich sein, für ein gewisses Temperaturgebiet einmal den Arbeitsaufwand für die verschiedenen Werkstoffe kennenzulernen, aber irgendeine Bedeutung für den Betrieb hat das nicht. Für jeden Werkstoff gibt es bekanntlich eine Temperatur, bei der er mit Rücksicht auf seine allgemeinen Eigenschaften am besten verwalzt wird. Diese günstigste Temperatur zu finden, ist die Aufgabe von Forschung und Betrieb, und der Maßstab hierfür kann keinesfalls der Arbeitsaufwand sein.

Dem Arbeitsaufwand wird in der Arbeit von Hoff-Dahl ganz allgemein nach meiner Meinung eine zu hohe Bedeutung beigelegt. Man muß sich darüber klar sein, daß der Arbeitsaufwand nur eine Seite der gesamten Erscheinungen beim Walzen darstellt, d. h. in bildlichem Sinne nur eine Seite eines Würfels ist, der bekanntlich sechs Seiten hat. Das oberste Gesetz, nach dem der Walzwerker zu walzen hat, ist das, daß die Eigenschaften des Walzgutes für seinen späteren Verwendungszweck am besten werden.

Nach den Untersuchungen der Herren Hoff und Dahl ergibt sich eindeutig bei allen untersuchten Stählen, daß mit der Verringerung der Stichzahl und Erhöhung des Druckes der Arbeitsaufwand sinkt. Somit dürfte dem Betrieb die Aufgabe gegeben sein, nun einmal zu vergleichen, wie sich die Werkstoffeigenschaften mit einer Verringerung der Stichzahl und einer Erhöhung der Drücke ändern, d. h. wie sich die Festigkeitseigenschaften, die Oberflächenfehler, die Rissigkeit, der Ausschub usw. verhält, wenn man nach diesem Verfahren arbeitet. Für bestimmte Werkstoffe zum mindesten wird sich ergeben, diesen Grundsatz, der so nachdrücklich hervorgehoben wird, mit größter Vorsicht anzuwenden.

H. Hoff: Herr Kocks stellt ganz hohe Anforderungen. Wenn uns vorgehalten wird, daß wir aus unserem großen Arbeitsgebiet nur einen kleinen Beitrag geliefert haben, so kann ich nur erwidern, daß wir gar nicht mehr gewollt haben. Die anderen Seiten mögen von anderen beleuchtet werden. Wenn wir alle wichtigen Fragen gleichzeitig angriffen, wäre das grundsätzlich falsch, und ihre endgültige Klarstellung würde vielleicht zehn Jahre beanspruchen.

Die hier besprochenen Versuche müssen zunächst einmal bei ganz gleichen Arbeitsbedingungen durchgeführt werden, um an den Kern der Aufgabe heranzukommen. Man kann aus den Ergebnissen viel herauslesen. Wir haben nur die Folgerungen gezogen, die wir hier vorgetragen haben und die bereits schriftlich vorliegen. Wenn andere mehr herauslesen und weitere Schlüsse ziehen, möchten wir dafür keine Verantwortung übernehmen.

F. Kocks: Zweck und Ziel meiner Worte sollte nur sein, hervorzuheben, daß nach meiner Meinung in der Praxis reiche Unterlagen über den Wert der Stichzahl vorhanden sind, und daß sich vielleicht als Folge des Vortrages diese Unterlagen aus der Praxis einmal an die Öffentlichkeit wagen, so daß man beispielsweise sagen kann, die Verringerung der Stichzahl ist aus dem und dem Grunde nicht anzuraten, weil sonst der und der Fall auftritt. Ich bin der Meinung, daß die zehn Jahre Untersuchung, von denen hier gesprochen wird, gar nicht notwendig sind, sondern daß es Erfahrungen in der Praxis gibt, die nur darauf warten, gehoben zu werden. Und wenn das durch den Vortrag geschieht — und das sollte der tiefere Sinn meiner Worte sein —, so dürfte das auch im Sinne der Vortragenden zu begrüßen sein.

H. Hoff: Ich bin ganz mit Herrn Kocks einverstanden. Heraus mit den Erfahrungen, die oft nur angedeutet werden! Und wenn man etwas Genaueres hören will, dann liegt nichts vor.

H. Sedlacek, Wetzlar: Wir haben an einem rohen Versuch auch feststellen müssen, daß der Kraftverbrauch beim Auswalzen von einem unlegierten, hochgekohten Block bei einer Temperatur von etwa 1150° geringer ist als der von einem unter gleichen Bedingungen gewalzten niedriggekohten Stahl. Diese Beobachtung deckt sich mit den Versuchen von Hoff-Dahl und den statischen Untersuchungen von E. Siebel und F. Rapatz⁶). Auch scheint die Erklärung, daß diese Erscheinung auf den höheren Schmelzpunkt des höhergekohten Stahles zurückzuführen wäre, sehr einleuchtend. Die von Herrn Eimicke erwähnte Weichhaut, die zweifellos vorhanden ist, dürfte das Ergebnis nicht in diesem Maße beeinflussen, da einmal ein beträchtlicher Anteil als Zun-

⁶) F. Rapatz: Die Edelmehle, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1934) S. 51.

der abfällt, zum anderen der übrigbleibende Weichhaut- oder Entkohlungsanteil im Verhältnis zur Stichabnahme gering ist. In der Praxis wird man natürlicherweise aus verschiedenen Gründen keine Schweißhitze bei hochgekohten Stählen anwenden. Aus diesem Grunde wäre vielleicht die nächste Versuchsgrundlage für die Weiterführung der Kruppschen Untersuchungen bei 1000°, dann bei 900° usw. Dabei wird sich nämlich zeigen, wie rasch der Kraftverbrauch des höhergekohten Stahles gegenüber dem niedriggekohten steigt. Zusammenfassend sind die Untersuchungen von Herrn Hoff sehr wertvoll, weil sie den Ausgangspunkt einer Reihe bilden, die sich folgerichtig aufbaut, und aus der man hernach die für die Güte und den Kraftverbrauch der verschiedenen Stähle günstigsten Bedingungen wird erkennen können.

Th. Dahl: Es wurde bei dem hochgekohten Stahl a auf die zu erwartende Entkohlung infolge der hohen Temperatur und die Möglichkeit hingewiesen, daß dadurch der Arbeitsbedarf beeinflusst würde. Ich möchte darauf folgendes erwidern: In den mit Steinkohlen gefeuerten Stoßöfen wird mit reduzierender Flamme gearbeitet. Es betrug daher bei dem hochgekohten Stahl a die Tiefe der entkohlten Schicht bei dem Endquerschnitt 165 mm □ nur bis zu 0,6 mm! Es ist daher wohl ausgeschlossen, daß dadurch der Arbeitsaufwand ausschlaggebend beeinflusst worden ist. Es wurde ferner ausgesprochen, daß der hochgekohte Stahl durch das Auswalzen bei der hohen Temperatur Schrott werden müsse. Die Walzstäbe hatten zwar grobe Kristallite infolge der hohen Wärmtemperatur und langen Wärmdauer, konnten aber anstandslos weiterverarbeitet werden. Selbstverständlich soll damit nicht etwa abgestritten werden, daß es günstiger ist, hochgekohte Stähle bei tieferer Temperatur auszuwalzen. Ich möchte vielmehr anknüpfen an die Worte, die Herr Hoff gelegentlich unseres Vortrages in der Walzwerksausschuß-Sitzung am 23. November 1933 aussprach. Darin betonte Herr Hoff, daß wir uns einen großen Arbeitsplan vorgenommen hätten und von Zeit zu Zeit über Ergebnisse berichten würden. Der heutige Vortrag war wieder nur ein Teilbeitrag zu der Erforschung des Blockwalzens. Wir haben zunächst nur Versuche vorgenommen, denen gleiche Bezugsgrößen zugrunde lagen. Allmählich werden nun die Versuchspläne zur Durchführung kommen, bei denen die verschiedenen Betriebsverhältnisse berücksichtigt werden. In den zukünftigen Versuchen werden ferner auch nicht nur die Arbeits- und Kraftgrößen ermittelt werden, sondern auch die Festigkeits- und Gefügeänderungen untersucht werden, u. a. Einfluß der Kalibrierung und Bearbeitung auf die Güte des Werkstoffes usw. Wir haben also vor, ganz allmählich einen umfassenden Ueberblick über alle Fragen des Blockwalzens zu geben. Ich möchte jedoch bitten, uns für die gründliche Durchführung dieser Aufgaben die dafür nötige Zeit zu lassen und Geduld zu haben.

F. Gillhaus: Das Gleichhalten der Walzbedingungen bei Versuchen in Erzeugungsbetrieben ist meist außerordentlich schwer und oft sogar unmöglich. Ich erwähne das, weil Herr Dahl diesen Punkt so sehr betont, und möchte ihn darauf aufmerksam machen, daß beispielsweise vergessen worden ist, die Abkühlung zu berücksichtigen. Wenn auch angenommen werden kann, daß die Stähle bei den verschiedenen Stichabnahmen in jedem Falle in gleichen Zeiten gewalzt worden sind, der Wärmeentzug somit bei jeder Stichserie gleich war, so braucht er noch lange nicht in gleicher Weise über dem Querschnitt erfolgt zu sein. Und daß sich das ganz anders auswirken kann, sagte ich bereits.

Sintern von Gichtstaub und Feinerz im Schachtofen.

Von Josef Wilhelm Gilles in Wissen (Sieg).

(Sinterschachtofen nach den Patenten von A. Daub. Füllverfahren und ihr Einfluß auf den Sintervorgang. Blasverfahren. Betriebsergebnisse einer Versuchsanlage. Kostenaufstellung.)

Ein neues Schachtofenverfahren zum Sintern von Gichtstaub und Feinerz wurde von A. Daub¹⁾ entwickelt und in einer Versuchsanlage im Hochofenwerk der Wissener Eisenhütten der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., erprobt. Während 535 Tage (1929 bis 1931) wurde täglich eine Ofenfüllung durchgesetzt. Die Kennzeichen des Verfahrens sind ein runder Schachtofen, in dem das Rohgut und der Brennstoff in besonderer Weise gelagert werden, und das Verblasen von oben nach unten.

Der Ofen (Abb. 1) besteht aus dem abhebbaren Ofenschacht A, dem feststehenden Unterofen B und der ab-

¹⁾ DRP. 472 916, 512 171, 534 963, 539 708 und Auslandspatente.

nehmbaren Haube C. Der Schachtkörper ist unten mit einem 125 mm dicken, nach oben etwas verstärkten Futter ausgekleidet und wird zum Entleeren und Ausbessern auf den in etwa einem Drittel der gesamten Höhe angebrachten Pratzen abgesetzt. Die Verbindung mit dem Unterofen wird durch auf Nut und Feder gearbeitete und mit Asbest abgedichtete Flanschen hergestellt. Der feststehende Unterofen ist nicht ausgefüllt und steht mit der Abgasleitung über eine Siebplatte in Verbindung. Die ausgemauerte Haube ist an die Gebläseleitung angeschlossen. Sie wird ebenfalls gasdicht an den Schacht angeflanscht und ist mit Sicherheitsklappen ausgerüstet, die gleichzeitig zum Entlüften nach dem Sintern dienen. Der Ofen faßt 15 t Sinter-

gut mit 95 % Gichtstaub, das einer Schichthöhe von etwa 4 m entspricht.

Damit diese hohe Schicht von Rohgut und Brennstoff vom Wind und von den Verbrennungsgasen gleichmäßig durchdrungen wird und ein brauchbares Sintergut ergibt, ist außer der Wind- und Gasführung von oben nach unten eine besondere Schichtung notwendig. Die anfangs angewandte Schichtung ist in *Abb. 2 a bis e* dargestellt. Mit Hilfe eines Blechringes wird auf die Siebplatte des Unterofens eine 600 mm hohe und 500 mm starke Säule Feinerz (Rohspat mit 3 bis 10 mm Körnung) aufgeschichtet. Um diese Säule wird das eigentliche Rohgut (Gichtstaub) gefüllt (*Abb. 2 a*). Nachdem der Ofenschacht aufgesetzt worden ist, wird in der Schachtmitte ein 300 mm weites und 3200 mm langes Rohr als Verlängerung des unteren Erzkerns mit dem gleichen Feinerz gefüllt (*Abb. 2 b*).

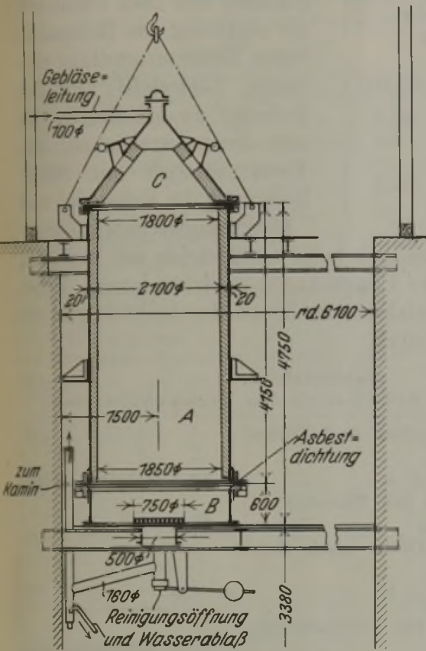
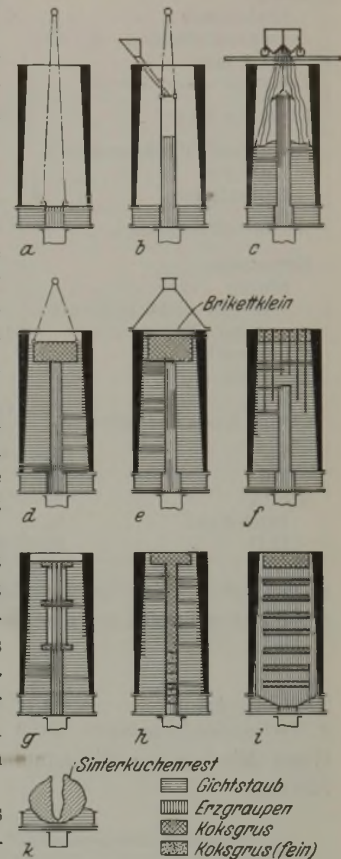


Abbildung 1. Sinterofen.

Darauf wird der übrige Schacht mit Gichtstaub gefüllt (*Abb. 2 c*). Auf diesen wird Koksgrus als Kern von 1400 mm Dmr. und 800 mm Höhe geschichtet. Der Rand wird, um ein Verschlacken des Schachtfutters durch die Koksasche zu vermeiden, mit Gichtstaub ausgefüllt (*Abb. 2 d*). Auf den Koks kommt zur leichteren Zündung eine Schicht Braunkohlen-

nur rd. 2000 mm langer Erzsäule und 50 Stück 13 mm weiten Luftlöchern, die eine bessere Verteilung der Gase im Staub bewirken, als geeignet erwiesen. Bei feinem Gichtstaub muß die Erzsäule noch kürzer gehalten und der Koksgrus auf drei durch Kanäle miteinander verbundene Schichten von 1000 mm Dmr. und 100 mm Höhe verteilt werden (*Abb. 2 g*). Wenn kein Feinerz zur Verfügung steht, kann man die Erzsäule auch durch eine Brennstoffsäule ersetzen, die zur Regelung des Ofenganges in ihrem unteren Teile aus abwechselnden Lagen von feinem und grobem Koksgrus (*Abb. 2 h*) besteht. Zum Sintern und Rösten von feinkörnigem Rohspat wird die Erzsäule entbehrlich, da das Gut genügend gasdurchlässig ist. Feiner Rohspat sintert schlecht; anscheinend stört das Austreten der Kohlen-säure. Die Aufteilung des Brennstoffs in neun Schichten, die nach oben stärker werden müssen, hat sich als vorteilhaft erwiesen (*Abb. 2 i*).



Abbildungen 2 a bis k. Füllen des Sinterofens.

Der Wassergehalt des Rohgutes spielt eine wichtige Rolle. Trockenes Rohgut hat keine Standfestigkeit beim Füllen des Ofens und verstopft beim Anblasen die Hohlräume der Erzsäule. Zu nasses Rohgut bringt Fehlschläge. Als Bestwerte haben sich für Rohspat rd. 4 %, für Gichtstaub rd. 10 % Anfangs-

brikettklein, dessen Anteil auf 12,5 % vom Koks bemessen wird (*Abb. 2 e*). Alle Blechringe werden jeweils nach Erfüllung ihres Zweckes herausgenommen.

Die Zündung wird durch Aufstreuen von Brikettglut eingeleitet, dann die Haube aufgesetzt und an die Windleitung angeschlossen. Bei der Versuchsanlage wird der Wind der Kaltwindleitung des Hochofens benutzt, dessen Druck zwischen 0,3 und 0,45 atü schwankt. Windmenge und Winddruck werden innerhalb einer halben Stunde auf die volle Höhe gebracht. Zur Ueberwachung des Ofenganges werden Druck und Temperatur im Abgasstutzen laufend gemessen. Dabei ist gleichzeitiges starkes Abfallen der Abgastemperatur und des Abgasdrucks ein Kennzeichen einer schlechten Sinterung infolge einseitigen Ofenganges. Das Blasen ist beendet, wenn die Sinterung die Höhe der Trennfuge zwischen Schacht und Unterofen erreicht hat, was an dem starken Abfall des Abgasdruckes bemerkbar ist, da der Erzkern verschlackt (*Abb. 3*). Nach Entlüftung des Ofens werden Haube und Schacht hochgehoben, wobei sich der Sinter meistens gut vom Schacht löst. Im Unterofen wird fast immer ein Kuchen von stärker gesintertem und geschmolzenem Gut, etwa 2 t schwer, vorgefunden (*Abb. 2 k*).

Im Verlauf der Versuche hat sich gezeigt, daß die beschriebene Schichtung mit hohem Feinerzkern nur für groben Gichtstaub anwendbar ist. Für mittelfeinen Gichtstaub hat sich die in *Abb. 2 f* dargestellte Schichtung mit

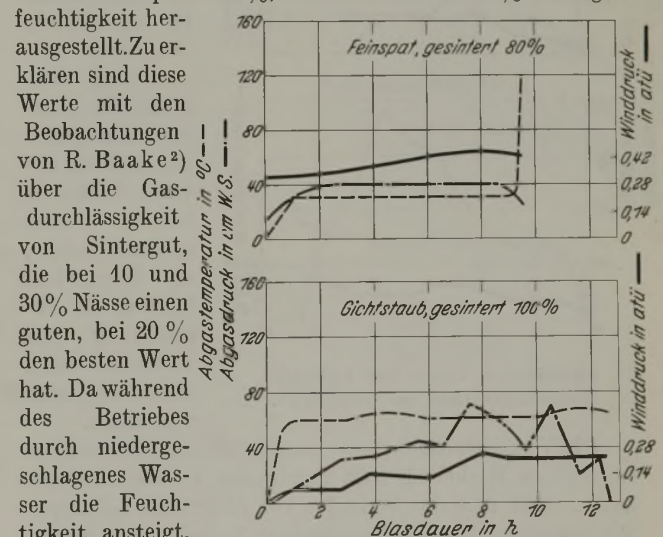


Abbildung 3. Sinterungsverlauf bei Feinspat und Gichtstaub.

Bei Gichtstaub hat sich auch gezeigt, daß einige Wochen feucht gelagerter Staub besser zu verarbeiten ist als frischer, weil die Durchfeuchtung gleichmäßiger ist und durch Oxydation

²⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1277/83 u. 1314/19.

Zahlentafel 1.
Betriebsergebnisse bei der Sinterung von Gichtstaub und Feinspat.

