

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 3

16. JANUAR 1936

56. JAHRGANG

Ueber das Kalibrieren von Formstahl.

Von Carl Holzweiler in Düsseldorf-Rath und Theodor Dahl in Aachen.

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

A. Das Kalibrieren von H-Stahl*).

(Allgemeine Gesichtspunkte beim Kalibrieren von H-Stahl. Kalibrierungsbeispiele für eine Duo-Umkehrstraße mit gemeinsamen Vorwalzen für eine Gruppe von H-Normalprofilen.)

III. Allgemeine Gesichtspunkte beim Kalibrieren von H-Stahl.

Die H-Profile werden in so großen Mengen verlangt und angeboten, daß auf möglichst niedrige Gestehungskosten hingearbeitet werden muß. Dieses setzt voraus, daß der Kalibrierer die weitest gehende Rücksicht nimmt auf die Anforderungen, die an den Betrieb gestellt werden. Besonders muß er anstreben, daß der Walzplan mit einem

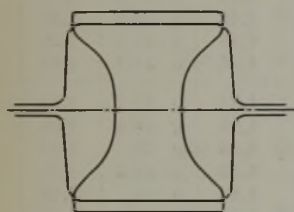


Abbildung 8. Stauchstich beim Walzen von H-Stahl. (Brovot.)

kleinen Walzenpark bei möglichst wenigem Walzenwechsel durchgeführt werden kann, denn es wäre höchst unwirtschaftlich, für jedes einzelne H-Profil unabhängige Walzen zu entwerfen. Es muß vielmehr bei den einzelnen Gruppen von H-Profilnummern mit gemeinsamen Vorwalzen gearbeitet werden. Die von einer Vorwalze abhängigen H-Profile sollen dann im allgemeinen hintereinander abgewalzt werden. Dadurch wird erreicht: 1. verminderter Walzenwechsel, 2. kleinerer Walzenpark, 3. größere Erzeugung, 4. niedrigere Gestehungskosten. Bei keiner Profilart

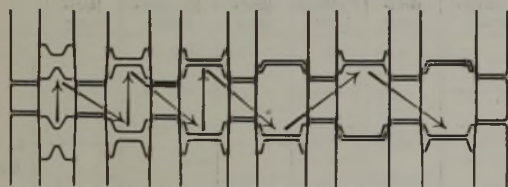


Abbildung 9. Trio mit Stichen in senkrecht übereinander liegenden Kalibern.

lassen sich die Vorwalzen so weitgehend ausnutzen wie bei den H-Profilen. Denn die Trägerprofile ermöglichen auf Grund ihrer Form die Anwendung außergewöhnlich großer Breitungen, weil sie durch die Walzen an beiden Flanschen erfaßt und in die Breite gezogen werden können. Der zuzulassenden Breitung ist naturgemäß eine Grenze gesetzt, wie die Verfasser bereits früher¹⁾ erläuterten. Zur Ermöglichung

*) Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1081/86.

¹⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1082, Abb. 2, 3 u. 4.

gemeinsamer Vorwalzen für eine Gruppe von Profilnummern wird also die Vorwalze für das breiteste Profil dieser Gruppe mit großer Breitungsmöglichkeit kalibriert und für die schmälere Profile in den folgenden Kalibern mit kleinerer

Zahlentafel 5. Festlegung der Kaliberbreiten für die Auswalzung von H-NP Nr. 60 und 55.

Stich Nr.	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	
Anstich	475						1. Vorwalze
1	494	19					
2		0					
3		0					
4	515	21	a		b		2. Vorwalze
5	534	19	534	3,5	534		
6	551	17	537,5	3,5	539,75	5,75	2. Vorwalze
7	566	15	541	3,5	543	4,25	
8	579	13	544,5	3,5	546,75	3,75	Fertigwalze
9	590	11	548	3,5	550	3,25	
10	599	9	551,5	3,5	552,75	2,75	Fertigwalze
11	606	7	555	3,5	555	2,25	
		7 + (2)					
			H-NP Nr. 60	H-NP Nr. 55	H-NP Nr. 55		

Breitungsmöglichkeit von Kaliber zu Kaliber gearbeitet. Gemeinsame Vorwalzen für mehrere Profilnummern sind also in besonders weitgehendem Maße da möglich, wo die Unterschiede in den Stegbreiten klein sind²⁾. A. Brovot wendet — damit er möglichst viele verschiedene H-Profilnummern von derselben Vorwalze ableiten kann — u. a. Stauchkaliber „von einfach rechteckiger Gestalt an, um die rohen Vorformen größerer Profile auch für kleinere nutzbar zu machen“³⁾ (vgl. Abb. 8). Derartige Stauchkaliber werden heute beim Walzen von H-Profilen jedoch nicht mehr benutzt, weil sie viele Nachteile haben. Denn der Walzstab

²⁾ Die Stegbreiten nehmen bei den neuen deutschen Normalprofilen H-NP Nr. 8 bis 40 um je 20 mm zu, bei dem H-Nr. 40 bis 50 um je 25 mm zu, bei dem H-Nr. 50 bis 60 um je 50 mm zu.

³⁾ Das Kalibrieren der Walzen (Leipzig: A. Felix 1903) S. 75.

Zahlentafel 6a und 6b. Kalibrierung von \leftarrow -NP Nr. 60 und 55 mit gemeinsamer Vorwalze (Duo).

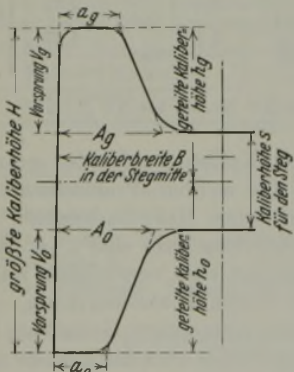
0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
Bezeichnung		Steg				Gesamte (größte) Kalibrierhöhe H		Geteilte Kalibrierhöhe h_o, h_g		Vorsprung V_o, V_g		Kaliberabmessungen A, a															
Kaliber Nr.	Stich Nr.	Breite B mm	Dicke s mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	A_o, A_g mm	Verhältniszahl	a_o, a_g mm	Verhältniszahl												
Zahlentafel 6a. \leftarrow -NP Nr. 60.																											
	Anstich	475	380	—	380	—	g 232	—	g 104	—	g 148,3	—	—	g 72,4	—												
1	1	494	256	—	464 (380)*	—	g 232 (190)	—	g 104 (62)	—	g 148,3	—	—	g 72,4	—												
		2	494	158	1,615	366	1,0	g 183	—	g 104	—	g 148,3	1,0	g 72,4	1,0												
		3	494	102	1,53	310	1,17	g 183	—	g 104	—	g 148,3	1,0	g 72,4	1,0												
2	4	515	70	1,45	295	1,05	g 155	1,27	g 104	—	g 148,3	1,0	g 72,4	1,0													
		5	534	51	1,375	284	1,05	g 155	1,27	g 104	—	g 148,3	1,0	g 72,4	1,0												
3	5	515	70	1,45	295	1,05	g 142	1,09	g 107	—	g 124	1,21	g 64,8	1,17													
		5	534	51	1,375	284	1,05	o 153	1,01	o 118	—	o 117	1,28	o 59,2	1,22												
4	6	554	39,2	1,305	268	1,05	o 142	1,0	o 116,5	—	o 98	1,27	o 51,2	1,26													
		6	579	26,8	1,18	245	1,05	g 139	1,10	g 113,5	—	g 98	1,19	g 53,9	1,11												
5	7	566	31,6	1,24	256	1,05	g 129	1,10	g 109,4	—	g 83,3	1,17	g 48,7	1,08													
		7	599	22,5	1,075	226	1,04	o 139	1,0	o 119,4	—	o 78,8	1,25	o 43,2	1,25												
6	8	579	26,8	1,18	245	1,05	o 129	1,0	o 113,2	—	o 67,4	1,24	o 39	1,24													
		8	579	26,8	1,18	245	1,05	g 127	1,10	g 111,2	—	g 67,5	1,16	g 39,8	1,08												
7	9	590	24,1	1,125	235	1,04	g 118	1,09	g 104,6	—	g 58,1	1,16	g 36,3	1,07													
		9	606	21,9	1,03	218	1,04	o 127	1,0	o 113,6	—	o 55,5	1,22	o 32,5	1,23												
8	10	599	22,5	1,075	226	1,04	o 118	1,0	o 105,95	—	o 47,7	1,22	o 29,9	1,23													
		10	599	22,5	1,075	226	1,04	g 117	1,08	g 104,95	—	g 48,6	1,14	g 30,6	1,06												
9	11	606	21,9	1,03	218	1,04	g 109	1,08	g 97,75	—	g 42	1,13	g 28,4	1,05													
		11	606	21,9	1,03	218	1,04	o 117	1,0	o 105,75	—	o 40,5	1,20	o 25,5	1,20												
9	11	606	21,9	1,03	218	1,04	o 109	1,0	o 98,05	—	o 38,4	1,10	o 24,9	1,10													
		11	606	21,9	1,03	218	1,04	g 109	1,07	g 98,05	—	g 38,4	1,06	g 24,9	1,02												