Füllung nach Abb.	2 g		2 i		2 i		
Einsatz:							
Gichtstaub	14900 kg = 96,8 %		—		—		
Feinspatgraupen 3 bis 25 mm	500 kg = 3,2 %		20000 kg = 100 %		12600 kg = 60 %		
Feinspat unter 3 mm	—		—		8400 kg = 40 %		
Einsatzgewicht	15400 kg		20000 kg		21000 kg		
Brennstoff (Trockengew.):							
Koksgrus	377 kg = 2,45 %		675 kg = 3,4 %		696 kg = 3,32 %		
Brikettklein	50 kg = 0,33 %		50 kg = 0,25 %		50 kg = 0,24 %		
Brennstoffverbrauch	427 kg = 2,78 %		725 kg = 3,65 %		746 kg = 3,56 %		
Erzeugnis:							
Sinter	12 400 kg		rd. 14 000 kg		14 500 kg		
davon nicht gesintert	600 kg = 4,8 %		20 %		20 % (geröstet)		
guter Sinter	11 800 kg = 95,2 %		80 %		80 %		
Winddruck	i. M. 0,4 atü		0,4 atü		0,3 atü		
Blasezeit	i. M. 9 bis 11 h		9 h		18 h		
Chem. Zusammensetzung:	Gichtstaub	Feinspat	Sinter	Feinspat	Sinter	Feinspat	Sinter
Fe %	48,6	33,9	55,3	33,3	47,2	33,3	47,2
Mn %	7,48	7,62	8,10	7,1	9,6	7,1	9,6
SiO ₂ %	6,26	5,25	6,32	—	—	—	—
Rückstand %	6,90	6,04	7,40	10,5	14,8	10,5	14,8
H ₂ O %	11,10	1,74	—	3,5	—	3,5	—

an der Luft das Korn etwas gröber wird. Die Veränderungen des Staubes durch Lagern zeigen folgende Zahlen:

	Fe %	FeO %	Fe ₂ O ₃ %	Glühverlust %
Trockener Staub	53,17	35,17	36,80	1,66
3 Wochen feucht gelagert	50,50	48,70	51,37	6,42

Gutes Mischen des Gichtstaubes begünstigt ebenfalls das Sintern.

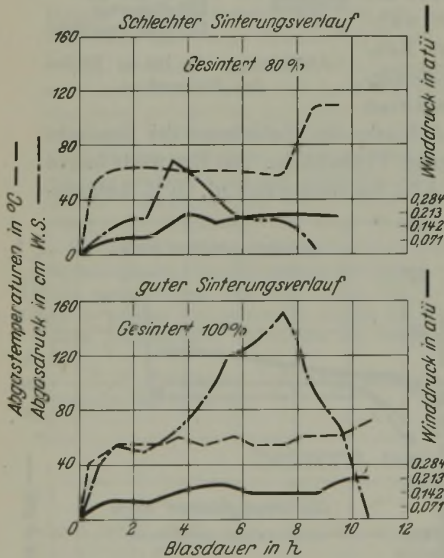


Abbildung 4. Guter und schlechter Sinterungsverlauf bei Gichtstaub.

Die Versuchsanlage wurde größtenteils zum Sintern des im eigenen Hochofenbetrieb anfallenden Gichtstaubes benutzt. Aber auch das Verhalten von Siegerländer Feinspat wurde untersucht. Das verschiedene Verhalten von Gichtstaub und Feinspat geht aus den Betriebsschaubildern (Abb. 3) hervor. Ebenso kann man aus den Aufzeichnungen der Meßgeräte schon Schlüsse ziehen, ob man ein gutes oder schlechtes Sintergut erhält (Abb. 4). Es leuchtet ein, daß bei diesem Verfahren das Sintererzeugnis nicht einheitlich sein kann. Der Sinter aus Gichtstaub besteht zu je etwa einem Drittel aus zusammengesinterten feineren Körnern, gro-

Ben porigen Stücken und zusammengesetzter Masse. Bei gut gesinterten Beschickungen bleibt nichts ungesintert, bei einseitigem Ofengang bleiben bis zu 30 % roh. Der Jahresdurchschnitt ergab 9 % Feingut, der günstigste Monatsdurchschnitt 4,8 %. Die Betriebsergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Die Ergebnisse der Gichtstaubsinterung sind Durchschnittswerte aus einem Monat; außerdem sind die Ergebnisse von zwei Versuchen zur Sinterung von Rohspat in dieser Zusammenstellung enthalten. Zahlentafel 2 zeigt den Aufwand an Arbeitszeit. Da sich diese Angaben auf den Versuchsbetrieb mit Handbedienung der Hebezeuge und Beschickungseinrichtungen

beziehen, so werden sich beim Großbetrieb mit mehreren Oefen ohne weiteres Einsparungen erreichen lassen. Ueber die Kosten des Verfahrens im Monatsdurchschnitt gibt die Zahlentafel 3 Aufschluß.

Zahlentafel 2.
Aufwand an Arbeitszeit im Versuchsbetrieb.

Entleeren, Vorbereiten und Füllen des Ofens	3 Mann je 4,5 h = 13,5 Arbeitsstunden
Aufsicht während der Blasezeit	1 Mann 11 h = 11,0
Hochziehen des Ofens nach dem Blasen	2 Mann je 0,5 h = 1,0
Arbeitszeitbedarf für 1 Ofenfüllung von 15 000 kg	= 25,5 Arbeitsstunden

Zahlentafel 3. Betriebskosten der Sinterung bei einem Durchsatz von 14,9 t/24 h und 11,8 t/24 h Sinterausbringen.

	Einsatz R.M./t	Sinter R.M./t
1. Einsatz:		
96,8 % Gichtstaub	3,41	4,32
3,2 % Feinspat		
2. Brennstoff:		
2,97 % Koksgrus	0,43	0,55
0,33 % Brikettklein		
3. Gebläsewind (376 Nm ³ /t Einsatz = 560 Nm ³ /h) aus der Hochofenkaltwindleitung bei 10 h Blasezeit	0,10	0,12
4. Fertigungslöhne	1,26	1,60
5. Soziale Lasten	0,14	0,18
6. Instandsetzungsarbeiten	0,38	0,48
7. Verschleißstoffe	0,42	0,53
8. Zuschlag für Werksverwaltungs- und Gemeinkosten 20 % von 1,26 bzw. 1,60 R.M.	0,25	0,31
Gesamtkosten	6,39	8,09

Zusammenfassung.

Betriebsmäßig durchgeführte Versuche haben erwiesen, daß die Sinterung von Gichtstaub und Feinrohschat im Schachtofen durchführbar ist. Die Ofenleistung läßt sich noch steigern, doch werden voraussichtlich mehrere kleine Oefen vorzuziehen sein. Das Verfahren ermöglicht auch kleineren Betrieben die Verarbeitung von Feinerzen an Ort und Stelle.

Umschau.

Fortschritte im Gießereiwesen im zweiten Halbjahr 1934.

1. Aufbau und Eigenschaften.

In Anlehnung an A. Sauveur¹⁾ entwirft H. Uhlitzsch²⁾ ein neues vervollständigtes Schaubild (Abb. 1), das eine unmittelbare Ablesung der Gefügeanteile in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen gestattet. Die Verständlichkeit des Schaubildes wird durch die aus dem Eisen-Kohlenstoff-Schaubild des Vereins deutscher Eisenhüttenleute³⁾ übernommene Bezeichnung der kritischen Konzentrationspunkte sehr erleichtert. Für das hier wiedergegebene Schaubild ergibt sich für eine Legierung mit 2,5% C nach Uhlitzsch folgender Gefügeaufbau:

- UV = 9,75% eutektoidisches Eisenkarbid,
- UW = 11,63% sekundäres Eisenkarbid,
- UX = 16,10% eutektisches Eisenkarbid,
- UY = 37,48% gesamtes Eisenkarbid,
- UZ = 63,02% eutektoidischer Ferrit,
- 100,00% gesamt.

Ein weiteres Schaubild des Verfassers, das eine zeichnerische Darstellung für den in den verschiedenen Eisenkarbiden gebundenen Kohlenstoff gibt, sei hier nur erwähnt. P. P. Berg⁴⁾ entwickelt für die Zusammensetzung von eutektischem chromlegiertem Gußeisen die empirisch gewonnene Gleichung:

$$C = 4,3 - 0,3 (Si + P - Cr) \%$$

H. W. Gillett⁵⁾ betrachtet in einer Arbeit, die der zahlreichen Quellennachweise wegen bemerkenswert ist, zusammenfassend die Frage der „Erblichkeit“ gewisser Eigenschaften des

Gußeisens. Eine befriedigende Erklärung dieser Erscheinung fehlt bisher, da nach Auffassung des Verfassers die „Keim- und Ueberhitzungstheorie“ zwar ihrer Einfachheit wegen bestechend wirkt, nach neueren Untersuchungen aber wohl nicht mehr haltbar ist. Ein weiter Raum wird den jüngeren Arbeiten von O. v. Keil und seinen Mitarbeitern⁶⁾ sowie von P. Bardenheuer und A. Reinhardt⁷⁾ gewidmet, deren Bedeutung der Verfasser sehr hoch einschätzt. Besonders die von O. v. Keil geschaffene Theorie der „Silikattrübe“ hält Gillett für einen bemerkenswerten Fortschritt, bemängelt jedoch, daß sie sich der unmittelbaren, d. h. analytischen oder mikroskopischen Bestätigung entzieht, und

- Gesamtes Fe₃C — Eutektoides Fe₃C
- Primäres Fe₃C — Gesamter Ferrit
- Eutektisches Fe₃C — Primärer Ferrit
- Sekundäres Fe₃C — Eutektoider Ferrit

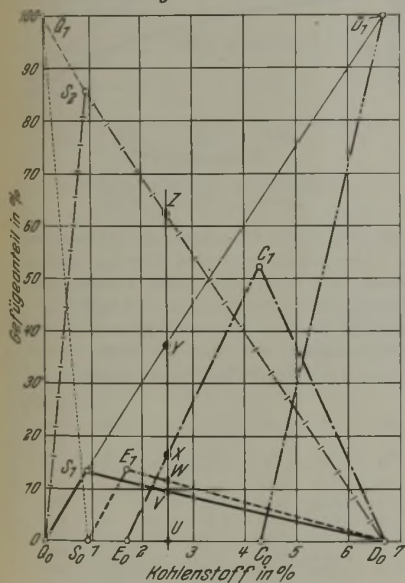


Abbildung 1. Gefügeanteile von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt. (Nach H. Uhlitzsch.)

bezwweifelt auch, daß sie in der Lage ist, alle Erscheinungen der Erblichkeit zu erklären. Der dringenden Forderung des Verfassers, diese Aufgabe weiter zu verfolgen, muß man zustimmen.

Eine neue Arbeit von E. Diepschlag und M. Michalke⁸⁾ verdient in diesem Zusammenhang bevorzugte Erwähnung. In

¹⁾ The Metallographie and Heat Treatment of Iron and Steel, 3. Aufl. (Cambridge, Mass.: University Press 1926) S. 437.
²⁾ Gießerei 21 (1934) S. 281/82.
³⁾ Ber. Werkstoffaussch. Ver. dtsh. Eisenhüttenl. Nr. 180.
⁴⁾ Rep. Centr. Inst. Metals, Leningrad, Nr. 16 (1934) S. 143.
⁵⁾ Met. & Alloys 5 (1934) S. 184/90.
⁶⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 295/97; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 106. Gießerei 20 (1933) S. 214/17; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 243/44. Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 579/84; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 211.
⁷⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 16 (1934) S. 65/75; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 318.
⁸⁾ Gießerei 21 (1934) S. 493/96.

Fortsetzung früherer Arbeiten von E. Diepschlag⁹⁾ sowie E. Diepschlag und L. Treuheit¹⁰⁾ untersuchten die Verfasser den Einfluß der Schlackenführung auf die Gefügeausbildung von Roh- und Gußeisen. Bei Lichtbogenschmelzen, die unter wechselnden Schlacken geführt wurden, ließ sich das Gußgefüge weder zu den gattierten Roheisensorten, noch zur Summe von Kohlenstoff- und Siliziumgehalt, noch auch zur Schmelztemperatur in irgendeine Beziehung setzen. Dagegen bestand ein sehr klarer Zusammenhang zwischen der Gefügeausbildung und der Schlackenführung (Abb. 2). Es zeigte sich, daß

1. Kalk-Tonerde-Schlacken (Kieselsäure niedrig) normalen Graphit in perlitischem Grundgefüge (Abb. 2, Feld I) ergaben,
2. Kalk-Kieselsäure-Schlacken (Kalk überwiegend) das sogenannte „Graphiteutektikum“, d. h. graupelige Graphit-ausbildung begünstigen (Abb. 2, Feld II) und
3. Kieselsäure-Kalk-Schlacken (Kieselsäure überwiegend) vorwiegend groben Graphit mit Zerfallsferrit aufwiesen (Abb. 2, Feld III).

Da nach Ansicht der Verfasser bei den gegebenen Schmelzbedingungen Graphitteilchen als Impfkeme nicht in Frage kommen können, und da ferner die Proben der Gruppen 1 und 2 erniedrigte eutektische Temperaturen aufwiesen, wird das unterschiedliche Unterkühlungsmaß auf vorhandene oder gelöste Keime anderer

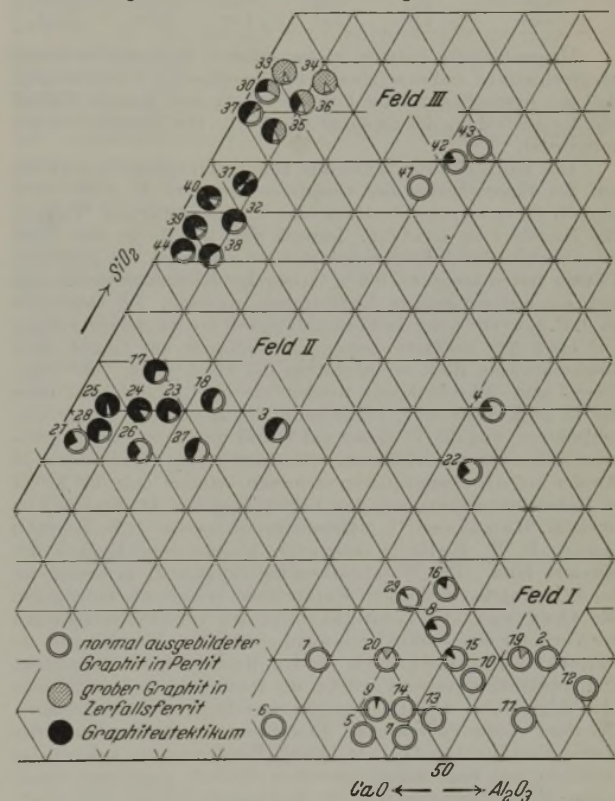


Abbildung 2. Abhängigkeit der Graphitbildung von der Schlackenführung. (Nach E. Diepschlag.)

Art zurückgeführt, und zwar auf Oxydeinschlüsse, deren analytische und mikroskopische Untersuchung in Schreckproben mit der in Abb. 2 gekennzeichneten Gruppierung als übereinstimmend gefunden wurde. Auf die Wirkung dieser Oxydeinschlüsse glauben die Verfasser auch die verschiedene Erblichkeit bei analytisch gleichen Roheisensorten zurückführen zu dürfen. Bei einem oxydarmen Roheisen erfolgt hiernach wegen seiner Unterkühlbarkeit die Abscheidung des Garschaumgraphits in feiner Form. Enthält das Eisen dagegen viele oxydische Einschlüsse, so leiten diese, als Impfkeme wirkend, eine vorzeitige Abscheidung von grobem Graphitlamellen ein und verursachen auch nach mehrmaligem Umschmelzen, etwa im Kupolofen, immer wieder die Bildung von grobem Graphit. Die sachliche Übereinstimmung dieser Auffassung mit O. v. Keil ist bemerkenswert, jedoch würde ein großer Fortschritt gegenüber der unmittelbar nicht nachweisbaren

⁹⁾ Gießerei 16 (1929) S. 822/28.
¹⁰⁾ Gießerei 18 (1931) S. 705/10; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 412.

Silikattheorie erzielt, wenn sich die Oxydtheorie der Verfasser durch weitere Nachprüfung bestätigen würde. Es ist immerhin bemerkenswert, daß heute, selbstverständlich mit klareren Vorstellungen, Untersuchungen wieder aufgenommen werden, die vor etwa zehn Jahren K. v. Kerpely begann¹¹⁾. F. Roll¹²⁾ legt Untersuchungen über das primäre Gußgefüge des Gußeisens vor. Nach Ansicht des Verfassers läßt sich die Frage, ob Gußeisen vorwiegend dendritisch oder globulitisch erstarrt, weder aus dem Bruchbild noch durch optische Prüfung entscheiden. Bei Gußeisensorten mit üblichem Schwefelgehalt und mehr als 0,4% Mn, die nur manganreiche Sulfide aufweisen, ergibt sich jedoch aus der Baumann-Probe durch die Verteilung der Mangansulfide, daß die meisten Gußsorten dendritisch erstarrt sind, auch dann, wenn die Bruchprobe oder das Phosphidnetz Globuliten vortäuschen.

E. Diepschlag¹³⁾ behandelt das Wesen der Gußhaut unter Berücksichtigung der spärlichen älteren Arbeiten. Eigene Versuche, die Gußhaut schichtweise analytisch zu untersuchen, führten zu dem Ergebnis, daß das Gußeisen in der äußersten Randzone weitgehende Änderungen seiner Zusammensetzung, besonders des Kohlenstoff- und Schwefelgehaltes, erfährt, wie folgendes Beispiel zeigt:

Schichtdicke	C %	Gr %	Si %	P %	S %
0,02	2,70	0,40	2,22	0,55	0,065
0,10	3,12	1,85	1,92	0,71	0,032
Kern	3,90	3,13	1,92	0,66	0,024

Ungeschwartzte Formen zeigten höheren Kohlenstoffabbrand als geschwartzte, und es zeigte sich bei der optischen Untersuchung, daß die Beschaffenheit der Formoberfläche von großem Einfluß auf die Ausbildung der Gußhaut sein kann. Die Versuche werden fortgesetzt.

Die Kenntnis des Einflusses von Legierungselementen auf die Eigenschaften des Gußeisens erweitern E. Söhnchen und E. Piwowarsky¹⁴⁾ durch eine Untersuchung der Wirkung des Kupfers im Grauguß. Danach wird die Menge und Form des Graphits durch Kupferzusätze nicht verändert. In geglihten Proben treten schon bei 0,6% Cu geringe Kupferausscheidungen auf, die mit steigendem Kupfergehalt wachsen. Im Gegensatz zu J. E. Hurst¹⁵⁾, der die Lösungsfähigkeit des Kupfers im α -Eisen auf etwa 3% schätzte, setzen die Verfasser auf Grund ihrer Beobachtungen diese zu höchstens 0,5 bis 1% an. Die Zug-, Biege- und Scherfestigkeit werden bis zu 1,5% Cu um etwa 10 bis 20% verbessert, bei höheren Gehalten aber wieder verschlechtert, was die Verfasser auf Größe und Form der Kupferausscheidungen zurückführen. Hinsichtlich des Einflusses von Kupfer auf die Festigkeitseigenschaften befindet sich die Arbeit in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen von O. Smalley¹⁶⁾ sowie M. Hamasumi¹⁷⁾, während beispielsweise J. E. Hurst¹⁵⁾ keinen, R. T. Rolfe¹⁸⁾ einen verschlechternden Einfluß des Kupfers fand. Die Wandstärkenempfindlichkeit, gemessen an der Brinellhärte, wird durch Kupfer nicht beeinflusst, wohingegen die Abnutzungsbeständigkeit bei den Versuchsbedingungen der Verfasser eine leichte Verbesserung aufwies. Von den physikalischen Eigenschaften werden Koerzitivkraft, Remanenz und Ausdehnungsbeiwert erhöht, die thermische und elektrische Leitfähigkeit bis 1% Cu dagegen erniedrigt, um bei größeren Gehalten wieder zu wachsen. Eine nennenswerte Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit durch Kupferzusätze scheint bei Gußeisen nur dem atmosphärischen Einfluß gegenüber einzutreten; gegen Essigsäure wird die Beständigkeit sogar vermindert, wie auch schon E. Piwowarsky und P. Kötzschke¹⁹⁾ fanden. Für die Korrosionsbeständigkeit scheint die Art der Graphitverteilung stärker durchzuschlagen²⁰⁾ als die Wirkung von Legierungszusätzen. Im ganzen verbleibt damit der nicht ganz unerwartete Eindruck, daß von Kupferzusätzen zum Gußeisen keine Verbesserungen nennenswerter Art zu erzielen sind. F. Roll²¹⁾ beschreibt das als wachstumsbeständig bezeichnete Niresist-

Zahlentafel 1. Eigenschaften von Niresist-Gußeisen.

Ni %	Cr %	Zerrei- festigkeit σ_B kg/mm ²	Dehnung δ %	Biege- festigkeit σ'_B kg/mm ²	Durch- biegung i_B mm	Brinellhärte
20	—	15	0,3 bis 1,5	28	21	130 bis 150
20	4	30	0,3 bis 1,5	45	12	170 bis 180
15	—	16	0,3 bis 2,0	33	25	130 bis 150
15	4	36	0,9	50	17	bis 270
10	2	26	0,2 bis 1,5	45	14	bis 270

Gußeisen. Die mechanischen Eigenschaften hängen stark von der Analyse ab (Zahlentafel 1).

Bemerkenswert sind die Festigkeitskurven für höhere Temperaturen (Abb. 3), die ein von üblichem Grauguß abweichendes Verhalten erkennen lassen. Bei Wachstumsversuchen 10mal 10 h bei 850° mit 200 h Anheiz- und Abkühlzeit an Stäben 15 mm Dmr., 100 mm lang, erzielte der Verfasser folgende Ergebnisse:

Legierung	Längenwachstum %	Legierung	Längenwachstum %
20/0	0,20	15/2	0,22
20/1	0,18	15/4	0,10
20/2	0,18	10/2	0,50
20/3	0,14	Maschinenguß	rd. 7,00
20/4	0,10	Edelguß	3,00

Einen wichtigen Beitrag zur Feuerbeständigkeit von Rostguß lieferten R. Zech und E. Piwowarsky²²⁾, die verschiedene Graugußgattierungen (Elektroguß) in einer Braunkohlenfeuerung auf ihre Haltbarkeit als Roststäbe prüften. Die Höhe des Phosphorgehaltes hat wesentlichen Einfluß auf die Feuerbeständigkeit, und zwar verhielt sich ein Gußeisen mit 0,4 bis 0,5% P am günstigsten. Höhere Phosphorgehalte bewirken bei niedriggekohten Roststäben einen schnelleren Abfall der Haltbarkeit als bei hochgekohten. Von größter Wichtigkeit ist die Höhe des Gesamtkohlenstoffgehaltes.

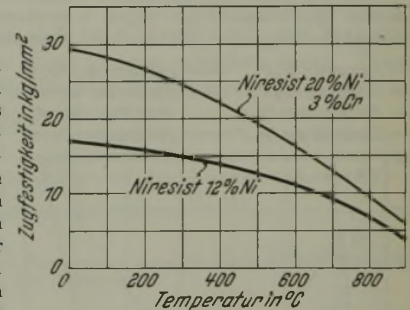


Abbildung 3. Warmfestigkeit von Niresist. (Nach F. Roll.)

Kohlenstoffarmer Rostguß (rd. 2,6% C) zeigte ein schlechteres Verhalten im Feuer als höhergekohter, wobei überdies mäßige Zusätze von Nickel, Chrom und Molybdän ohne verbessernde Wirkung blieben. Bei kohlenstoffreichem Rostguß (3,2 bis 3,4% C) konnte dagegen durch geringe Zusätze der erwähnten Elemente eine Steigerung der Lebensdauer um das Dreifache erzielt werden. Analysen von Stäben mit guter Haltbarkeit waren z. B.:

	C %	Gr %	Si %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cr %	Mo %	Halt- bar- keit h
1	3,26	2,35	1,40	0,53	0,45	0,06	—	—	—	3024
2	3,40	2,38	1,50	0,70	0,88	0,07	0,31	0,12	—	8850
3	3,12	2,14	1,22	0,59	0,34	0,03	1,45	0,34	—	8850
4	3,27	1,15	1,55	0,60	0,35	0,05	0,58	1,23	—	8850
5	3,44	2,38	1,50	0,51	0,36	0,05	—	—	0,28	8850
6	3,47	2,44	1,46	0,57	0,36	0,06	—	0,35	0,33	8850

Bemerkenswert ist übrigens, daß Laboratoriumszundersversuche (8 h bei 1000°) mit den Betriebsergebnissen durchaus befriedigend übereinstimmten. Aus Versuchen über die Wachstums- und Zunderbeständigkeit von Grauguß glauben M. Paschke und H. Schuster²³⁾ ein günstiges Bild über den erhöhten Zusatz des hochgekohten H.K.-Sondereisens gegenüber Gußeisen ohne und mit nur geringem Zusatz gewonnen zu haben. Die Bericht-erstatte r vermögen sich dieser Ansicht aber nur teilweise anzuschließen, weil in manchen Fällen, z. B. bei den Zundersuchen über 110 h mit anschließendem fünfmaligen Pendeln zwischen 950 (!) und 650° sich ebenso klar ein Zusammenhang der Verzunderung mit der chemischen Zusammensetzung zeigen läßt (Abb. 4). Bei dem für die Wachstumserscheinungen wichtigen Zementit zerfall stellte E. H. Klein²⁴⁾ fest, daß zwischen diesem und dem zeitlichen Verlauf der Längenausdehnung (primäres Wachsen) Verhältnismäßigkeit besteht. Wesentlich ist die aus der Keimwirkung des Graphits erklärte Beobachtung,

¹¹⁾ z. B. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 2004/08.
¹²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 129/30.
¹³⁾ Gießerei 21 (1934) S. 408/12.
¹⁴⁾ Gießerei 21 (1934) S. 449/53.
¹⁵⁾ Met. Ind., London, 5 (1931/32) S. 319/24 u. 363/68; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 884.
¹⁶⁾ Foundry Trade J. 26 (1922) S. 519/23.
¹⁷⁾ Sci. Rep. Tōhoku Univ. 13 (1924) S. 133/78; vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1672/73.
¹⁸⁾ Iron Steel Ind. 1 (1927/28) S. 205/08 u. 237/41.
¹⁹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 333/40.
²⁰⁾ Gießerei 16 (1929) S. 1041/49.
²¹⁾ Masch.-Schaden 11 (1934) S. 105/07.

²²⁾ Gießerei 21 (1934) S. 385/88.
²³⁾ Gießerei 21 (1934) S. 469/76.
²⁴⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 827/30.

daß der Zementit in fein graphitischem Gußeisen schneller zerfällt als in grob graphitischen Werkstoffen. Eine Arbeit von M. H. Thyssen²⁵⁾, die den Einfluß von Silizium und Aluminium auf die Zunderbeständigkeit des Gußeisens behandelt, ist bereits berücksichtigt worden²⁶⁾.

Die Frage der Kerbempfindlichkeit des Gußeisens bei Zugbeanspruchung untersuchte J. Bach²⁷⁾. Neben einer Uebersicht der älteren, einschlägigen Versuchsergebnisse wird über neue Versuche an stabförmigen Körpern von 70 mm Schaftdurchmesser mit abgesetzten Köpfen von 150 mm Dmr. berichtet. Während

die Festigkeit des Werkstoffes an glatten Stäben gemessen 30 kg/mm² betrug, ergaben Stäbe mit abgesetzten Köpfen eine vom Halbmesser der Ausrundung zwischen Kopf und Stab abhängige Verminderung der Zugfestigkeit. Der Festigkeitsverlust bei 3 mm Ausrundung betrug etwa 25 %, bei 12 mm Ausrundung etwa 14 %. Bei den Versuchen kamen ferner Auflageringe verschiedenen Durchmessers zur

Anwendung, wobei sich ergab, daß eine Vergrößerung des kleinstmöglichen Auflagerdurchmessers um 20 mm, durch das vergrößerte Biegemoment des Kopfes, eine Verminderung der Schaftfestigkeit von 8 % zur Folge hatte. Eine Arbeit von J. G. Pearce²⁸⁾ über Elastizität, Durchbiegung und Arbeitsvermögen des Gußeisens wurde bereits besprochen²⁹⁾. Schon im letzten Bericht³⁰⁾ war auf Verschleißversuche an Kraftwagenzylindern von C. G. Williams³¹⁾ hingewiesen worden, die darauf hindeuten schienen, daß die Zylinderabnutzung in Verbrennungskraftmaschinen unter Umständen auf die zerstörende Wirkung der Verbrennungserzeugnisse zurückzuführen sein kann. In einer neueren Arbeit³²⁾ hat der gleiche Verfasser nun versucht, diese Frage weiter zu klären, besonders die Art und Wirkung der in den Verbrennungsgasen möglichen Säuren zu bestimmen. Auch diesmal handelt es sich um praktische Versuche im laufenden Motor, teilweise bei niedrigen Zylindertemperaturen, auf deren Durchführung hier jedoch nicht eingegangen werden kann. Um die Wirkung etwa bei der Explosion entstehender Salpetersäure zu studieren, wurden neben normalen Versuchen solche durchgeführt, bei welchen die Verbrennungsluft aus einem Gemisch von 33 % O₂ und 67 % CO₂ bestand, d. h. stickstofffrei war. Es ergab sich jedoch, daß unter diesen Bedingungen ein fünf- bis zwölfmal stärkerer Verschleiß der Laufbahnen und Kolbenringe eintrat, so daß Salpetersäure als entscheidende Korrosionsursache ausgeschieden werden mußte. Weitere Versuche zeigten, daß gerade der Kohlensäure, zumal in Gegenwart von Luftfeuchtigkeit, d. h. also bei niedriger Zylindertemperatur, eine offenbar vorwiegende Bedeutung als Korrosionsförderer zukommt. Das ergaben besonders Versuche, bei denen einmal Luft mit 16 Raumprozent übersättigtem Wasserdampf, das andere Mal ein gleiches Luft-Wasserdampf-Gemisch mit 15 % CO₂ angesaugt wurde. Im letzten Fall erwies sich der Verschleiß der oberen Kolbenringe etwa 70mal (!) größer als im

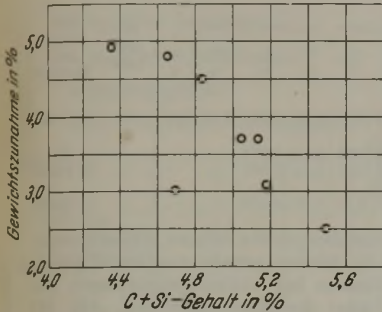


Abbildung 4. Zusammenhang zwischen Analyse und Zunderbeständigkeit. (Nach Versuchswerten von M. Paschke und H. Schuster.)

ersten Fall. Da nun die Wasserlöslichkeit des Kohlendioxyds mit steigendem Druck zunimmt, war zu erwarten, daß mit steigendem Zylinderdruck der Verschleiß wachsen würde, was, wie Abb. 5 zeigt, durch Versuche bestätigt wurde. Allerdings läßt der Verfasser ausdrücklich die Frage offen, ob der gesteigerte Verschleiß allein oder auch nur überwiegend eine Folge der Kohlensäurekorrosion ist. Diese Einschränkung erscheint nötig, da mit steigendem Druck sich die Reibungsverhältnisse zwischen Ring und Laufbahn stark ändern. Durch bemessene Zusätze von Aethylsulfid zum Brennstoff wurde ferner der Einfluß etwa vorhandener

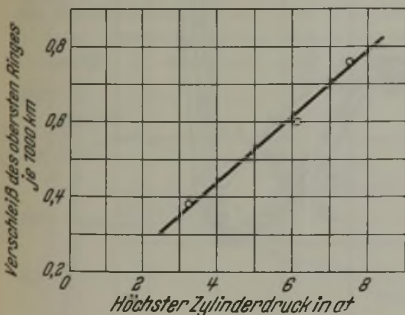


Abbildung 5. Abhängigkeit der Zylinderabnutzung vom Zylinderdruck. (Nach C. G. Williams.)

Schwefelsäure mit dem in Abb. 6 wiedergegebenen Ergebnis geprüft. Innerhalb gewisser Grenzen bis etwa 0,07 % S spielt demnach der Schwefelgehalt im Brennstoff keine nennenswerte Rolle. Da etwa anwesende organische Säuren als Oxydationserzeugnisse von Alkoholzusätzen zu betrachten sind, wurden weitere Versuche mit einem 17 % Aethylalkohol enthaltenden Benzin gemacht. Verglichen mit einem reinen Brennstoff, ergab erspritztes Benzin einen 80 bis 100 % höheren Verschleiß, worin der Verfasser eine weitere Stütze seiner Behauptung sieht, daß der Zylinderverschleiß auf die Einwirkung der bei niedrigen Zylindertemperaturen niedergeschlagenen, korrodierenden Dämpfe zurückzuführen sei. Bemerkenswert ist dabei, daß Versuche bei einer Zylindertemperatur von 170° einen Verschleißunterschied zwischen reinem und spritztem Brennstoff nicht erkennen ließen. Das gleiche Ergebnis lieferten Versuche mit Wasserstoff oder Benzin als Treibstoff. Versuche über den Einfluß der Schmierung, die allerdings noch nicht abgeschlossen sind, ergaben, daß bei niedrigen Zylindertemperaturen von etwa 50° durch Zusatz von Oberschmieröl eine nicht unbedeutliche Verminderung der Zylinderabnutzung erzielt werden kann (Abb. 7), während bei Betriebstemperaturen von rd. 150° dieser Einfluß nicht beobachtet werden konnte. Die

²⁵⁾ Foundry Trade J. 51 (1934) S. 184.
²⁶⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1322.
²⁷⁾ Gießerei 21 (1934) S. 342/45.
²⁸⁾ J. Iron Steel Inst. 129 (1934) S. 331/48.
²⁹⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 935/36.
³⁰⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1064.
³¹⁾ Automob. Engr. 23 (1933) S. 259/64.
³²⁾ Automob. Engr. 24 (1934) S. 367/69; Engineering 138 (1934) S. 103/05 u. 182/84; Engineer 158 (1934) S. 97/98 u. 111/12.

richtigerstatter messen diesen Versuchen eine nicht zu unterschätzende Bedeutung bei, obwohl die Frage des Gußwerkstoffes nicht berücksichtigt wurde. Zeigen doch diese Ergebnisse mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit, wie falsch es sein kann, den Zylinderverschleiß allein von der Werkstoffseite her zu betrachten. Damit soll keineswegs gesagt sein, daß diese Frage damit endgültig geklärt ist. So bekämpfen z. B. L. J. Le Mesurier und R. Stansfield³³⁾ auf Grund ihrer Erfahrungen an großen und kleinen Schiffsdieselmotoren die Williamssche Auffassung von der Korrosion, ohne allerdings eine befriedigendere Deutung der Abnutzung geben zu können. Sie legen den entscheidenden Wert auf sorgfältige Reinigung des Schweröls von festen, schmirgelnden Verunreinigungen, während ihrer Meinung nach ein etwa auftretender Schwefelgehalt oder die Schmierungsverhältnisse keine große Rolle spielen. Bemerkenswert sind ihre Angaben über den Verschleiß von Schiffsdieselmotoren, auf Grund deren sie die Haltbarkeit bei schnellaufenden, kleineren Maschinen mit etwa 100 mm Bohrungsweite auf 42 500, die von großen Diesel-

maschinen mit etwa 100 mm Bohrungsweite auf 42 500, die von großen Diesel-

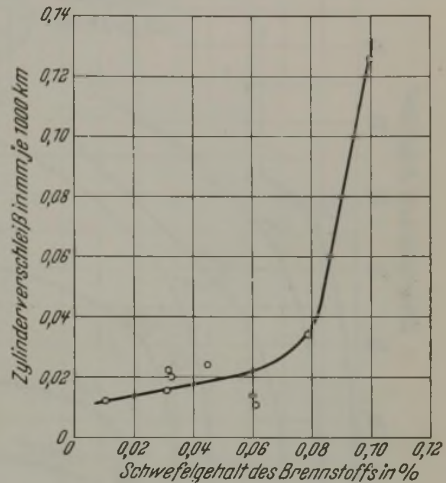


Abbildung 6. Abhängigkeit der Zylinderabnutzung vom Schwefelgehalt des Treibmittels. (Nach C. G. Williams.)

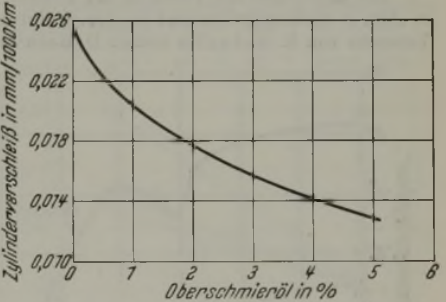


Abbildung 7. Zusammenhang zwischen Zylinderverschleiß und Schmierung. (Nach C. G. Williams.)

maschinen mit etwa 100 mm Bohrungsweite auf 42 500, die von großen Diesel-

³³⁾ Motor Ship, London, 15 (1934) S. 71/73.

maschinen mit 600 mm Bohrung auf durchschnittlich 48 000 h berechnen. Welche Bedeutung aber bei Dieselmotoren andere Einflüsse, so die Formgebung der Kolbenringe, für den Zylinderverschleiß haben, erhellt aus einem Aufsatz von G. G. Godron³⁴.

Eine bemerkenswerte Arbeit über das elastische Verhalten des Gußeisens bei höheren Temperaturen stammt von P. D. Sale³⁵. Der Verfasser untersuchte im Rahmen einer umfassenden Arbeit auch die Druckfestigkeit des Gußeisens

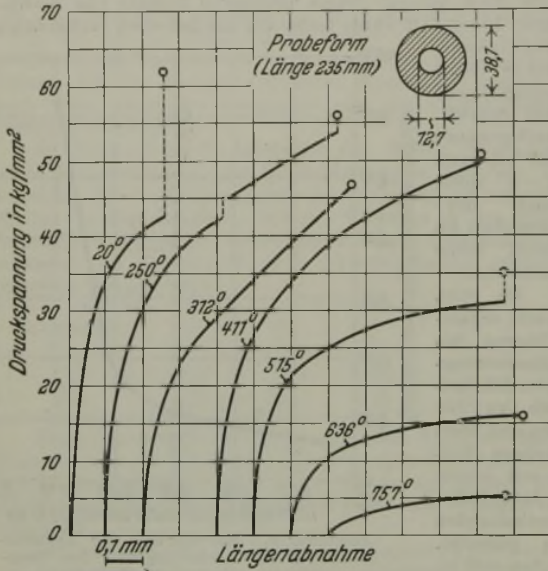


Abbildung 8. Druck-Verkürzungskurven von Gußeisen in der Wärme. (Nach P. D. Sale.)

in der Wärme, wobei geflanschte Hohlzylinder (12,7 mm l. W., 38,1 mm ä. W. und 235 mm Länge) aus einem Grauguß mit 3,42% C, 3,10% Gr, 1,58% Si, 0,37% Mn, 0,715% P und 0,415% S zur Prüfung gelangten. Die statischen Druckversuche bei Raumtemperatur ergaben für diesen Werkstoff:

- Druckproportionalitätsgrenze 28 kg/mm²,
- Druckstreckgrenze 35 kg/mm²,
- Druckbruchgrenze 61 kg/mm²,
- Druckelastizitätsmodul 11 650 kg/mm².

Die Ergebnisse der Versuche bei höheren Temperaturen sind in Abb. 8 wiedergegeben und in Abb. 9 durch Messungen älterer Versuche von S. H. Inglis und P. D. Sale³⁶ ergänzt. Trotz des

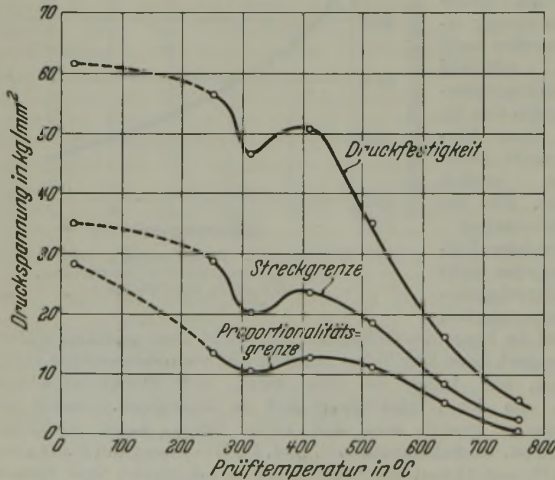


Abbildung 9. Verhalten des Gußeisens bei Druckbeanspruchung in der Wärme. (Nach S. H. Inglis und P. D. Sale.)

niedrigeren Elastizitätsmoduls zeigten die Gußeisenproben bei gleichem Schlankheitsgrad bei jeder Temperatur eine höhere Druckfestigkeit als irgendeine der untersuchten Stahlproben. Die bei den meisten Stählen in der Blauwärme beobachtete Festigkeitssteigerung über die Festigkeit bei Raumtemperatur

hinaus fehlt bei Gußeisen. Der bei Zugbeanspruchung bei etwa 300° auftretende Festigkeitsbuckel liegt für Druckbeanspruchung bei höheren Temperaturen.

In einer Arbeit über die Vergütung des Gußeisens stellten M. v. Schwarz und A. Váth³⁷ an vier Werkstoffen (Zahlentafel 2) die nicht weiter überraschende Tatsache fest, daß bei Temperaturen unter 800° eine Abschreckwirkung ausbleibt (Abb. 10). In Übereinstimmung mit J. E. Hurst³⁸ fanden sie

Zahlentafel 2. Zusammensetzung der von M. v. Schwarz und A. Váth untersuchten Gußeisensorten.