Zahlentafel 6b. \leftarrow -NP Nr. 55. Stich 1 bis 5 wie in Zahlentafel 6a.

4	6	537,5	38	1,33	263	1,07	g 125,5	1,14	g 106,5	g 83,8	1,17	g 47,1	1,09
							o 137,5	1,01	o 118,5	o 81,7	1,21	o 42,8	1,25
5	7	541	30	1,27	248	1,06	o 125,5	1,0	o 110,5	o 66,5	1,26	o 37,4	1,26
							g 122,5	1,12	g 107,5	g 68,6	1,19	g 38,9	1,10
6	8	544,5	24,8	1,21	234,5	1,06	g 112,0	1,11	g 99,6	g 56,2	1,18	g 34,3	1,09
							o 122,5	1,0	o 110,1	o 55,1	1,24	o 31,1	1,24
7	9	548	21,6	1,15	222,5	1,05	o 112,0	1,0	o 101,2	o 45,5	1,24	o 27,7	1,23
							g 110,5	1,10	g 99,7	g 47,3	1,19	g 28,9	1,08
8	10	551,5	20	1,09	212	1,04	g 101,5	1,10	g 91,5	g 39,5	1,15	g 26	1,07
							o 110,5	1,0	o 100,5	o 38,8	1,22	o 23,6	1,22
9	11	555	19,28	1,03	203	1,04	o 101,5	1,0	o 91,86	o 35,7	1,10	o 23	1,10
							g 101,5	1,08	g 91,86	g 35,7	1,06	g 23	1,03

*) Die eingeklammerten Zahlen beim 1. Stich zeigen, daß die Höhe des Anstiches kleiner ist als die des Kalibers bei hochgefahrenen Walzen.

wird beim Stauchstich nicht an allen Flächen von der Walze erfaßt und bearbeitet, was ein schnelleres Erkalten der nicht-bearbeiteten Teile herbeiführt. Ferner ist das vor und nach treten schwerwiegende Verluste an Temperatur und Zeit auf, so daß der Stauchstich beim Walzen von \leftarrow -Profilen abzulehnen ist.



Zu Zahlentafel 6.

dem Stauchstich erforderliche Wenden mit Zeitverlust verbunden; besonders schwierig wird es dann, wenn der Walzstab nicht gerade aus dem Kaliber austritt, was bei diesen Stauchstichen leicht vorkommen kann. Auf jeden Fall

Zahlentafel 7. Festlegung der Kaliberbreiten für die Auswalzung von \leftarrow -NP Nr. 50, 47 1/2, 45 und 42 1/2.