Werkstoff	Chemische Zusammensetzung							Brinellhärte	Zugfestigkeit kg/mm ²
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cr %		
1. Legierter Zylinderguß	3,15	1,90	0,62	0,46	0,018	1,04	0,35	232	30 bis 38
2. Unlegierter Zylinderguß	3,02	2,03	0,62	0,55	0,032	—	—	—	25
3. Handelsguß	2,99	1,92	0,62	0,73	0,030	—	—	—	20 bis 22
4. Phosphorreicher Handelsguß	3,20	2,45	0,70	1,37	0,105	—	—	—	17 bis 20

ferner, daß zunehmende Phosphorgehalte höhere Ablöschtemperaturen erfordern, soweit die Siliziumgehalte annähernd gleichbleiben. Der von den Verfassern bei Ablöschtemperaturen von 500 bis 600° festgestellte Sattel der Härtekurve (vgl. Abb. 10) erinnert an die Befunde von F. Roll³⁹ bei seiner Untersuchung über die Härte des Gußeisens in der Wärme. Den Einfluß des

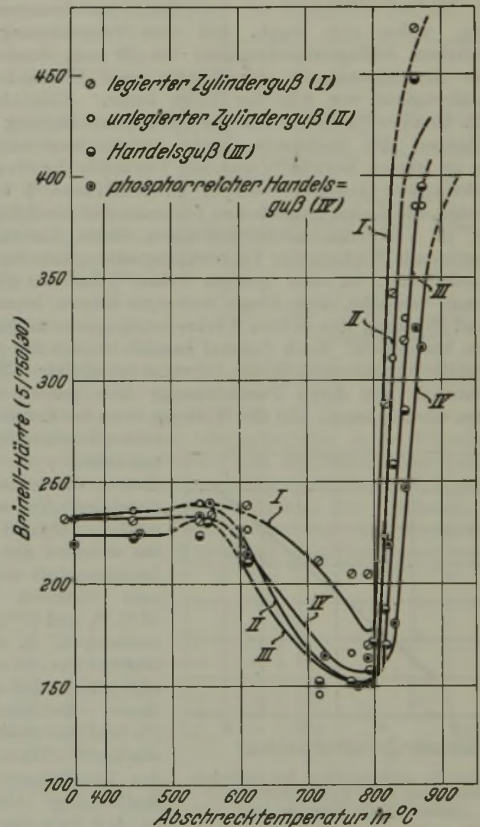


Abbildung 10. Abschreckhärte verschiedener in Wasser abgelöschter Gußeisensorten abhängig von der Abschrecktemperatur. (Nach M. v. Schwarz und A. Váth.)

Anlassens zeigt Abb. 11. Durch geeignete Wahl der Abschreck- und Anlaßbedingungen können in Abhängigkeit von der Legierung, beim Austenit beginnend, alle Gefügestufen erhalten werden. Bemerkenswert ist bei den unlegierten Werkstoffen die ausgesprochene Härtesteigerung beim Anlassen auf etwa 330 bis 340°. Die Ursache hierfür sehen die Verfasser darin, daß die unlegierten Werkstoffe Randaustenit zeigen, der beim Anlassen zu dem härteren Martensit abgebaut wird, während der legierte Werkstoff im abgeschreckten Zustand in der Randschicht rein martens-

³⁷) Gießerei 21 (1934) S. 345/48.

³⁸) J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 229/58; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 964/65.

³⁹) Gießerei 17 (1930) S. 864/70; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1376.

³⁴) Motorship, New York, 15 (1934/35) S. 71/73.

³⁵) J. Res. Nat. Bur. Stand. 13 (1934) S. 713/43.

³⁶) Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 26 (1926) Bd. II, S. 33/51.

sitisch war. (? D. B.) Die Art der Graphitverteilung ist für die Vergütung insofern von großer Wichtigkeit, als der sogenannte „eutektische“, besser gesagt graupelige Graphit abbauend auf das Härtegefüge wirkt, während übliche Graphitadern nicht stören. Eine Zusammenfassung des bisher vorliegenden Schrifttums über die Warmbehandlung des Gußeisens bringt J. W. Bolton⁴⁰⁾, deren Erwähnung an dieser Stelle genügt. J. E. Hurst⁴¹⁾ behandelt die Härtung von Gußeisen durch Warmbehandlung. Bei unlegierten Werkstoffen ist die durch Abschrecken in Öl erreichbare Höchsthärtigkeit stark von der Wanddicke

- legierter Zylinderguß (I)
- unlegierter Zylinderguß (II)
- Handelsguß (III)
- phosphorreicher Handelsguß (IV)

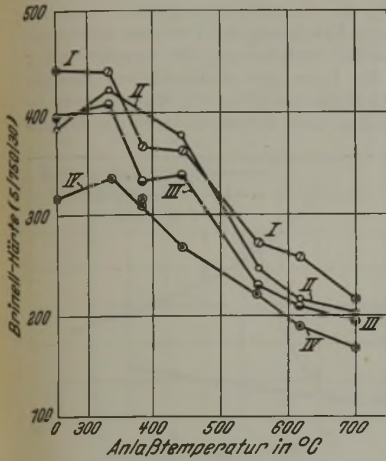


Abbildung 11. Anlaßhärten von abgeschrecktem (870°) Gußeisensorten. (Nach M. v. Schwarz und A. Váth.)

abhängig (Abb. 12). Die Eindringtiefe der gehärteten Schicht ist nur gering. Durch Nickelzusätze wird sowohl die Höchsthärtigkeit als auch die Härtetiefe gesteigert, jedoch erzielen erst Nickelgehalte von 2 bis 3% eine nennenswerte Wirkung. Noch höhere Nickelgehalte bringen dann keine Vorteile mehr (Abb. 13). Als Lufthärter empfiehlt der Verfasser ein Gußeisen von folgender Zusammensetzung: 3,4% C, 2,2% Si, 0,65% Mn, 0,45% P, 3,5% Ni, 0,60% Cr.

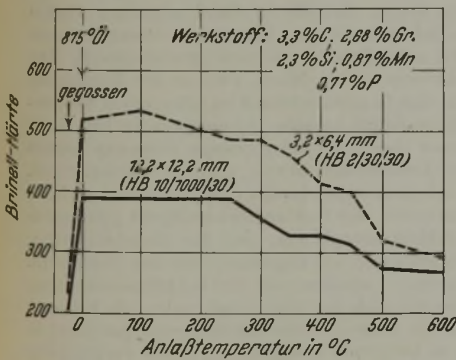


Abbildung 12. Härtebarkeit von unlegiertem Grauguß in Abhängigkeit von der Wanddicke. (Nach J. E. Hurst.)

und deren Beeinflussung durch Menge und Form des Graphits, durch Silizium, Nickel, Chrom und Kupfer. Bemerkenswert ist auch die wohl lückenlose Berücksichtigung des bisherigen Schrifttums; wegen der Einzelergebnisse muß auf die Veröffentlichung selbst verwiesen werden. Erwähnt werden soll jedoch die für gewöhnliche Gußsorten wichtige Feststellung, daß Phosphor die Wärmeleitfähigkeit um etwa 20 bis 30% für 1% P herabsetzt, womit sich der Verfasser in Übereinstimmung mit J. W. Donaldson⁴³⁾ befindet. Die seinerzeit hier besprochene Arbeit von H. Thysen, J. R. Maréchal und P. Lénaerts⁴⁴⁾, die zu dem gegenteiligen Ergebnis gelangt war, bedarf also offenbarsamt den aus ihr gezogenen Folgerungen der Berichtigung. S. M. Shelton⁴⁵⁾ bestimmte nach dem Vergleichsverfahren gegen Blei, das M. S. van Dusen und S. M. Shelton⁴⁶⁾ beschrieben, die Wärmeleitfähigkeit von zwanzig Eisen- und Stahlsorten, darunter auch Gußeisen, im Bereich von 100 bis 500°. Das Ergebnis für die drei untersuchten Gußsorten ist in Abb. 14 wiedergegeben. Daraus

⁴⁰⁾ Foundry, Cleveland, 62 (1934) Nr. 8, S. 18/20 u. 48; Nr. 9, S. 16/18, 56 u. 59.

⁴¹⁾ Iron Age 132 (1934) Nr. 17, S. 24/27 u. 64.

⁴²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 223/29.

⁴³⁾ J. Iron Steel Inst. 128 (1933) S. 255/76; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1312/13.

⁴⁴⁾ Foundry Trade J. 44 (1931) S. 405/07; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 292.

⁴⁵⁾ J. Res. Nat. Bur. Stand. 12 (1934) S. 441/50.

⁴⁶⁾ J. Res. Nat. Bur. Stand. 12 (1934) S. 429/40.

ergibt sich, daß zwischen der Wärmeleitfähigkeit und der Temperatur eine lineare Beziehung besteht und daß die Unterschiede der Leitfähigkeit für die verschiedenen Eisen- und Stahlsorten bei hohen Temperaturen viel geringer sind als bei Zimmertemperatur. E. Söhnchen⁴⁷⁾ stellte umfangreiche Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens und ihre Beeinflussung durch die üblichen Begleit- und Legierungselemente an. Den Ausdehnungsbeiwert des Gußeisens behandeln E. Söhnchen und O. Bornhofen⁴⁸⁾, wobei ihre Angaben teils dem Schrifttum, teils eigenen Versuchen entstammen. T. Th. Wickenden⁴⁹⁾ untersuchte gleichfalls die Wärmeausdehnung des Gußeisens bei 93 und 370° in Abhängigkeit von Nickelgehalten zwischen 10 und 50%. Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis, daß die Größe des zum Höchst- und Mindestwert der Wärmeausdehnung gehörigen Nickelgehaltes sich unter dem Einfluß des hohen Kohlenstoffgehaltes gegenüber den kohlenstoffarmen Eisen-Nickel-Legierungen praktisch nicht verschoben hat, wogegen der Höchstwert tiefer und der Mindestwert höher liegt als bei diesen. Ein Gußeisen mit 28 bis 30% Ni muß ein gutes Zusammenarbeiten mit Grauguß und Stahl ergeben, wenn gleiche Wärmeausdehnung gefordert wird (Abb. 15).

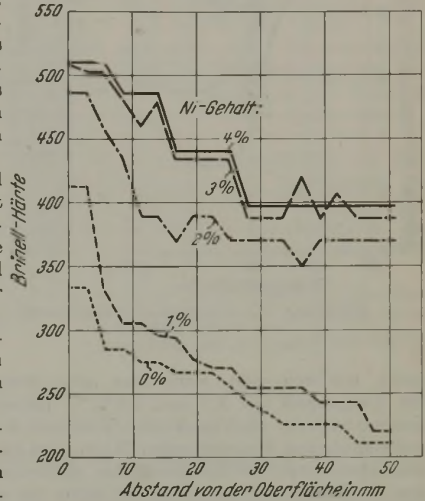


Abbildung 13. Härte und Härtetiefe von ölgeschrecktem (875°) Gußeisen mit verschiedenem Nickelgehalt. (Nach J. E. Hurst.)

Aus einer Arbeit von E. Scharffenberg⁵⁰⁾ über die Härte, Durchbiegung und Festigkeit von gußeisernen Walzen erscheint den Berichterstattern als wichtigstes Ergebnis der an Hartgußwalzen selbst ermittelte Zusammenhang zwischen der Ballenoberflächenhärtigkeit und der Kernzugfestigkeit zu sein, aus dem sehr anschaulich das zu erwartende weitere Ergebnis herauspringt, daß mit zunehmender Ballenhärtigkeit die Kernfestigkeit sinkt. In großen Zügen verläuft die Kurve des Zusammenhangs dieser beiden Eigenschaften etwa von 420 BH und 20 kg/mm² Zugfestigkeit zu 470 BH und 13 kg/mm² Zugfestigkeit. Auch der Zusammenhang zwischen der Zugfestigkeit des Kernes und der Kernhärtigkeit von Hartwalzen einerseits, Mildhartwalzen

C ₁ Weicheisen	0,02 %C	0,005 %Si	0,03 %Mn	0,042 %P	0,005 %S
C ₂ Formeisen	3,93 "	1,40 "	0,63 "	0,13 "	0,07 "
C ₃ Formeisen	4,16 "	1,35 "	0,79 "	0,12 "	0,04 "
S ₁ C-Stahl	0,83 "	0,16 "	0,27 "	0,017 "	0,015 "

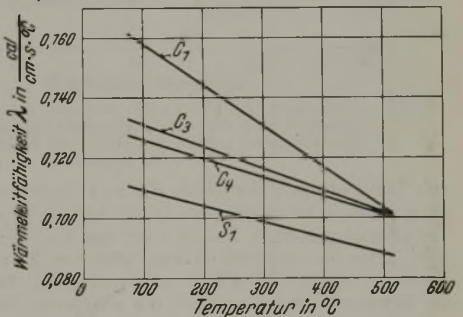


Abbildung 14. Wärmeleitvermögen von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. (Nach S. M. Shelton.)

als dritte Gruppe ist bemerkenswert. Mit zunehmender Härte steigt zunächst die Festigkeit, um bei einer bestimmten Brinellhärtigkeit wieder abzufallen. Dieser Wendepunkt liegt aber bei den drei Gruppen an verschiedenen Stellen im Härtefestigkeitsschaubild. Bei gleicher Härte haben, jedenfalls im anstehenden Ast, legierte Walzen die höhere Festigkeit. Die Erörterungen über die Biegefestigkeit sind für den Leser nicht auswertbar, da der Verfasser die Abmessung seiner Probestäbe nicht mitteilt.

⁴⁷⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 29/36.

⁴⁸⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 357/59.

⁴⁹⁾ Nickel Cast Iron News, Sept. 1933, S. 7; vgl. Nickelberichte (1934) Nr. 7, S. 101/02.

⁵⁰⁾ Gießerei 21 (1934) S. 287/91.

K. Roesch⁵¹⁾ gibt einen allgemeinen Ueberblick über die beim Temperguß zu beachtenden Eigentümlichkeiten. Bemerkenswert sind die Untersuchungen über den Einfluß von Silizium, Mangan und Schwefel auf die Graphitisierungstemperatur bei fünfständiger Glühung auf perlitische Grundmasse,

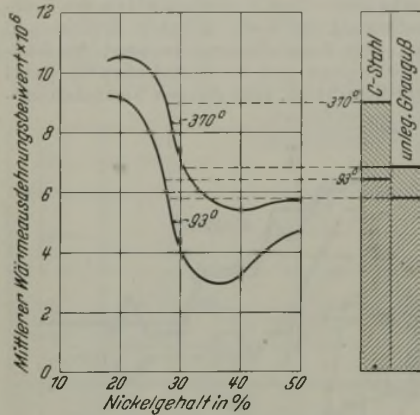


Abbildung 15. Wärmeausdehnungsbeiwert von Nickel-Gußeisen. (Nach T. Th. Wickenden.)

nicht, wie sich zeigt, wenn man seine entsprechenden Kurven für Temperguß mit 3,2 und 2,8% C umzeichnet; am ehesten kommt noch der niedriggekohte Werkstoff dem Gesetz der beiden amerikanischen Forscher nahe. Nicht ganz zustimmen können die Berichterstatter der Erklärung des „Bilderrahmenbruchs“ durch den Verfasser; sie halten diesen nicht für einen Zementationsvorgang, sondern vielmehr für eine Entkohlungserscheinung, wobei sie z. B. mit L. Guillet⁵³⁾ einig gehen. Auch muß durchaus der von Roesch vertretenen Meinung entgegengetreten werden, daß die Schwingungsfestigkeit von Schwarzguß allgemein etwa 1 bis 2 kg/mm² niedriger sei als die von weißem Temperguß. Schon H. A. Schwartz⁵⁴⁾ gibt für erstgenannten eine solche von 17,6 kg/mm² bei einer Zugfestigkeit von 36 kg/mm² an,

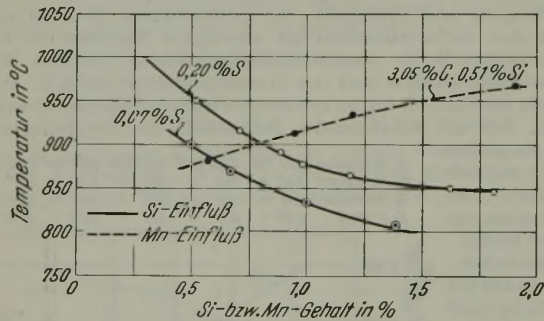


Abbildung 16. Einfluß von Silizium, Mangan und Schwefel auf die Graphitisierungstemperatur bei fünfständiger Glühung auf perlitische Grundmasse. (Nach K. Roesch.)

was dem günstigen Verhältnis $\sigma_w/\sigma_B = 0,485$ entspricht. Neuerdings fand dann R. Mailänder⁵⁵⁾ bei einem schwarzbrüchigen Temperguß mit $\sigma_B = 35,5$ kg/mm² und $\delta = 20,5\%$ die in *Zahlentafel 3* wiedergegebenen Werte. Die von Roesch angegebenen Verhältnismerte σ_w/σ_B sind 0,32 und 0,25. Da aber nicht nur die bezogenen, sondern auch die absoluten Werte der Schwingungsfestigkeit nach den bisher vorliegenden Prüfungsergebnissen bei schwarzem Temperguß höher liegen als bei weißem, fehlt der Behauptung des Verfassers jede Stütze. Zusammengefaßt kann man der Arbeit entnehmen, daß gerade bei dickwandigen Stücken der Schwarzguß dem weißen Temperguß überlegen ist, während bei dünnwandigen Stücken die Verhältnisse etwa gleich liegen. W. A. Pennington und W. H. Jennings⁵⁶⁾ untersuchten den

Zahlentafel 3. Biegeschwungungsfestigkeit von schwarzem Temperguß nach R. Mailänder.

Zahl und Zustand der Proben	Schwingungsfestigkeit kg/mm ²	Verhältnis $\sigma_w : \sigma_B$
Drei Proben, von 20 auf 19 mm abgedreht und geschliffen	14 bis 15	0,42
	15	
	Mittel 15	
Drei Proben, unbearbeitet	12	0,35
	14	
	Mittel 12,3	

Einfluß des Mangans und Wolframs auf die Graphitisierungsdauer von weißem Gußeisen durch Glühen bei 925°. Die Ergebnisse sind in *Abb. 17* wiedergegeben. Man erkennt hieraus, daß Mangan bis zu etwa 0,5% die Graphitisierungsdauer zunächst stark abkürzt, wobei man der Erklärung der Verfasser zustimmen kann, daß der als Eisensulfid vorhandene, die Graphitbildung verzögernde Schwefel in die Form des unschädlichen Mangansulfids übergeführt wird. Gehalte von 1 bis 3% Mn verzögern die Graphitbildung stark, während noch höhere Gehalte die Zerfallsgeschwindigkeit

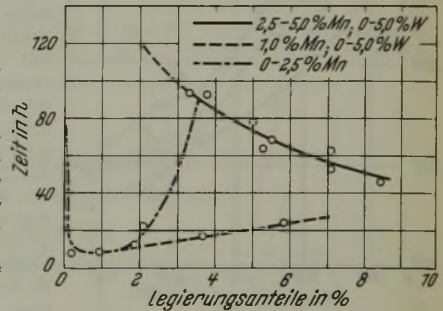


Abbildung 17. Einfluß des Mangans und Wolframs auf die Graphitisierungsdauer von weißem Gußeisen bei 925°. (Nach W. A. Pennington und W. H. Jennings.)

des Zementits wieder beschleunigen. Die Wirkung von gleichzeitig vorhandenem Wolfram ist stark von dem Mangananteil abhängig. Liegt dieser bei etwa 1%, so wird durch Wolfrangehalte bis zu 5% die Graphitisierungsdauer vergrößert, während bei Mangangehalten über 2,5% und Wolframzusätzen

bis zu 5% eine deutliche Beschleunigung der Graphitbildung eintritt. M. Paschke und H. Schuster⁵⁷⁾ machen Glühversuche mit schwarzem Temperguß in Sand und im Caronschen Zementationsmittel, aus denen hervorgeht, daß kein nennenswert unterschiedlicher Einfluß auf die Eigenschaften der Tempergußproben durch die beiden Glühmittel ausgeübt wird. Man kann vielleicht sagen, daß die in Sand geglühten Proben eine etwas größere Dehnung haben. Diese, dem Praktiker nicht neue Feststellung ist aus folgendem Grund bemerkenswert. Der erstgenannte Berichterstatter hat öfters, auch in den Vereinigten Staaten, festgestellt, daß in ganz schwach oxydierendem Tempermittel geglühter Schwarzguß bessere Dehnungswerte hat als in Sand geglühter, dieser dagegen wieder bessere Dehnung aufwies als im Caronschen Zementationsmittel geglühter Schwarzguß. Dabei zeigt der in schwach oxydierendem Tempermittel geglühte Schwarzguß den stärksten, der im Caronschen Mittel getemperte den schwächsten Bilderrahmenbruch, den die Berichterstatter, wie schon oben angedeutet, im Gegensatz zu den Verfassern, nicht als Zementations-, sondern als Entkohlungserscheinung auffassen. Daraus ergibt sich die Regel, daß, jedenfalls bei technischen Glühungen, ein leichter Bilderrahmenbruch gar nicht so schädlich ist, wenn nicht gerade Dreharbeiten in der Perltschicht vorgenommen zu werden brauchen.