Stich Nr.	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	
Anstich	355/60								
1	377	17/22						1. Vorwalze	
2		0							
3		0							
4	400	23			400			2. Vorwalze	
5	421	21			405,5	5,5			
6	440	19			411	5,5			
7	457	17			416,5	5,5		Fertigwalze	
8	472	15	472		422	5,5	422		
9	485	13	474,5	2,5	435	11	424,5		
10	496	11	477	2,5	446	8,5	427	Fertigwalze	
11	505	9	479,5	2,5	454,5		429,2		
		9 + (2)							
			\leftarrow -NP Nr. 50		\leftarrow -NP Nr. 47 1/2		\leftarrow -NP Nr. 45		\leftarrow -NP Nr. 42 1/2

Zahlentafeln 8a bis 8d Kalibrierung von \vdash -NP Nr. 50, 47½, 45 und 42½ mit gemeinsamer Vorwalze (Duo).

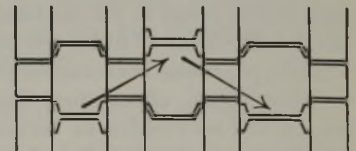
0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
Bezeichnung		Steg			Gesamte (größte) Kaliberhöhe H		Geteilte Kaliberhöhe h _o , h _g		Vorsprung V _o , V _g		Kaliberabmessungen A, a																
Kaliber Nr.	Stich Nr.	Breite B mm	Dicke s mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	A _o , A _g mm	Verhältniszahl	a _o , a _g mm	Verhältniszahl														
Zahlentafel 8 a. \vdash -NP Nr. 50.																											
Anstich		355/60	320	—	320	—	g 180	—	g 96,5	g 170	—	g 75	—														
1	1	377	167	1,92	360 (320)*	1,0	g 180	—	g (76,5)	g 170	—	g 75	—														
							g 180	—	g (76,5)	g 170	—	g 75	—														
							g 153	1,05	g 96,5	g 170	1,0	g 75	1,0														
2	2	377	113	1,48	306	1,05	g 153	1,05	g 96,5	g 170	1,0	g 75	1,0														
							g 136	1,21	g 96,5	g 170	1,0	g 75	1,0														
3	3	377	79	1,43	272	1,11	g 136	1,21	g 96,5	g 170	1,0	g 75	1,0														
							g 124	1,10	g 95,5	g 135,8	1,25	g 66	1,14														
2	4	400	57	1,38	258	1,05	o 134	1,01	o 105,5	o 131,7	1,28	o 61,5	1,22														
							o 124	1,0	o 102,5	o 103,8	1,31	o 49,2	1,34														
3	5	421	43	1,33	245	1,05	g 124	1,11	g 99,5	g 106	1,23	g 54,8	1,12														
							g 112	1,11	g 95,25	g 84,4	1,22	g 44,4	1,11														
4	6	440	33,5	1,28	233	1,05	o 121	1,0	o 104,25	o 81,3	1,30	o 41,5	1,31														
							o 112	1,0	o 98,4	o 65,6	1,28	o 34	1,31														
5	7	457	27,2	1,23	222	1,05	g 110	1,10	g 96,4	g 66,8	1,22	g 37,8	1,10														
							g 102	1,10	g 90,5	g 54,4	1,20	g 31,5	1,08														
6	8	472	23,0	1,18	212	1,05	o 110	1,0	o 98,5	o 52,4	1,27	o 29,2	1,29														
							o 102	1,0	o 91,8	o 43,4	1,26	o 24,7	1,29														
7	9	485	20,4	1,13	203	1,04	g 101	1,08	g 90,8	g 44	1,19	g 27,2	1,07														
							g 94	1,08	g 84,6	g 37	1,17	g 23,5	1,05														
8	10	496	18,8	1,08	195	1,04	o 101	1,0	o 91,6	o 35,5	1,24	o 21,5	1,26														