Hans Jungbluth und Paul A. Heller.
(Schluß folgt.)

Dauerversuche mit Nietverbindungen.

Die ersten Messungen der Dauerfestigkeit von Stählen höherer Festigkeit zeigten, daß sich diese Stähle gegenüber wechselnden Belastungen nicht in dem Maße widerstandsfähiger verhielten, als ihrer höheren Bruchfestigkeit wegen zu erwarten war. Von O. Graf¹⁾ wurde deshalb ein reichhaltiger Versuchsplan zur Prüfung an Proben, die den praktischen Verhältnissen entsprechen, entworfen und in den Jahren 1928 bis 1934 durchgeführt. Es gelangten Versuche mit ein- und mehrreihigen Nietverbindungen

⁵⁷⁾ Gießerei 21 (1934) S. 237/42.
1) Dauerversuche mit Nietverbindungen. (Berlin: Julius Springer 1935. = Berichte des Ausschusses für Versuche im Stahlbau. Ausg. B, H. 5. [Hrsg.: Deutscher Stahlbau-Verband.]

⁵¹⁾ Gießerei 21 (1934) S. 264/71.
⁵²⁾ Trans. Bull. Amer. Foundrym. Ass. 40 (1932) S. 88/117; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 807.
⁵³⁾ In: „La Cémentation des produits métallurgiques et sa généralisation (Paris: Dunod 1935) Bd. 2, S. 303/13 u. 362.
⁵⁴⁾ American Malleable Cast Iron (Cleveland, Ohio: The Penton Publishing Co. 1932) S. 322.
⁵⁵⁾ Nach H. Jungbluth und F. Brügger: Schriften des Reichskuratoriums für Technik in der Landwirtschaft, Heft 56 (1934) S. 31/40, besonders S. 38.
⁵⁶⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 751/64.

an St 37, St Si, St 48 und St 52 zur Ausführung, wobei der Einfluß des Nietwerkstoffes (ob harte oder weiche Niete), der Einfluß der Schaftlänge, der Blechzahl, des Nietdruckes usw., ferner der Einfluß der Reibung in den Nietverbindungen eingehend beachtet wurde. Die Messungen erstreckten sich auf die Feststellung der Festigkeitseigenschaften der Bleche und Niete an sich, auf die Zerreißfestigkeit und die Dauerzugfestigkeit der Nietverbindungen. Auch die Dauerzugfestigkeit der Baustähle wurde an Flachstäben, mit und ohne Bohrungen, ermittelt. Dem Einfluß der Verhältnisse von Spannung im Blech zur Scherbeanspruchung der Niete und zum Lochleibungsdruck ($\sigma : \tau : \sigma_1$) wurden eingehende Versuche gewidmet.

Von den Versuchsergebnissen sind folgende besonders hervorzuheben:

Die Ursprungszugfestigkeit von Flachstäben aus St 37 mit Walzhaut und Bohrungen wurde im Mittel zu 19 kg/mm², für gleiche Stäbe aus Stählen höherer Festigkeit zu 21 kg/mm² festgestellt. Die nur geringe Ueberlegenheit dieser Stähle nimmt aber zu, wenn der Anteil der ruhenden Lasten an den Gesamtlasten überwiegt. In diesen Fällen sind also vor allem die Stähle höherer Festigkeit zu verwenden.

Da die Dauerbrüche im allgemeinen vom Lochrand ausgehen, ist seine Beschaffenheit von maßgebendem Einfluß. Durch Polieren der Lochwand und des anschließenden Stabteiles oder Reckung des Stabes über die Streckgrenze oder Erweiterung der Bohrung durch Walzen erhöhte sich die Ursprungszugfestigkeit.

Die Dauerfestigkeit der Nietverbindungen erwies sich in hohem Maße von der Klemmkraft der Niete abhängig. Hierbei ist auch der Anstrich der Bleche von Einfluß.

Nach den vorliegenden Versuchen über den Einfluß des Verhältnisses $\sigma : \tau$ sollte dieses Verhältnis bei Verbindungen aus St 37 nicht kleiner als 1 : 0,9, bei Verbindungen aus St 52 nicht kleiner als 1 : 0,8 sein.

Bei innerhalb der zulässigen Grenzen liegendem Verhältnis $\sigma : \sigma_1$ ist bei Nietverbindungen aus St 37 kein Einfluß zu erwarten, wohl aber bei Nietverbindungen aus St 52 (mit Niete aus St 44). Hier ging die Ursprungszugfestigkeit deutlich zurück, wenn $\sigma : \sigma_1$ von 1 : 1,9 auf 1 : 2,5 herabgesetzt wurde.

Die Nietverbindungen verhalten sich bei schwingender Beanspruchung ganz entsprechend den Eigenschaften des Werkstoffes; die reine Wechselfestigkeit ist größer als die Ursprungszugfestigkeit, mit weiterer Zunahme der ruhenden Lasten nimmt die ertragbare Schwingungsweite ab.

Eine Aenderung der Lastwechselgeschwindigkeit von 10 auf 350 je min oder auch Einschaltung größerer Ruhepausen ergab keinen Einfluß auf die Ursprungszugfestigkeit der Nietverbindungen.

Die Tragkraft nimmt mit der Zahl der ertragenen Lastwechsel schnell ab, eine Vermehrung der Lastwechsel über 500 000 hinaus war von geringem Einfluß.

Wegen des Einflusses baulicher Einzelheiten auf die Dauerfestigkeit sowie auf Art und Verlauf des Bruches sei auf den Bericht selbst verwiesen. *Erich Gerold.*

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 44 vom 31. Oktober 1935.)

Kl. 7 a, Gr. 7, Sch 107 103; Zus. z. Anm. Sch 106 292. Stachwalze mit konvexballigem Kalibergrund. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 27/04, K 133 517. Ueberhebevorrichtung für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 c, Gr. 13, V 30 257. Vorrichtung zur Herstellung von Baggerschwellen auf einer Presse. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 19/04, O 21 323. Verkockungsverfahren. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 18 a, Gr. 18/05, D 69 297. Vorrichtung zum Vorwärmen des Beschickungsgutes vor seiner Einführung in der unmittelbaren Erzeugung von Eisen und Stahl dienende bewegliche Oefen. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 a, Gr. 18/05, G 86 077; Zus. z. Anm. G 84 445. Verfahren zur gleichzeitigen Erzeugung von Roheisen oder Stahl und einer als Portlandzement verwendbaren Schlacke. Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, A.-G., Höllriegelskreuth b. München.

Kl. 18 a, Gr. 18/05, W 93 241; mit Zus.-Anm. W 94 683. Verfahren zum unmittelbaren Herstellen von fein verteiltem Eisen. Wintershall, A.-G., Kassel.

Kl. 18 b, Gr. 14/04, S 115 951. Drehgelenk für Heißgasleitungen, z. B. für kippbare Siemens-Martin-Oefen und Mischer. Friedrich Siemens, K.-G., Berlin.

Kl. 18 c, Gr. 3/30, S 99 748. Verfahren zum Herstellen von Werkzeugen, die in ihrer Oberflächenschicht ein Metallkarbid enthalten. Siemens-Schuckertwerke, AG., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 6/60, K 125 899. Einziehmaschine für Glüh- und Beizanlagen. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 31 a, Gr. 2/40, H 136 213. Verfahren zum Herstellen von Schmelzkanälen für Induktionsöfen. Dipl.-Ing. Heinz Ilberg, Tel Aviv (Palästina).

Kl. 42 f, Gr. 31/50, Sch 103 931. Waagen zum Vorwiegen von Rohren, Stäben, Profileisen od. dgl. Carl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt, G. m. b. H., Darmstadt.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 44 vom 31. Oktober 1935.)

Kl. 7 a, Nr. 1 352 539. Einbaustück für Walzwerksoberschalen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Nr. 1 352 631. Maschine zum Entrollen von Wickelbunden, insbesondere von bandförmigem Gut. 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.

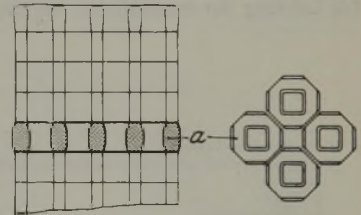
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Gr. 14, Nr. 616 518, vom 4. Juli 1928; ausgegeben am 30. Juli 1935. Stein- und Thon-Industriegesellschaft

„Brohlthal“ in Burgbrohl, Bez. Koblenz. (Erfinder: Eduard Pohl † in Rhöndorf a. Rh.) *Wärmespeicherzustellung.*

In der Ausgitterung von Wärmespeichern mit mehreren in dem Kanalquerschnitt verteilten Gitterwerksabschnitten, z. B.

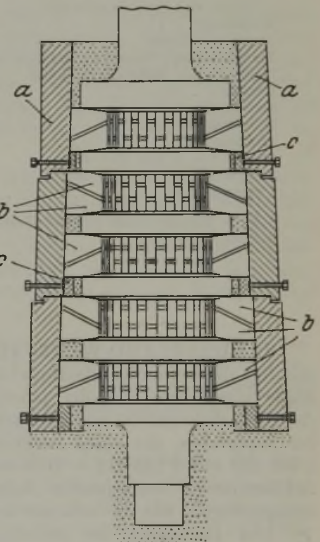
für Hochöfen, werden zum Durchmischen der Gasströme und zum Verstärken der Wärmeübertragung Düsensteine a eingebaut.



Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 616 834,

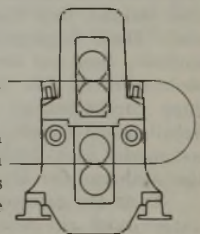
vom 7. Januar 1933; ausgegeben am 6. August 1935. Fritz Buch in Weidenau (Siegen). *Gußform zur Herstellung von Kaliberwalzen.*

Die Gußform besteht aus mehreren Kokillenringen a, und es werden zum Herstellen von Kaliberwalzen mit Hartgußkalibern eiserne, durch eine geneigt verlaufende Fuge geteilte Radialsteine b verwendet, die mit ihrer am Umfang passend zur Innenfläche der Kokillenringe bearbeiteten Außenfläche an der nach unten sich schwach kegelförmig erweiternden Innenwandung der Kokillenringe anliegen und sich beim Zusammenbau der verschiedenen Formteile auf lösbare Ringe c abstützen.



Kl. 7 a, Gr. 1, Nr. 616 844, vom 6. April 1934; ausgegeben am 6. August 1935. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Doppelduo-Walzgerüst.*

Das Gerüst besteht aus zwei für sich selbständigen, lösbar aufeinandergesetzten Walzgerüsten, bei denen der Sockel des oberen Gerüstes als Deckel für das untere Walzgerüst ausgebildet wird.



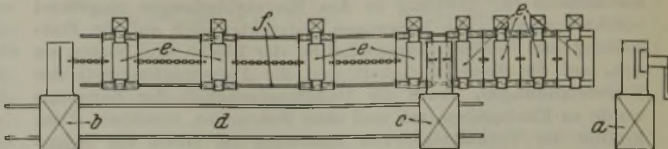
Kl. 18 d, Gr. 2₀, Nr. 616 712, vom 23. Mai 1926; ausgegeben am 5. August 1935. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Hermann Schulz in Dortmund.) Verwendung von Cu-Si-Stahl als Hochbaustahl.

Der Stahl enthält bis zu 0,2% C, 0,5 bis 1,5% Si, 0,45 bis 0,9% Mn, 0,2 bis 0,5% Cu und wird für hochbeanspruchte Bauwerke aus Form-, Stab- oder Breitstahl, Bleche usw. verwendet.

Kl. 49 c, Gr. 13₀₁, Nr. 616 863, vom 23. Februar 1934; ausgegeben am 7. August 1935. Fritz Möller in Duisburg. Scherenanlage zum Zerteilen von ruhenden Walzstäben.

Vor der ortsfesten Schere a werden die Scheren b und c auf dem Gleise d in Rollgangsrichtung gegeneinander verschiebbar angeordnet; die Schnittebenen liegen gleichgerichtet zueinander. Zwischen den Scheren sind die einzeln angetriebenen Rollen e des Rollganges auf Fahrgestellen auf dem Gleise f verfahrbar. Unter sich werden die Gestelle etwa durch Ketten miteinander

verbunden. Die vom Walzwerk kommenden Stäbe werden an einem Anschlag der Schere a zur Ruhe gebracht, dann in Längen geschnitten, die den Abständen der drei Scheren voneinander



entsprechen, wobei die vorderen Stabenden von der Schere a abgetrennt werden. Sollen die Schnittlängen geändert werden, so kann entweder nur die Schere b oder auch die beiden Scheren b und c verfahren werden, wobei auch die Fahrgestelle der Rollen ihre Stellung ändern, so daß der Rollgang selbst keine Behinderung für die Lageveränderung der Scheren b und c bedeutet.

Statistisches.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im September 1935¹⁾.

1935	Bessemer- und Puddel-	Gießerei-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Hochöfen am 1. des Monats			Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegel-	Elektro-	Insgesamt	Davon Stahlguß					
						im Feuer	außer Betrieb, im Bau oder in Ausbesserung	insgesamt								Flußstahl 1000 t zu 1000 kg				
																Roheisen 1000 t zu 1000 kg				
Januar	25	71	392	24	512	85	211	126	4	323	148	1	19	495	10					
Februar	15	64	351	20	450	82	129	211	4	295	141	1	17	458	10					
März	15	63	390	21	489	80	131	211	4	328	151	1	21	505	12					
April	8	65	387	18	478	82	129	211	4	331	162	1	19	517	12					
Mai	14	65	396	27	502	81	130	211	4	346	181	1	23	555	13					
Juni	13	55	380	17	465	82	129	211	4	328	150	1	20	503	13					
Juli	9	54	404	19	486	80	131	211	4	345	173	1	21	544	13					
August	11	56	400	12 ²⁾	479 ²⁾	80	131	211	4	344	167	1	21	537	12					
September	11	46	398	19	474	81	130	211	4	324	171	1	21	521	13					

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — ²⁾ Berichtigte Zahl.

Die Leistung der französischen Walzwerke im September 1935¹⁾.

	August 1935	September 1935
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	86	86
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	381	369
davon:		
Radreifen	3	3
Schmiedestücke	5 ²⁾	4
Schienen	20	20
Schwellen	12	10
Laschen und Unterlagsplatten	3	2
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl	42	39
Walzdraht	23	27
Gezogener Draht	11	11
Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen	19	20
Halbzeug zur Röhrenherstellung	6	7
Röhren	16	16
Sonderstahl	11	11
Handelsstahl	114 ²⁾	110
Weißbleche	9	9
Bleche von 5 mm und mehr	22	19
Anderer Bleche unter 5 mm	60	57
Universalstahl	5	4

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. ²⁾ Berichtigte Zahl.

Aus der schwedischen Eisenindustrie.

An Halb- und Fertigwaren wurden im Jahre 1934¹⁾, verglichen mit dem Vorjahre, hergestellt:

	1933	1934
Stabeisen und Stabstahl	122 468	196 975
Stabeisenabfälle und Schrott	166 702	223 242
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel usw.	424 036	549 281
Rohrluppen	56 174	65 481
Winkelisen, Träger usw., Radreifen	24 147	38 258
Eisenbahnschienen	8 622	9 721
Laschen und Unterlagsplatten	403	1 026
Achsen	733	1 698
Band- und anderes Feineisen	76 163	95 384
Walzdraht	90 441	88 553
Röhren	56 466	69 430
Grob- und Mittelbleche	21 919	34 504
Feinbleche	55 299	69 430

An Betriebsvorrichtungen waren vorhanden:

Lancashire-Frischfeuer	43	Siemens-Martin-Oefen, basisch	34
Wallonische Frischfeuer	3	Tiegelöfen	2
Sonstige Frischfeuer	4	Elektrostahlöfen	
Bessemer-Birnen	6	1. Lichtbogenöfen	32
Thomas-Birnen	4	2. Induktionsöfen	8
Siemens-Martin-Oefen, sauer	28	Brackelsbergöfen	2

In der Eisenindustrie wurden insgesamt 29 084 (25 426) Arbeiter beschäftigt.

¹⁾ Sveriges Officiella Statistisk, Bergshantering 1934. — Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 609.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der deutsche Eisenmarkt im Oktober 1935.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Auch in der Berichtszeit hat die befriedigende Entwicklung der Konjunktur in einem Maße angehalten, daß der jahreszeitlich bedingte Rückgang in der Erwerbslosenzahl nur schwach zum Ausdruck gekommen ist. Im September, der einen leichten Anstieg der Arbeitslosen von 1 706 230 auf 1 713 912 = 7678 brachte, ist die Zahl der bei den Arbeitsämtern vorliegenden Arbeitsgesuche noch um 6978 zurückgegangen, wie die nebenstehende Uebersicht zeigt.

Der Rückgang der Arbeitssuchenden steht scheinbar im Gegensatz zur Entwicklung der Arbeitslosenzahl. Er erklärt sich aber daraus, daß Notstandsarbeiter zur Entlassung gekommen sind. Diese Zugänge haben die Arbeitslosenzahl ungünstig beeinflusst, ohne auf die Zahl der vorliegenden Arbeitsgesuche zurückzuwirken. Die Notstandsarbeiter werden nämlich während ihres vorübergehend gedachten Beschäftigungsverhältnisses als Arbeitssuchende weitergeführt, als Arbeitslose werden sie jedoch erst wieder nach Rückkehr aus der Notstandsarbeit gezählt, nicht aber während der Dauer ihrer Beschäftigung.

Trotz der geringen Zunahme der Arbeitslosigkeit ist im September noch ein weiterer Rückgang der Unterstütztenzahl ein-

Es waren vorhanden:

	Arbeitssuchende	Unterstützungsempfänger aus der		Summe von a und b
		a) Versicherung	b) Krisenunterstützung	
Ende Januar 1934	4 397 950	1 162 194	1 162 304	1 711 498
Ende April 1934	3 394 327	2 18 712	841 309	1 060 021
Ende Juli 1934	2 955 204	290 174	798 872	1 089 046
Ende Oktober 1934	2 707 563	327 753	736 289	1 064 042
Ende Dezember 1934	3 065 942	535 296	764 540	1 299 836
Ende Januar 1935	3 410 103	807 576	813 885	1 621 461
Ende Februar 1935	3 250 404	719 057	1 051 947	1 571 004
Ende März 1935	2 954 815	457 995	1 015 436	1 273 431
Ende April 1935	2 751 239	336 434	1 015 436	1 273 431
Ende Mai 1935	2 472 191	276 673	1 015 436	1 273 431
Ende Juni 1935	2 284 407	250 843	1 015 436	1 273 431
Ende Juli 1935	2 124 701	233 022	1 015 436	1 273 431
Ende August 1935	2 060 627	232 061	1 015 436	1 273 431
Ende September 1935	2 053 649	239 169	1 015 436	1 273 431

¹⁾ Einschließlich 31 270 — ²⁾ 31 314 — ³⁾ 28 478 — ⁴⁾ 23 800 — ⁵⁾ 20 201 — ⁶⁾ 14 840 — ⁷⁾ 13 951 — ⁸⁾ 13 539 Erwerbslosenunterstützungsempfänger im Saarlande.

Die Preisentwicklung im Monat Oktober 1935¹⁾.