							o 93,9	1,0	o 84,75	o 32,2	1,15	o 20,53	1,15														
9	11	505	18,27	1,03	187,8	1,03	g 93,9	1,07	g 84,75	g 32,2	1,10	g 20,53	1,05														
							o 101,3	1,0	o 91,3	o 42,1	1,29	o 24,1	1,31														
Zahlentafel 8 b. \vdash -NP Nr. 47½. Stich 1 bis 8 wie in Zahlentafel 8 a.																											
7	9	474,5	20	1,15	200	1,06	g 98,7	1,11	g 88,7	g 43,2	1,21	g 26,4	1,11														
							g 90,3	1,12	g 81,2	g 35	1,20	g 22,3	1,09														
8	10	477	18,2	1,10	189	1,06	o 98,7	1,0	o 89,6	o 33,5	1,29	o 20,3	1,30														
							o 90,3	1,0	o 81,65	o 30,6	1,15	o 19,4	1,15														
9	11	479,5	17,3	1,05	180,6	1,05	g 90,3	1,09	g 81,65	g 30,6	1,10	g 19,4	1,05														
							o 122,2	1,01	o 101,2	o 98,2	1,35	o 48,1	1,37														
Zahlentafel 8 c. \vdash -NP Nr. 42½. Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 8 a.																											
3	5	405,5	42	1,36	238,5	1,08	g 116,3	1,15	g 95,3	g 101,8	1,29	g 52,8	1,17														
							g 104,7	1,15	g 88,7	g 78,3	1,25	g 42,4	1,14														
4	6	411	32	1,31	221	1,08	o 116,3	1,0	o 100,3	o 75,8	1,34	o 38,2	1,35														
							o 104,7	1,0	o 92,0	o 59	1,33	o 31,2	1,35														
5	7	416,5	25,4	1,26	206	1,07	g 101,3	1,16	g 88,6	g 61,2	1,23	g 34	1,12														
							g 92,2	1,13	g 81,7	g 48,5	1,21	g 28,2	1,11														
6	8	422	21	1,21	193,5	1,06	o 101,3	1,0	o 90,8	o 46,6	1,32	o 25,3	1,34														
							o 92,2	1,0	o 83,1	o 37,4	1,30	o 21,3	1,32														
7	9	424,5	18,2	1,16	182,5	1,05	g 90,3	1,11	g 81,2	g 38,9	1,20	g 23,4	1,08														
							g 82,7	1,12	g 74,5	g 31,6	1,18	g 20	1,06														
8	10	427	16,4	1,11	173	1,05	o 90,3	1,0	o 82,1	o 30,4	1,29	o 18	1,30														
							o 82,7	1,0	o 74,95	o 27,6	1,15	o 17,3	1,15														
9	11	429,2	15,5	1,06	165,4	1,05	g 82,7	1,10	g 74,95	g 27,6	1,10	g 17,3	1,04														
							o 92,5	1,0	o 83,3	o 37,4	1,30	o 21,3	1,32														
Zahlentafel 8 d. \vdash -NP Nr. 45. Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 8 a, Stich 5 bis 8 wie in Zahlentafel 8 c.																											
7	9	435	18,4	1,14	185	1,05	g 92,5	1,09	g 83,3	g 40	1,16	g 23,7	1,07														
							g 86,3	1,08	g 77,8	g 32	1,17	g 20	1,05														
8	10	446	17	1,09	178,3	1,04	o 92	1,0	o 83,5	o 31,5	1,27	o 18,5	1,28														
							o 86,3	1,0	o 78,1	o 29,1	1,10	o 18,3	1,10														
9	11	454,5	16,4	1,04	172,6	1,03	g 86,3	1,07	g 78,1	g 29,1	1,08	g 18,3	1,01														

*) Die eingeklammerten Zahlen beim 1. Stich zeigen, daß die Höhe des Anstiches kleiner ist als die des Kalibers bei hochgefahrenen Walzen.