	Oktober 1935		Oktober 1935		Oktober 1935
Kohlen und Koks:	<i>R.M. je t</i>	Schrott, frei Wagen rhein-westf. Verbrauchswerk:	<i>R.M. je t</i>	Vorgewalztes u. gewaltes Eisen:	<i>R.M. je t</i>
Fettförderkohlen	14,—	Stahlschrott	41	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte. — Von den Grundpreisen sind die vom Stahlwerksverband unter den bekannten Bedingungen [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 131] gewährten Sondervergütungen je t von 3 <i>R.M.</i> bei Halbzeug, 6 <i>R.M.</i> bei Bandstahl und 5 <i>R.M.</i> für die übrigen Erzeugnisse bereits abgezogen.	
Gasflammförderkohlen	14,75	Kernschrott	39	Rohblöcke ²⁾	Fracht-grundlage 83,40
Kokskohlen	15,—	Walzwerks-Feinblechpakete hydr. gepreßte Blechpakete	39	Vorgew. Blöcke ²⁾	Dortmund, 90,15
Hochofenkoks	19,—	Siemens-Martin-Späne	30	Knüppel ²⁾	Ruhrort od. 96,45
Gießereikoks	20,—			Platinen ²⁾	Neunkirchen 100,95
Erz:		Roheisen:		Stabstahl	oder 110/104 ⁴⁾
Rohspat (tel quel)	13,60	Auf die nachstehenden Preise gewährt der Roheisen-Verband bis auf weiteres einen Rabatt von 6 <i>R.M.</i> je t		Formstahl	Neunkirchen 107,50/101,50 ⁴⁾
Gerösteter Spateisenstein	16,—	Gießereiroheisen		Bandstahl	127/123 ²⁾
Roteisenstein (Grundlage 46 % Fe im Feuchten, 20 % SiO ₂ , Skala ± 0,28 <i>R.M.</i> je % Fe, ± 0,14 <i>R.M.</i> je % SiO ₂) ab Grube	10,50	Nr. I } Frachtgrundlage 74,50		Universalstahl	od. Dillingen-Saar 115,60
Flußeisenstein (Grundlage 34 % Fe im Feuchten, 12 % SiO ₂ , Skala ± 0,33 <i>R.M.</i> je % Fe, ± 0,16 <i>R.M.</i> je % SiO ₂) ab Grube	9,20	Nr. III } Oberhausen 69,—		Kesselbleche S.-M., 4,76 mm u. darüber: Grundpreis	129,10
Oberhessischer (Vogelsberger) Brauneisenstein (Grundlage 45 % Metall im Feuchten, 10 % SiO ₂ , Skala ± 0,29 <i>R.M.</i> je % Metall, ± 0,15 <i>R.M.</i> je % SiO ₂) ab Grube	10,—	Hämatit } 75,50		Kesselbleche nach d. Bedingungen des Landdampfkessel-Gesetzes von 1908, 34 bis 41 kg Festigkeit, 25 % Dehnung	Fracht-grundlage Essen 152,50
Lothringer Minette (Grundlage 32 % Fe) ab Grube	17,50	Kupferarmes Stahleisen, Frachtgrundlage Siegen	72,—	Kesselbleche nach d. Werkstoff- u. Bauvorschrift f. Landdampfkessel, 35 bis 44 kg Festigkeit	Dillingen-Saar 161,50
Briey-Minette (37 bis 38 % Fe, Grundlage 35 % Fe) ab Grube	22	Siegerländer Stahleisen, Frachtgrundlage Siegen	72,—	Grobbleche	127,30
Bilbao-Rubio-Erze: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	16/—	Siegerländer Zusatzisen, Frachtgrundlage Siegen: weiß	82,—	Mittelbleche	130,90
Bilbao-Rostspat: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	13/6	weiß	84,—	Feinbleche bis unter 3 mm im Flammofen geglüht, Frachtgrundlage Siegen	*) 144,—
Algier-Erze: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	15/1½	meliiert	84,—	Gezogener blanker Handelsdraht	Fracht-grundlage 173,50
Marokko-Rif-Erze: Grundlage 60 % Fe cif Rotterdam	16/10½	grau	92,—	Verzinkter Handelsdraht	203,50
Schwedische phosphorarme Erze: Grundlage 60 % Fe fob Narvik	14,75	Spiegeleisen, Frachtgrundlage Siegen: 6—8 % Mn	84,—	Drahtstifte	173,50
Ia gewaschenes kaukasisches Manganerz mit mindestens 52 % Mn je Einheit Mangan und t frei Kahn Antwerpen oder Rotterdam	11½/8	8—10 % Mn	89,—		
		10—12 % Mn	93,—		
		Luxemburger Gießereiroheisen III, Frachtgrundlage Apach	61,—		
		Temperruheisen, grau, großes Format, ab Werk	*) 81,50		
		Ferrosilizium (der niedrigere Preis gilt frei Verbrauchsstation für volle 15-t-Wagenladungen, der höhere Preis für Kleinverkäufe bei Stückgutladungen ab Werk oder Lager):			
		90 % (Staffel 10,— <i>R.M.</i>)	410—430		
		75 % (Staffel 7,— <i>R.M.</i>)	320—340		
		45 % (Staffel 6,— <i>R.M.</i>)	205—230		
		Ferrosilizium 10% Si ab Werk	81,—		

¹⁾ Fett gedruckte Zahlen weisen auf Preisänderungen gegenüber dem Vormonat [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1077] hin. — ²⁾ Auf diesen Preis wird seit dem 1. November 1932 ein Rabatt von 6 *R.M.* je t gewährt. — ³⁾ Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *R.M.*, von 101 bis 200 t um 1 *R.M.*. — ⁴⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁵⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁶⁾ Abzüglich 5 *R.M.* Sondervergütung je t vom Endpreis.

getreten, und zwar um 23 000 auf 1 219 000. Im einzelnen nahm die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung um 6978 zu, während in der Krisenunterstützung ein Abgang von 12 442 Unterstützungsempfängern festzustellen war. Die Zahl der Notstandsarbeiter, die bei Maßnahmen beschäftigt sind, die von der Reichsanstalt gefördert werden, ist auf 142 548 zurückgegangen.

Wie die nachfolgende Uebersicht ausweist, dauert die Aktivität der deutschen Handelsbilanz nunmehr bereits fünf Monate ununterbrochen an. In den Monaten Mai bis September 1935 war sie mit insgesamt 137 Mill. *R.M.* aktiv gegenüber einer Passivität von 130 Mill. *R.M.* im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Wenn auch selbstverständlich diese Aktivität wegen der teilweise anderweitigen Bindung des Ausfuhrüberschusses nicht ohne weiteres einen Deviseneingang in gleicher Höhe bedeutet, so ist sie doch zweifellos ein erfreulicher Beweis dafür, daß der „Neue Plan“, seitdem er seine Einlaufzeit hinter sich hat, seinen Zweck bisher so weitgehend erfüllt hat, wie das unter den gegebenen Umständen überhaupt erwartet werden konnte.

Es betrug:

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands Waren-ausfuhr	Gesamt-Waren-ausfuhr-Ueberschuß
Monatsdurchschnitt 1931	560,8	799,9	+ 239,1
Monatsdurchschnitt 1932	388,3	478,3	+ 90,0
Monatsdurchschnitt 1933	350,3	405,9	+ 55,6
Monatsdurchschnitt 1934	370,9	347,2	— 23,8
Januar 1935	404,3	299,5	— 104,8
Februar 1935	359,2	302,3	— 56,9
März 1935	352,8	365,1	+ 12,3
April 1935	359,4	340,3	— 19,1
Mai 1935	332,5	337,0	+ 4,5
Juni 1935	317,9	318,0	+ 0,1
Juli 1935	330,5	359,0	+ 28,5
August 1935	317,6	367,6	+ 50,0
September 1935	317,9	373,0	+ 55,1

(alles in Mill. *R.M.*)

Die Einfuhr war im September ebensohoch wie im Vormonat. Eine Erhöhung der Einfuhr von Lebensmitteln um

5 Mill. *R.M.* wurde durch eine annähernd gleich starke Abnahme der Rohstoffeinfuhr ungefähr ausgeglichen. Die Einfuhr von Fertigwaren war gegenüber dem Vormonat nicht verändert. Im Rahmen der Rohstoffeinfuhr sind vornehmlich die Bezüge von Holz und Textilrohstoffen gesunken, dagegen hat die Einfuhr von Mineralölen, Rohtabak, Eisenerzen und einigen anderen Roh- und Halbstoffen zugenommen.

Die Ausfuhr hat gegenüber dem Vormonat um rd. 5 Mill. *R.M.* zugenommen. Die Steigerung, die im Zug der zeitlichen Herbstbelegung erwartet werden konnte, war jedoch nicht so stark wie im Durchschnitt der Vorjahre. An der Zunahme der Gesamtausfuhr waren im wesentlichen nur Rohstoffe beteiligt. Die Fertigwarenausfuhr hat, abweichend von der Entwicklung in den Vorjahren, leicht abgenommen.

Die Handelsbilanz schließt im September mit einem Ausfuhrüberschuß von 55 Mill. *R.M.* gegenüber 50 Mill. *R.M.* im Vormonat ab. Einer Steigerung der Aktivität der Gesamtheit der europäischen Länder steht eine Passivierung im Verkehr mit den Ueberseeländern gegenüber.

Die Reichsmeßzahl der Großhandelspreise ist im September mit 1.023 gegenüber dem Vormonat (1.024) fast unverändert geblieben. Die Reichsmeßzahl für die Lebenshaltungskosten ist von 1245 im August auf 1234 im September und 1228 im Oktober gesunken.

Die Zahl der Konkurse belief sich im September auf 202 gegen 209 im August, die der Vergleichsverfahren auf 49 gegen 71.

Auf dem

Inlands-Eisenmarkt

machte sich auch im Oktober wiederum keine wesentliche Veränderung der Lage bemerkbar. Bei einigen Erzeugnissen ging der Auftragseingang wohl aus jahreszeitlichen Gründen etwas zurück. Wenn auch die Zukunftsaussichten im allgemeinen einstweilen noch weiterhin günstig beurteilt werden, so wird man doch wegen der vorgeschrittenen Jahreszeit mit einem lang-

samen Nachlassen der Abrufstätigkeit rechnen müssen. Die Händler und Verbraucher stellten aber im Berichtsmonat sehr kurzfristige Lieferfristen und riefen auf die getätigten Abschlüsse prompt ab, da die Beschäftigung bei den meisten weiterverarbeitenden Industrien noch sehr gut war. Der bei den Werken vorliegende Auftragsbestand, der in den letzten Monaten nicht unerheblich angestiegen ist, wird auch bei einem etwaigen Rückgang der Bestellungen eine einigermaßen ausgeglichene Beschäftigung der Werke für die nächste Zeit ermöglichen. Dies kommt auch darin zum Ausdruck, daß die Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Oktober sowohl arbeitstäglich als auch insgesamt die des Vormonats nicht unwesentlich überschritt. Sie lag sogar noch etwas über der Erzeugung des Augusts, des bis dahin besten Monats dieses Jahres. Die Entwicklung bis Ende September geht aus der nachstehenden Uebersicht hervor.

Es betrug die Erzeugung an:

	August 1935	September 1935
Roheisen:	t	t
insgesamt	1 144 855	1 112 643
arbeitstäglich	36 931	37 088
Rohstahl:		
insgesamt	1 495 978	1 378 098
arbeitstäglich	55 407	55 124
Walzzeug:		
insgesamt	1 026 724	989 363
arbeitstäglich	38 027	39 575

Im September waren von 176 (August 176) vorhandenen Hochöfen 104 (100) in Betrieb und 9 (9) gedämpft.

Auf fast allen

Auslandsmärkten

war eine Erhöhung der Nachfrage und eine bessere Abschlußfähigkeit festzustellen. Insbesondere kamen aus dem Fernen Osten größere Aufträge herein. Das lebhaftere Geschäft mag zum Teil auf die durch den italienisch-abessinischen Streit entstandenen Besorgnisse wegen einer etwaigen kommenden Werkstoffverknappung und der durch die Unsicherheit der Lage hervorgerufenen Verteuerung der Frachten zurückzuführen sein. Denn sogar im Verkehr mit England sind die Frachten seit Ausbruch des Krieges schon erheblich gestiegen. Die Verteuerung der Verschiffung durch die erhöhten Versicherungsgebühren und die vielfach vorgenommene Aenderung des Schiffahrtsweges (um das Kap der Guten Hoffnung statt durch den Suezkanal) scheinen den japanischen Wettbewerb zu neuen erhöhten Anstrengungen hauptsächlich in China anzuspornen. Da sich die deutschen Werke in der letzten Zeit auf den Auslandsmärkten etwas zurückgehalten haben, besteht auch hier infolge der besseren Nachfrage vielleicht die Möglichkeit, einen etwaigen Ausfall im Inlandsgeschäft zum Teil durch Auslandsaufträge zu ersetzen. Im September war nämlich die mengen- und wertmäßige

Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren

wieder etwas rückläufig, während die Einfuhr eine kleine Zunahme aufwies. Die Ausfuhr belief sich auf 278 922 t gegen 283 166 t im August, die Einfuhr auf 81 357 t gegen 64 395 t, so daß der Ausfuhrüberschuß von 218 771 t im August auf 197 565 t im September abnahm. Die wertmäßige Entwicklung zeigte folgendes Bild:

	Einfuhr	Deutschlands Ausfuhr	Ausfuhrüberschuß
	(in Mill. RM)	(in Mill. RM)	(in Mill. RM)
Monatsdurchschnitt 1932	9,0	65,2	56,2
Monatsdurchschnitt 1933	11,9	55,3	43,4
Monatsdurchschnitt 1934	17,7	50,3	32,6
Januar 1935	16,6	49,6	33,0
Februar 1935	14,2	47,6	33,4
März 1935	8,2	57,9	49,7
April 1935	7,9	56,1	48,2
Mai 1935	6,2	55,8	49,6
Juni 1935	7,2	55,6	48,4
Juli 1935	8,4	64,0	55,6
August 1935	7,3	61,7	54,4
September 1935	8,2	59,3	51,1

Bei den Walzwerkserzeugnissen allein hielt sich die Einfuhr mit 35 734 t auf der Höhe des Augusts (37 782 t). Die Ausfuhr ging leicht zurück von 180 960 t auf 175 921 t, wodurch auch der Ausfuhrüberschuß von 143 178 t auf 140 187 t sank. Die Einfuhr von Roheisen wies eine verhältnismäßig starke Steigerung von 1612 t im August auf 12 572 t im September auf. Da gleichzeitig die Ausfuhr weniger stark anstieg, und zwar von 20 122 t auf 25 032 t, ging der Ausfuhrüberschuß von 18 510 t auf 12 460 t zurück.

In diesem Zusammenhang sind die Ausführungen bemerkenswert, die Geheimrat Peter Klöckner kürzlich in der Hauptversammlung der Klöckner-Werke machte. Er betonte u. a.: „In der eisenschaffenden Industrie ist eine Senkung des erreichten hohen Beschäftigungsgrades bis zum heutigen Tage noch nicht zu spüren. Im Gegenteil, die Abrufe gehen nach wie vor — trotz dem bevorstehenden Winter — ununterbrochen

weiter. Es bedarf aber keiner Frage, daß nach dieser Richtung über kurz oder lang eine Aenderung kommen muß. Die Reichsbahn hat die laufenden Bestellungen bereits eingeschränkt. Die großen Bauten, welche die Beschäftigung stark angeregt haben, gehen zu Ende; es ist die Frage, ob weitere Bauten im Frühjahr in Angriff genommen werden können. Das Barometer für die Inlandsbeschäftigung ist deshalb mindestens ‚unsicher‘.

Meines Erachtens muß jeder das Bestreben haben, für eine kommende Abschwächung Ersatz zu schaffen durch eine Erhöhung der Ausfuhr. Die Ausfuhraussichten für die Zukunft sind günstiger. Wenn durch den Krieg Italien—Abessinien keine großen Störungen eintreten, dann darf man hoffen, daß sich die Besserung der Weltlage fortsetzen wird. Nachdem sich England und Skandinavien schon seit Jahresfrist in einer wesentlich günstigen Lage befinden und stark ansteigende Erzeugungszahlen aufzuweisen haben, hat die Besserung jetzt auch auf die Vereinigten Staaten übergegriffen. Auch dort ist die Beschäftigung in den letzten Monaten über alle Erwartungen hinaus gestiegen, zur Ueberraschung der meisten Sachverständigen. Trotz allen Hemmungen, die in Amerika wegen der weiteren Zukunft vorliegen, glaube ich, daß die Belegung diesmal so viel Kraft in sich hat, um eine Fortsetzung in das nächste Jahr zu finden. Hinzu kommt, daß auch Südamerika weitere Verbesserungen aufweist, und zwar eigentlich in allen Ländern. Das für die Schwerindustrie am meisten in Betracht kommende Land, Argentinien, zeigt eine ganz besondere Belegung. Ich stütze mich auch auf die lebhaftere Nachfrage, die auf den letzten Eisenbörsen in Brüssel herrschte, mit Aufträgen aus dem Fernen Osten: China und Japan, Argentinien, Afrika, Holland und Skandinavien.

Deutschland ist in der Eisenausfuhr kontingentiert und kann deshalb die Lage zur Verstärkung der Ausfuhr nicht so ausnutzen, wie dies ohne die Bindungen möglich wäre. Immerhin nehme ich aber an, daß das Jahr 1936 stärkere Ausfuhr bringen wird, die dann vielleicht helfen, eine Abschwächung des Inlandsmarktes auszugleichen. Zusammengefaßt, blicken wir in Ruhe und mit Zuversicht in die Zukunft.“

Durch die letzten Londoner Verhandlungen zwischen den Vertretern der Internationalen Rohstahl-Exportgemeinschaft und der British Iron and Steel Federation konnte die Verständigung zwischen der festländischen Eisenindustrie und den Engländern weiter vorangebracht werden. Nachdem bereits Vereinbarungen über die Begrenzung und Aufteilung der Einfuhr festländischen Eisens nach England zustande kommen konnten, war es nun möglich, bezüglich der Abmachungen für die gemeinschaftliche Ausfuhr in den einzelnen Erzeugnissen zwischen den beteiligten Gruppen eine Verständigung zu erzielen; mit anderen Worten, es konnte bereits eine grundsätzliche Einigung über die Beteiligung der Engländer an den internationalen Ausfuhrverbänden herbeigeführt werden. Im übrigen wurde gelegentlich der Londoner Besprechungen mit den Vertretern der polnischen Eisenindustrie verhandelt, mit denen ebenfalls eine grundsätzliche Verständigung über den Beitritt zu den Ausfuhrverbänden herbeigeführt werden konnte.

Bis zum Ablauf des einstweiligen Vertragszustandes, also bis zum 8. Januar 1936, bleiben außerdem noch eine Reihe weiterer Fragen zu klären, so u. a. die Ueberwachung und zentrale Erfassung der Einfuhren nach England, ferner die Bildung internationaler Verkaufsverbände für Feinbleche und verzinkte Bleche, die Verhinderung weiterer Außenseiterlieferungen am Weißblechmarkt und schließlich die Frage der Verlängerung der französischen Eisenverbände, die nach mehrmaliger kurzfristiger Verlängerung am 31. Oktober eigentlich abgelaufen, inzwischen aber auf ganz kurze Frist verlängert worden sind, um innerhalb der nächsten Tage die letzten Verhandlungsmöglichkeiten auszuschöpfen. Mit einer Erneuerung der französischen Verbände in der einen oder anderen Form dürfte mit einiger Wahrscheinlichkeit zu rechnen sein, so daß das Gefüge der internationalen Eisenverbände von dieser Seite her anscheinend nicht ernstlich bedroht ist. Immerhin bleibt die Entscheidung über die französische Verbandskrise abzuwarten.

Die arbeitstägliche Förderung des Ruhrbergbaues

ist von August auf September 1935 wieder gestiegen, und zwar war die Steigerung stärker als in der gleichen Zeit der Vorjahre. Die sonstige Entwicklung geht aus der nachstehenden Uebersicht hervor:

	August 1935	September 1935	September 1934
Verwertbare Förderung	8 049 670 t	8 076 243 t	7 342 882 t
Arbeitstägliche Förderung	298 136 t	323 050 t	293 715 t
Koksgewinnung	1 934 184 t	1 902 278 t	1 645 534 t
Tägliche Koksgewinnung	62 393 t	63 409 t	54 851 t
Beschäftigte Arbeiter	236 077	236 173	227 114
Lagerbestände am Monatsschluß	7,68 Mill. t	7,34 Mill. t	9,05 Mill. t

Im Durchschnitt des ganzen Bezirks verblieben bei 25 Arbeitstagen auf einen Mann der Gesamtbelegschaft 23,47 Arbeitsschichten gegen 23,99 bei 27 Arbeitstagen im August.

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Der Güterverkehr auf der Reichsbahn verlief ohne nennenswerte Störungen. Die Wagengestellung bereitete jedoch, namentlich in der zweiten Oktoberhälfte, einige Schwierigkeiten.

Die Verkehrslage der Rheinschifffahrt hat sich in der Berichtszeit nicht nennenswert geändert. Durch zeitweise auftretende Nebelstörungen wurde die Umlaufgeschwindigkeit der Fahrzeuge beeinträchtigt. Trotzdem war Kahnraum in ausreichendem Umfang vorhanden. Der Wasserstand war bis Mitte Oktober verhältnismäßig günstig. Infolgedessen konnte die Lade-fähigkeit der Fahrzeuge wieder besser ausgenutzt werden. Die Kohlenfracht verminderte sich um 0,20 *R.M.* je t in der Bergfahrt (Mainz—Mannheim) und um 0,10 *R.M.* je t in der Talfahrt (Rotterdam). Später war das Wasser wieder rückgängig. Die Folge davon war, daß die Bergfracht wieder anstieg. Bis zum 24. machte die Steigerung bereits 0,30 *R.M.* je t aus. Die Talfracht war bis dahin noch unverändert.

Auf dem Kohlenmarkt hat sich die Absatzlage gegenüber dem vergangenen Monat weiter gebessert. Obwohl der Oktober zwei Arbeitstage mehr als der September hatte, wurden auch, auf den Arbeitstag gerechnet, die Vormonatszahlen überschritten. Das Hausbrandgeschäft belebte sich der Jahreszeit entsprechend. Der Industrieabsatz war unverändert günstig. Auch die Reichsbahn rief gut ab. Vom Auslandsmarkt ist zu berichten, daß beim Absatz nach Belgien, Holland und Frankreich keine Aenderung eintrat. Recht günstig war der Absatz nach Schweden und Dänemark. Auch nach Oesterreich konnte etwas mehr als bisher abgesetzt werden. Den stärksten Bedarf hatte nach wie vor Italien, wobei es teilweise recht schwierig war, den erforderlichen Schiffsraum zu erhalten. Verstärkte Eisenbahnlieferungen konnten den Ausfall durch fehlenden Schiffsraum nicht wett-machen. Zu den einzelnen Sorten ist folgendes zu bemerken:

Der Absatz in Gas- und Gasflammkohlen war durchweg besser, auch in den kleinen Nußsorten. Die Nachfrage nach Fettkohlen war im allgemeinen unverändert, Eisenbahnwagenbestände in Stücken und Nüssen waren auf einigen Anlagen noch vorhanden. Dagegen waren Kokskohlen recht gut gefragt. Die Mehrabrufe in dieser Sorte entfallen zum größten Teil auf Italien. Ein recht günstiges Bild zeigte der Auftragseingang in Ebkohlen. Das Hausbrandgeschäft, das hier besonders ins Gewicht fällt, war recht lebhaft, so daß nicht nur die frische Förderung glatten Absatz fand, sondern auch die Lager vermindert werden konnten. Die Nachfrage nach Eiform- und Vollpreßkohlen ist auf der ganzen Linie im In- und Ausland etwas gestiegen.

Der Hochofenkoksabsatz lag auf Vormonatshöhe. Der Absatz von Großkoks für die Ausfuhr ist weiter gestiegen. Bester Großkoks war bereits ab Mitte des Monats nahezu ausverkauft. Auch Gießereikoks ist nach wie vor sehr knapp. Der Brechkoksabsatz zeigte ebenfalls günstige Zahlen, was u. a. auf verstärkte Lieferungen nach Italien zurückzuführen ist.

Das Geschäft in Auslandserzen war auch in diesem Monat im allgemeinen ohne besondere Tätigkeit. Es sind zwar einige Abschlüsse in spanischen und nordafrikanischen Sorten zur nächstjährigen Lieferung getätigt worden, jedoch nehmen die Beteiligten, wie in den letzten Monaten, eine abwartende Haltung ein. Die Zufuhren aus dem Auslande bewegten sich im Rahmen der für die einzelnen Länder vorgesehenen Mengen der letzten Monate, wobei die Lieferungen Frankreichs in Anbetracht des noch nicht geregelten Verrechnungsabkommens nur auf dem Austauschwege erfolgen. Zu erwähnen ist noch, daß im September das Abkommen mit den schwedischen Grubengesellschaften zu den gleichen Bedingungen bis Ende 1935 verlängert worden ist. Das Geschäft in Abbränden war sehr still. Abschlüsse für nächstjährige Lieferung sind kaum bekanntgeworden.

Inlandserze kamen entsprechend den für die verschiedenen Bergbaugelände festgelegten Abkommen zur Anlieferung. Im Siegerländer Bergbau stiegen Förderung und Absatz gegenüber dem Vormonat beträchtlich an. Ebenso erfuhr die Belegschaft eine weitere bemerkenswerte Zunahme.

Aus Schweden wurden im September 513 447 t Erz gegen 547 583 t im September 1934 nach Deutschland eingeführt.

Die Erzeinfuhr Rheinland-Westfalens betrug im September über Rotterdam 343 682 t gegenüber 423 559 t im September 1934 über Emden 274 525 t gegenüber 229 333 t im September 1934
618 207 t gegenüber 652 892 t im September 1934

Die Zufuhr an Manganerzen kann nach wie vor als günstig bezeichnet werden. Die mit den Russen abgeschlossenen Mengen

werden vertragsgemäß geliefert, und es kann damit gerechnet werden, daß die Abschlüsse noch vor Jahresende ausgeliefert sind. Verhandlungen über einen nächstjährigen Vertrag sind mit den Russen noch nicht aufgenommen worden, und es scheint bei den deutschen Werken auch nur wenig Neigung zu einem neuen Abschluß zu bestehen, da die Qualität der Poti-Erze sehr nachgelassen hat. Die Zufuhren von Südafrika, die infolge einer Grippeepidemie im Fördergebiet für einige Wochen ins Stocken geraten waren, haben wieder im bisherigen Umfange begonnen. Mit der Südafrikanischen Union ist ein Abkommen über Lieferungen von Manganerzen im ersten Halbjahr 1936 getroffen worden; es sollen auch bereits bedeutende Abschlüsse über die europäischen Vertreterfirmen getätigt worden sein. Die Union macht weiterhin große Anstrengungen, den Manganerzabsatz nach Deutschland zu steigern, was zweifellos auf die Einstellung der deutschen Verbraucher gegenüber Manganerzen anderer Herkunft nicht ohne Einfluß bleiben wird. Das Manganerzgeschäft mit Indien ist wieder verhältnismäßig klein geworden, da die Zahlungsmöglichkeiten — wenn kein Tauschgeschäft aufgezogen werden kann — nicht so gegeben sind wie mit Südafrika und Rußland. In letzter Zeit mehren sich aus den verschiedensten Ländern die Angebote, Manganerze im Wege des Austausches zu liefern. Besonders Brasilien und Rumänien bemühen sich, Manganerze gegen deutsche Warenbezüge einzutauschen. Wenn im Anfang auch noch manche Hemmnisse zu überwinden sind, so darf doch angenommen werden, daß nach und nach auf diesem Wege nicht unbedeutende Mengen eingeführt werden können. Die Preise sind im allgemeinen unverändert geblieben.

Vom Erzfrachtenmarkt war im September für den Hafen Bilbao ein lebhaftes Geschäft zu melden. Trotzdem konnten stärkere Ratenerhöhungen vermieden werden, obgleich gegen Monatsende ein festerer Unterton festzustellen war. Im Mittelmeer verhielten sich die Verloader abwartend bei unveränderten Raten. Gegen Monatsende machte sich im östlichen Mittelmeer stellenweise Mangel an italienischem Schiffsraum bemerkbar, so daß hier eine leichte Ratensteigerung eintrat. Im September wurden folgende Erzfrachten notiert:

	sh in t		sh in t
Bilbao/Rotterdam	4/3	Fellonica/Antwerpen	5/3
Bilbao/Ymuiden	4/3	Stratoni/Emden	6/3
Bilbao-Antwerpen	5/-	Seriphos/Emden	6/3
Salto-Caballo/Rotterdam	5 4/2	Melilla/Emden	5/9
Salto-Caballo/Ymuiden	5/6	Calcutta/Festland	13/- ¹⁾
Huelva/Rotterdam	5/10 1/2	Marmagoa/Festland	13/6 ¹⁾
Genua/Rotterdam	4/6	Vizagapatam/Festland	13/9—14/- ¹⁾

¹⁾ Teilladung.

Eine Aenderung der Schrott-Marktlage und auch der Preise ist im Monat Oktober nicht eingetreten. Hochofenschrott und Hochofenspäne wurden etwa zu folgenden Preisen gekauft:

	<i>R.M.</i> je t frei Hochofen
Hochofenspäne	29
Hochofenpakete	29
Brandguß, Rosten	30—31
Gußspäne	32

Die Nachfrage nach Gußbruch war ziemlich lebhaft, ohne daß es zu Preisänderungen kam. Die Durchschnittspreise waren:

	<i>R.M.</i> je t frei Gießerei
Im handlich zerkleinerter Maschinenbruch	51
Handlich zerkleinerter Handelsgußbruch	43
Reiner Ofen- und Topfgußbruch (Poterie)	40

Auf dem ost- und mitteldeutschen Schrottmarkt war die Lage sehr ruhig. Die Preise haben sich nicht geändert.

Auf den ausländischen Schrottmärkten waren die Preise eher etwas nachgebend. Es notierten je t frei Schiff Duisburg-Ruhrort:

England: Stahlschrott	zu 58/6 sh
Holland: Stahlschrott	zu 19,50—20 hfl.
Belgien: Schwerer Walzwerksschrott	zu 410—420 belg. Fr
Hydraulisch gepreßte neue Blechpakete	etwa 340 belg. Fr.

Die Nachfrage nach Roheisen aus dem Inlande war auch im Monat Oktober sehr rege und führte zu einer weiteren Erhöhung des Auftragseingangs. Das Auslandsgeschäft ließ nach der kräftigen Vormonatsbelegung im Oktober wieder merklich nach.

Die Halbzeugverbraucher erteilten nach ihrer im September geübten Zurückhaltung im Oktober wieder größere Bestellungen. Neben den regelmäßig wiederkehrenden Inlandsaufträgen konnten größere Mengen aus dem Ausland gebucht werden.

In Form- und Stabstahl erreichten die Verkäufe nicht ganz die Höhe des Vormonats. Die Anforderungen der Verbraucher erfolgten aber nach wie vor durchweg kurzfristig. Wenn auch

die Geschäftslage im Inland einstweilen noch günstig beurteilt wird, so wird man doch mit einem langsamen Nachlassen der Abrufstätigkeit rechnen müssen. Auf dem Auslandsmarkt machte sich eine Belebung des Geschäftes bemerkbar.

Auch in schwerem Oberbauzeug gingen infolge der Einschränkungen des Reichsbahn-Zentralamtes die Bestellungen zurück. Ab Januar 1936 wird die Reichsbahn wahrscheinlich nur 16 600 t monatlich anfordern, zu denen dann in den ersten drei Monaten noch rd. je 13 000 t wegen der zurückgestellten Aufträge in den letzten vier Monaten des Jahres 1934 kommen. Auch in Straßenbahn-Oberbauzeug war das Geschäft ziemlich ruhig; trotzdem konnten einige größere Arbeiten, darunter auch größere Posten für das Ausland, hereingenommen werden.

In leichtem Oberbauzeug hat sich die Inlandsmarktlage nicht wesentlich geändert. Das Auslandsgeschäft war im allgemeinen außerordentlich ruhig. Auch Spezifikationen auf bereits getätigte Abschlüsse gingen nur spärlich ein.

In schwarzem, warmgewalztem Bandstahl rief die Inlandskundschaft nach wie vor flott ab; auch der Auftragseingang war gut. Die Abrufe aus dem Auslande hielten sich auf der Höhe des Vormonats. Die Nachfrage nach verzinktem Bandstahl war weiterhin gut. Die Abrufe in kaltgewalztem Bandstahl waren zufriedenstellend. Das Gesamtergebnis wurde durch größere Käufe von Sondersorten und durch einige größere Auslandsaufträge günstig beeinflusst.

Das Geschäft in Grobblechen war weiterhin lebhaft. Besonders in bearbeiteten Blechen kamen wieder sehr gute Bestellungen herein. Der Auslandsmarkt war unverändert. In Mittelblechen hat sich die Marktlage sowohl im Inland als auch im Ausland gegenüber dem Vormonat nicht wesentlich verändert. Auf dem Feinblechmarkt sowie in Weißblechen hielt sich das Inlandsgeschäft etwa im Rahmen des Vormonats. Der Auftragseingang in verzinkten und verbleiten Blechen zeigte einen jahreszeitlich bedingten Rückgang. Das Auslandsgeschäft hat, von Weißblechen abgesehen, eine leichte Besserung erfahren.

Der Auftragseingang in Röhren aus dem Inland ging gegenüber dem Vormonat etwas zurück. Die Gas- und Siederohrabrufe der Händler waren aber weiterhin zufriedenstellend. Aus dem Auslande konnten zahlreiche Bestellungen auf Gasrohre sowie auf Oelleitungs- und Pumpenröhren hereingenommen werden. Auch der Absatz an freiverkäuflichen Erzeugnissen war besonders nach dem Auslande sehr gut.

In Walzdraht und in Drahtverfeinerungserzeugnissen waren die hereinkommenden Bestellungen als gut zu bezeichnen. Nach dem Auslande konnten größere Mengen, insbesondere nach den Vereinigten Staaten und Argentinien, verkauft werden. Die starke Eindeckung der ägyptischen Händler veranlaßte die „Iweco“ zu einer kleinen Preiserhöhung.

Die Beschäftigung in Lokomotiv- und Wagenradsätzen war wiederum keineswegs befriedigend; auch die Nachfrage läßt vorläufig eine Besserung des Beschäftigungsgrades nicht erhoffen. In losen Teilen war das Geschäft lebhafter, was vor allem auf den regeren Auslandsmarkt zurückzuführen ist.

Die Lage auf dem Gußmarkt ist weiterhin erträglich geblieben. Die Nachfrage für den inländischen Bedarf hat sich in dem seitherigen Rahmen gehalten, indes sind jetzt schon Anzeichen für den Rückgang vorhanden, der sich aus der verringerten Bautätigkeit während der Wintermonate ergeben wird. Das Ausfuhrgeschäft ist nach wie vor unerfreulich. Die erzielbaren Preise sind völlig unbefriedigend.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Dank größeren Abrufen von Maschinenfabriken und Eisenbauanstalten entsprachen die Umsätze in Walzstahl im allgemeinen zwar denjenigen der letzten sechs Monate; trotzdem ist aber das Geschäft, bedingt durch die Jahreszeit, zweifellos ruhiger geworden. Im Zusammenhang mit dem Nachlassen der Bautätigkeit wurde Monierstahl und Formstahl weniger gefragt. Das Geschäft in schmiedeisernen Röhren blieb mengenmäßig gegenüber dem Vormonat unverändert. In gußeisernen Röhren und Formstücken waren die Umsätze trotz der vorgeschrittenen Jahreszeit noch verhältnismäßig gut. Auch in Temperguß-Fittings war noch kein Nachlassen der Käufe festzustellen. Sehr ruhig hingegen lag das Geschäft in Stahlguß; der Auftragseingang war im allgemeinen nicht befriedigend, wengleich in einzelnen Sondererzeugnissen wie Grubenwagenrädern der Umsatz noch gehalten werden konnte. Nach wie vor hatten die Werke sehr unter dem Auftragsmangel in fertigen Radsätzen zu leiden. Im beschränkten Umfange haben die Werke lediglich Arbeit durch die Lieferungen von Radreifen. In Schmiedestücken blieb die Nachfrage unverändert gegenüber den Vormonaten.

Das Alteisenaufkommen blieb hinter den Anforderungen der Werke zurück. Die Preise waren unverändert. Auch auf dem

Gußbruchmarkt sind Aenderungen nicht zu berichten. Bei der Beschaffung sonstiger Rohstoffe wurde vereinzelt Klage geführt über lange Lieferfristen.

III. SAARLAND. — Die Kohlenversorgung der Saarlüttenwerke war im Oktober mengenmäßig zufriedenstellend. Dagegen bestanden nach wie vor große Schwierigkeiten wegen der Beschaffung von Lothringer Minette. Das neue Verrechnungsabkommen zwischen Deutschland und Frankreich, das anfänglich leidlich zu arbeiten schien, erlitt plötzlich eine unvorhergesehene Unterbrechung dadurch, daß infolge der überaus langsamen Einzahlung durch die französischen Einführer beim Office Franco-Allemand (Ofa) ein Mangel an verfügbaren Geldern für die Bezahlung des französischen Ausfuhrüberschusses nach Deutschland auftrat. Da das „Ofa“ keinerlei Zwangsmittel in der Hand hat, den säumigen französischen Einführer zur Zahlung zu zwingen, entsteht zwischen den deutschen Einzahlungen und den französischen Auszahlungen ein immer größer werdender Zeitraum. Es liegt auf der Hand, daß, wenn der französische Einführer nicht gezwungen werden kann, seine Schulden fristgemäß an die zuständige Stelle zu zahlen, er versuchen wird, seine Schuld so lange nicht abzudecken, als er noch ein Guthaben in Deutschland hat. Dies führt natürlich zu ganz unmöglichen Zuständen und schließlich zur Aufhebung der gegenseitigen Handelsbeziehungen. Beständen keine Austauschmöglichkeiten, so hätte die Erzeinfuhr praktisch aufgehört. Am guten Willen der Erzlieferer, Erz abzusetzen, fehlt es natürlich nicht. Alles dreht sich aber um die Zahlungen. Die Erzpreise sind im übrigen unverändert. Ein Teil der Saarwerke bezieht ferner regelmäßig größere Mengen Gichtstaub, die agglomeriert den Hochöfen zugeführt werden. Hier sind die gleichen Schwierigkeiten vorhanden wie bei den Erzbezügen. Neuerdings hat aber die Zollbehörde geglaubt, die Ausfuhr von Gichtstaub sperren zu müssen, da ein spitzfindiger Zollbeamter festgestellt hat, daß Gichtstaub etwa 8 % Tonerde enthält, deren Ausfuhr aus Frankreich verboten ist, da sie zur Aluminiumherstellung dient. Man nimmt allerdings an, daß diese Schwierigkeit bald überwunden sein wird. Um einigermaßen aus den Verrechnungsschwierigkeiten herauszukommen, sind Stimmen in Frankreich laut geworden, die von der französischen Regierung eine Ausfallgewähr für die festgefrorenen Gelder in Deutschland verlangen, um auf diese Weise die festliegenden Gelder durch Diskontierung oder Beleihung wenigstens aufzutauen. Dies sind natürlich nur Behelfsmaßnahmen, denn solange kein vernünftiger Handelsvertrag zwischen Deutschland und Frankreich besteht, dürften keine Aussichten auf eine wesentliche Besserung der Verhältnisse vorhanden sein. Die Saarwerke sind daher auch dazu übergegangen, mehr und mehr Schwedener zu beziehen. Teilweise greifen auch einzelne Hütten auf ihre Lagerbestände zurück, so daß eine Einschränkung der Roheisenherzeugung vorläufig nicht zu befürchten ist. Die Schrottversorgung hat bis jetzt zu Klagen keinen Anlaß gegeben. Die Preise sind unverändert.

Wie in den Sitzungen der verschiedenen Eisenverbände, die am 17. und 18. Oktober im Saargebiet stattgefunden haben, berichtet wurde, ist der Bestellungseingang nach wie vor zufriedenstellend. In einzelnen Erzeugnissen, wie z. B. Baustahl, ist natürlich mit zeitlicher Abschwächung bei Eintritt des Winters zu rechnen. Die Saarwerke sind aber im Rahmen ihrer Anteile noch gut beschäftigt; teilweise sind sie sogar im Rückstand, da sich die Mengenverhandlungen länger hingezogen haben, so daß noch Ansprüche der Verbände für die zurückliegende Zeit erfüllt werden mußten. Die Anhäufung von Bestellungen führte deshalb teilweise zu Lieferfristen von 10 bis 12 Wochen. In der Sitzung des Roheisenverbandes am 18. Oktober in Saarbrücken sind die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke Völklingen endgültig als Mitglied aufgenommen worden. Vor der Rückgliederung der Saar lieferte Röchling Roheisen nur nach Frankreich, da die Saarwerke sich dem Roheisenverband gegenüber vertraglich verpflichtet hatten, kein Roheisen auf den deutschen Markt zu bringen. Ausgenommen hiervon war die Halberger Hütte, die immer eine bestimmte Liefermenge nach Deutschland mit dem Roheisenverband vereinbart hatte, so daß bei Halberg mit der Rückgliederung keine neue Lage eintrat. Außer Halberg und Röchling liefert kein Saarwerk Roheisen auf den Markt. Die verschiedenen Verbandsverhandlungen, die die Rückgliederung der Saar erforderlich machte, sind mit dem Eintritt Röchlings in den Roheisenverband bis auf kleinere Fragen abgeschlossen. Die Dillinger Hütte ist zwar mit dem Feinblechverband für eine Zusatzmenge noch nicht einig; hierfür hat man aber ein Schiedsgericht vorgesehen. Mit dem süddeutschen Zementverband haben Röchling und Halberg vorläufige Abkommen bis Ende des Jahres 1935 getroffen, da dieser Verband ohnehin zu diesem Zeitpunkt verlängert werden muß.

Gutehoffnungshütte Oberhausen, Aktiengesellschaft, zu Oberhausen. — Das Geschäftsjahr 1934/35 brachte der deutschen Eisenwirtschaft eine kräftige Belebung, die hauptsächlich auf den gesteigerten Inlandsbedarf zurückzuführen ist. Die stärkere Beschäftigung brachte gegenüber dem Vorjahre eine bessere Ausnutzung der Hütten- und Walzwerksbetriebe und ermöglichte die Einstellung zahlreicher weiterer Arbeitskräfte. Die in Betrieb befindlichen Hochöfen konnten mit der vollen Leistungsfähigkeit betrieben werden. In den Siemens-Martin-Stahlwerken wurden weitere Öfen in Betrieb genommen, und im Thomasstahlwerk konnte der Zweischichtenbetrieb ohne Feierschichten aufrechterhalten werden.

Kohlenförderung und Kokserzeugung sind im Berichtsjahr erfreulich gestiegen. Diese Besserung wurde in der Hauptsache erreicht durch den infolge der höheren Beschäftigung der Werke gestiegenen Eigenbedarf. Auf den Zechen Osterfeld und Jacobi konnte mit der steigenden Förderung eine wesentliche Erhöhung der Belegschaft vorgenommen werden. Dagegen waren die Absatzmöglichkeiten der Magerkohlenzeche Ludwig so ungünstig, daß dort ein weiteres Absinken der Förderung nicht zu vermeiden war. Trotz Ueberweisungen von Gefolgschaftsmitgliedern an die Zechen Osterfeld und Jacobi mußte eine größere Anzahl Feierschichten eingelegt werden. Zeitweise war auch Kurzarbeit nicht zu vermeiden. Die Kokerei der Zeche Jacobi wurde am 20. Oktober 1934 wieder in Betrieb gesetzt und übernahm die Erzeugung von Gießereikoks. Für die in der Abteilung Sterkrade zusammengefaßten weiterverarbeitenden Betriebe brachte das Berichtsjahr eine erhebliche Zunahme des Beschäftigungsgrades auf nahezu allen Arbeitsgebieten. Die verfahrenen Arbeitsstunden stiegen gegenüber dem Vorjahre um fast 75%, so daß in der Mehrzahl der Werkstätten die betriebliche Leistungsfähigkeit annähernd voll ausgenutzt werden konnte. Die verrechneten Lieferungen des Berichtsjahres haben den Vorjahresbetrag um 42% überschritten; dabei gelang es, den Auslandsumsatz auf beachtlicher Höhe zu halten. Der Umsatz der Abteilung Düsseldorf stieg wert- und mengenmäßig um etwa 36%. Die Preise der Erzeugnisse haben keine nennenswerte Veränderung erfahren. Bei der Abteilung Gelsenkirchen hat sich der Umsatz nach Wert und Menge erhöht. Im Gegensatz zum Vorjahre hat auch der wertmäßige Anteil am Ausfuhrgeschäft eine Steigerung erfahren. Die Beschäftigung der Nietenfabrik in Schwerte zeigte eine beträchtliche Zunahme. Der Absatz nach dem In- und Ausland ergab eine bedeutende Steigerung. Im Ausfuhrgeschäft waren die Verkaufserlöse nicht ausreichend.

Ueber die Förderung und Erzeugung sowie einige andere bemerkenswerte Betriebsergebnisse entnehmen wir dem Bericht, der wieder durch eine Reihe schaubildlicher Darstellungen wirkungsvoll ergänzt wird, die folgende Zusammenstellung:

	1934/35	1933/34	1934/35 gegen 1933/34 mehr	
			t	%
Kohlen	2 967 014	2 574 783	392 231	15,23
Koks	829 801	583 580	246 221	42,19
Eisenerze	106 335	71 677	34 658	48,35
Roheisen		451 117		
Robstahl	808 272	570 117	238 155	40,90
Walzwerkserzeugnisse	578 026	421 930	156 096	37,00
Maschinen, Dampfkessel, Brücken, Gußwaren usw. (Abt. Sterkrade)	81 301	50 277	31 024	61,71
Maschinen, Guß-, Stahlguß- und Schmiedestücke (Abt. Düsseldorf)	32 403	23 822	8 581	36,02
Draht und Drahtwaren (Abt. Gelsenkirchen)	50 964	43 849	7 115	16,23
Nieten (Abt. Schwerte)	7 911	4 786	3 125	65,29
Kalksteine	95 186	77 351	17 835	23,06
Dolomit	45 490	35 062	10 428	29,74
Ziegelsteine	Stück 6 869 260	Stück 6 520 600	Stück 348 660	5,35
Thomasmehl	t 121 284 kWh	t 90 537 kWh	t 30 747 kWh	33,96
Elektrische Stromerzeugung Zahl der am Schluß eines jeden Geschäftsjahres be- schäftigten Arbeiter und Beamten	180 193 600 21 668	133 455 996 19 671	46 737 604 1 997	35,02 10,15
Gezahlte Löhne und Ge- hälter	<i>R.M.</i> 48 413 788	<i>R.M.</i> 37 783 986	<i>R.M.</i> 10 629 802	28,13
Gezahlte Steuern	7 476 084	5 102 686	2 373 398	46,51
Beiträge für Wohlfahrts- zwecke	7 639 926	5 854 167	1 785 759	30,50
Warenumsatz	130 113 392	105 336 352	24 777 040	23,52
Gewinn	5 109 286	3 251 914	1 857 372	57,13

Ueber die der

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, zu Nürnberg

nahestehenden Unternehmungen ist folgendes zu berichten:

Die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., konnte im Geschäftsjahr 1934/35 ihren Umsatz und ihre Belegschaft entsprechend der fortschreitenden Belebung des Inlandsmarktes erhöhen, dagegen mußte sie infolge der bekannten Schwierigkeiten auf dem Auslandsmarkt trotz größter Anstrengung und Opfer mit einem leichten Rückgang des Auslandsabsatzes abfinden. Insgesamt gestattet ihr aber das abgelaufene Geschäftsjahr eine bessere Ausnutzung ihrer Anlagen, womit eine Besserung des Geschäftsergebnisses verbunden war. Für das abgelaufene Geschäftsjahr wird ein Gewinn verteilt werden. Die Schloemann-A.-G. in Düsseldorf hat in dem am 31. Dezember 1934 abgeschlossenen Geschäftsjahr wiederum umfangreiche Aufträge erhalten und abgewickelt. Der Gesamtumsatz gegenüber dem Vorjahre ist gestiegen, wobei mehr als 70% der Lieferungen auf Auslandsaufträge entfallen.

Das Gesamtergebnis des Geschäftsjahres 1934 ist deshalb durchaus zufriedenstellend und gestattet die Verteilung eines Gewinnes von 12%. Der in das Geschäftsjahr 1935 übernommene Auftragsbestand hat in den ersten sechs Monaten des laufenden Jahres eine wesentliche Vergrößerung erfahren, wobei wiederum Auslandsaufträge im überwiegenden Maße zu verzeichnen sind. Bei der Maschinenfabrik Eßlingen, A.-G., Eßlingen, hat sich der Beschäftigungsgrad gegenüber dem Vorjahre wesentlich gebessert. Das Werk konnte aus dem Jahresgewinn von 654 875,71 *R.M.* den aus dem Vorjahre übernommenen Verlustvortrag decken und eine Dividende von 3% verteilen. Die Deutsche Werft, A.-G., Hamburg, konnte im Geschäftsjahr 1934 eine leichte Steigerung ihres Umsatzes erzielen, wobei das Reparaturgeschäft das Neubaugeschäft an Umfang übertraf. Das Jahresergebnis ist jedoch infolge größtenteils unzureichender Preise wenig befriedigend geblieben. Ein ausgewiesener Gewinn von 24 054,54 *R.M.* ist auf neue Rechnung vorgetragen worden. Bei dem Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerk, A.-G., Osnabrück, hat die gute Beschäftigung des vorhergehenden Jahres noch eine Steigerung erfahren. Allerdings verursachte die Beschaffung der erforderlichen Rohstoffe immer größere Schwierigkeiten, die jedoch beim Auslandsabsatz nicht vorhanden sind. Dieser konnte deshalb auch gegenüber den Vorjahren noch weiter erhöht werden. Ein angemessener Gewinn wird zur Verteilung kommen. Das Eisenwerk Nürnberg, A.-G., vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg, hat im abgelaufenen Geschäftsjahr einen Teil ihrer Anlagen umgebaut. Von der Ausschüttung einer Dividende wurde abgesehen. Bei der Zahnradfabrik Augsburg, vorm. Joh. Renk (Akt.-Ges.), Augsburg, war die Beschäftigung im abgelaufenen Geschäftsjahr befriedigend. Die Gefolgschaft erreichte fast den Stand der Vorkrisenzeit. Der Umsatz hat sich gegenüber dem Vorjahre nahezu verdoppelt. Mit einer Wiederaufnahme der Dividendenzahlung kann gerechnet werden. Bei der Firma Haniel & Lueg, G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg, war der Geschäftsgang wieder zufriedenstellend, so daß die Verbesserung der Betriebe der Bohr- und auch der Schachtbauabteilung durch erhebliche Neubeschaffungen an Maschinen und Werkzeugen fortgesetzt werden konnte. Das Liefergeschäft, besonders in Bohrgeräten, Schachttübbings und Maschinen, zeigte einen erfreulichen weiteren Aufstieg, der bei Bohrgeräten besonders durch ganz erhebliche Auslandslieferungen, die sich auf erfolgreiche Neukonstruktionen stützten, in Erscheinung trat. Für das kommende Geschäftsjahr ist eine weiterhin befriedigende Beschäftigung zu erwarten. Die Geschäftslage der Schwäbischen Hüttenwerke, G. m. b. H., Wasseralfingen, hat sich weiterhin gebessert, so daß im abgelaufenen Geschäftsjahr nach Deckung der Abschreibungen und verschiedener Sonderabschreibungen ein Gewinn erzielt wurde. Die Degendorfer Werft und Eisenbau-Gesellschaft m. b. H., Degendorf a. d. Donau, hatte in dem am 31. Dezember 1934 endenden Geschäftsjahr eine gute Beschäftigung durch Inlandsaufträge aufzuweisen. Das Ergebnis ist zufriedenstellend. Im laufenden Geschäftsjahr hat sich der Auftragsbestand noch vergrößert, wobei auch wieder Auslandsaufträge gebucht werden konnten. Es ist mit einem guten Abschluß zu rechnen. Die Firma Fritz Neumeyer, A.-G., Nürnberg, verteilt für das Geschäftsjahr 1934 eine Dividende von 8%. Bei der Ferrostaal-A.-G., Essen, ist die erwartete weitere erhebliche Besserung des Umsatzes im In- und Auslandsgeschäft eingetreten. Das Ergebnis des Geschäftsjahres 1934 ist zufriedenstellend. Das Ergebnis bei der Fränkischen Eisenhandlungsgesellschaft m. b. H., Nürnberg, wird wieder eine angemessene Gewinnausschüttung rechtfertigen. Die Firma Franz Haniel

& Cie., G. m. b. H., Duisburg-Ruhrort, hat auch im Berichtsjahre zufriedenstellend gearbeitet.

Ueber den Abschluß der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Nürnberg, und der Gutehoffnungshütte Oberhausen unterrichtet nachstehende Zusammenstellung:

	Geschäftsjahr		
	1. 7. 32 bis 30. 6. 33 <i>R.M.</i>	1. 7. 33 bis 30. 6. 34 <i>R.M.</i>	1. 7. 34 bis 30. 6. 35 <i>R.M.</i>
Gutehoffnungshütte Nürnberg:			
Aktienkapital	80 000 000	80 000 000	80 000 000
Vortrag aus dem Vorjahre	—	—	219 588
Betriebsgewinn einschl. des Gewinnes der G.-H.-H. Oberhausen	1) 6 307 572	6 426 472	8 186 427
Aufwendungen für Gehälter, Abschreibungen, Zinsen, Steuern usw.	6 307 572	3 806 884	5 084 819
Ueberschuß	—	2 619 588	3 101 607
Gewinnausteil	—	2 400 000	2 800 000
Gewinnausteil %	—	3	3½
Vortrag auf neue Rechnung	—	219 588	301 607
Gutehoffnungshütte Oberhausen:			
Aktienkapital	60 000 000	60 000 000	60 000 000
Betriebsgewinn nach Abzug der allgem. Unkosten	58 779 622	76 556 847	2) 98 007 724
Aufwendungen	58 532 301	73 304 932	92 898 438
Ueberschuß	247 321	3 251 914	5 109 286

1) Einschl. 2 700 000 *R.M.* Entnahme aus der gesetzlichen Rücklage. —

2) Rohgewinn 98 007 724 *R.M.* Hiervon sind abzusetzen: 48 413 788 *R.M.* Löhne und Gehälter, 7 639 926 *R.M.* soziale Aufwendungen, 8 333 867 *R.M.* Abschreibungen, 2 124 949 *R.M.* Zinsen, 7 476 084 *R.M.* Steuern und 18 909 824 *R.M.* sonstige Aufwendungen, so daß ein Reingewinn von 5 109 286 *R.M.* verbleibt. Hiervon werden 417 500 *R.M.* der gesetzlichen Rücklage zugewiesen und 4 691 786 *R.M.* an die Gutehoffnungshütte Nürnberg abgeführt.

Buchbesprechungen¹⁾.

Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie 1935.

Statistische Gemeinschaftsarbeit [der] Bezirksgruppe Nordwest der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie [und des] Stahlwerks-Verband[es], Aktiengesellschaft. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1935. (IX, 237 S.) 8°. 5 *R.M.*; für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 4,50 *R.M.*

Diese Neuauflage des bekannten Jahrbuches²⁾ enthält wiederum die wichtigsten statistischen Angaben über Erzeugung und Verbrauch, Außenhandel und Preise fast aller Länder in übersichtlichen Zahlentafeln. Von neuen Aufstellungen seien besonders erwähnt Zahlen über die Eiseneinfuhr Großbritanniens,

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1475.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bartholme, A., Hüttdirektor a. D., Starnberg (Oberb.), Riedener Weg 17.

Bleimann, Friedrich, Dipl.-Ing., Betriebschef des Feinblechwalzwerk der Eisenwerk-Ges. Maximilianshütte, Maxhütte bei Haidhof.

Euling, Karl, Dr.-Ing. E. h., Bergassessor a. D., Dresden-Loschwitz, Ludwig-Richter-Str. 11.

Fry, Adolf, Dr.-Ing., Professor, Techn. Hochschule Berlin, u. Chemisch-Techn. Reichsanstalt, Berlin-Plötzensee; Berlin-Charlottenburg 9, Bayernallee 44.

Nelle, Rudolf, Dipl.-Ing., Reichswehrministerium, Heereswaffenamt, Berlin-Charlottenburg 2; Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 28 (ab 1. 12. 1935: Berlin-Schmargendorf, Dobrauer Str. 5).

Schäfer, Rudolf, Dipl.-Ing., Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar, Hermannsteiner Str. 47 b.

Schmidt, Gerhard, Dr.-Ing., Leiter der Betriebswirtsch.-Abt. u. Wärmest. der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marienwerke, Osnabrück, Kampstr. 3 (ab 1. 12. 35: Kiwittstr. 34 c).

Schwabe, Artur, Dipl.-Ing., Berlin-Schöneberg, Kaiser-Friedrich-Str. 19.

Sprenger, Arthur, Obering. u. Prokurist der Fa. Friedrich Siemens, Berlin NW 7; Berlin-Halensee, Schweidnitzer Str. 7.

Gestorben.

Lagard, Louis, Bankdirektor, Saarbrücken. Sommer 1935.

Neu-Seelands und Uruguays. Der Anhang enthält weitere Ergebnisse der gewerblichen Betriebszählung vom 16. Juni 1933 und eine Uebersicht über die Entwicklung der Devisenkurse an der Berliner Börse. Ferner ist eine Zusammenstellung über die Entwicklung des deutschen Außenhandels (reiner Warenverkehr) seit 1933 vierteljährlich bis heute nach Erdteilen und Ländern in das Jahrbuch aufgenommen worden. Sg.

Andrews, Andrew I., Ph. D., Professor of Ceramic Engineering, University of Illinois: Enamels. The preparation, application, and properties of vitreous enamels. (Mit 124 Fig. u. 62 Zahlentaf. im Text.) Champaign (Illinois): The Twin City Printing Co. 1935. (XVIII, 410 S.) 8°. Geb. 5,50 \$.

Die amerikanische Emailindustrie hat seit Beginn unseres Jahrhunderts einen gewaltigen Aufschwung genommen: von einigen wenigen kleinen Emailierwerken, die damals in den Vereinigten Staaten und Canada in Betrieb standen, ist ihre Zahl auf 35 bis 40 gestiegen; unter ihnen sind solche, die schon im Jahre 1910 bis zu 1000 Arbeiter beschäftigten. 1925 belief sich der Wert der erzeugten Emailwaren auf rd. 675 Mill. Dollar. Die amerikanischen Emailierwerke haben seit den letzten Jahren des Weltkrieges nicht nur in wirtschaftlicher, sondern auch in technischer Hinsicht sehr beachtenswerte Fortschritte gemacht. An die Stelle der veralteten Faustregel ist überall die wissenschaftliche Forschung getreten, und Betriebe, in denen das abgegriffene Rezeptenbuch des Meisters die Hauptrolle spielte, haben noch rechtzeitig erkannt, daß sie ins Hintertreffen geraten waren.

Einen merklichen Einfluß auf die Entwicklung der amerikanischen Emailtechnik übten die „American Ceramic Society“ und das neue „Porcelain Enamel Institute“ aus. Von besonderer Bedeutung war neben dem wechselseitigen Austausch wertvoller Betriebserfahrungen die planmäßige Zusammenarbeit von Chemie, Physik und Maschinenwesen sowie das daraus hervorgegangene Schrifttum, das ständig an Umfang und Bedeutung zunimmt.

In dem vorliegenden Handbuch, das sowohl für den Studierenden als auch für den Industriellen bestimmt ist, hat der Verfasser in anerkennenswerter Weise den Versuch gemacht, seine eigenen Erfahrungen mit dem Inhalt jenes Schrifttums zu verknüpfen. Wie eine genaue Durchsicht des Buches zeigt, sind in der Hauptsache nur amerikanische und englische Quellen benutzt worden, während das deutsche Schrifttum kaum Erwähnung gefunden hat.

Das drucktechnisch vorzüglich ausgestattete Buch ist für den Emailmann geschrieben; die Abschnitte 4 und 5 jedoch, die von den als Grundlage dienenden Werkstoffen Gußeisen und Stahlblech (S. 56/74) sowie von ihrer Vorbereitung zum Emaillieren (S. 75/124) handeln, verdienen auch die volle Beachtung der Eisenhüttenleute, und das ist der Grund, weshalb hier auf das Erscheinen dieses Email-Buches hingewiesen wird.

Otto Vogel.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Mittwoch, den 13. November 1935, 15.30 Uhr, findet im Kasino der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen, eine

Gemeinschaftssitzung der Fachgruppen „Hochofen“ und „Stahlwerk“

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Ueberwachung der Windzufuhr im Gestell des Hochofens. Berichterstatter: Dipl.-Ing. A. Holschuh, Völklingen.
2. Aufbereitungs- und Verhüttungsversuche badischer Doggererze. Berichterstatter: Direktor Dr.-Ing. A. Wagner, Völklingen.
3. Aussprache über die Weiterverarbeitung des Doggererz-Roheisens im Stahlwerk.
4. Verschiedenes.

Aus verwandten Vereinen.

Der Westfälische Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure, Dortmund, Rheinische Str. 173, hält Mittwoch, den 13. November 1935, 20 Uhr, im großen Saal des Kasinos zu Dortmund, Betenstr., Eingang Olpe, seine 9. Mitgliederversammlung ab. Dipl.-Ing. Förster, Hagen, hält einen Lichtbildervortrag: „Technik, Leben und Kultur unserer frühen Vorfahren“. Zu der Veranstaltung werden hiermit auch die Mitglieder unseres Vereins mit ihren Damen eingeladen.