Die einzelnen \vdash -Normalprofile werden im allgemeinen auf folgenden Straßen gewalzt:

- a) \vdash -NP Nr. 22 bis 60 Umkehrduo mit 850 bis 950 Walzendurchmesser.
- b) \vdash -NP Nr. 16 bis 30 Triogrobstraße mit 650 bis 750 Walzendurchmesser.
- c) \vdash -NP Nr. 8 bis 18 Triostabstraße mit 500 bis 650 Walzendurchmesser.

Abbildung 10. Trio ohne Stiche in senkrecht übereinander liegenden Kalibern.



Zu a). Das erste Gerüst dieser meist aus drei Gerüsten bestehenden Straße ist anstellbar. Es werden dann in einem und demselben Kaliber mehrere Durchgänge vorgenommen,

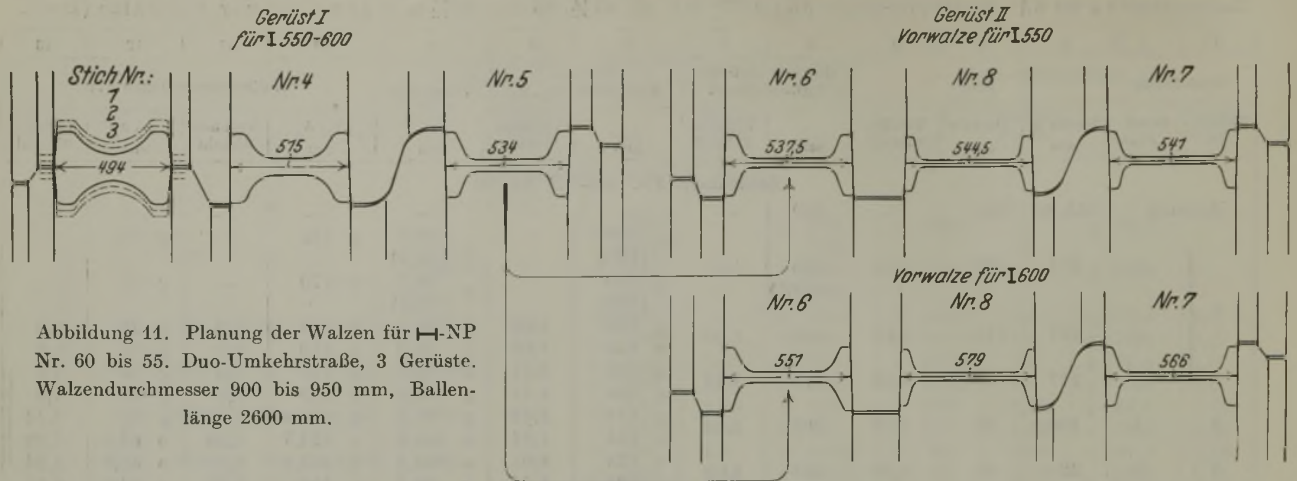


Abbildung 11. Planung der Walzen für I-NP Nr. 60 bis 55. Duo-Umkehrstraße, 3 Gerüste. Walzendurchmesser 900 bis 950 mm, Ballenlänge 2600 mm.

wodurch eine geringere Anzahl von Kalibern und damit eine geringere Ballenlänge oder Anzahl von Gerüsten erforderlich ist. Seltener sind alle Gerüste der Umkehrstraße anstellbar.

Zu b). Es werden zum Teil Stiche in senkrecht übereinanderliegenden Kalibern durchgeführt (vgl. Abb. 9), so daß man mit geringerer Ballenlänge oder weniger Gerüsten auskommt. Bei den Stichen mit senkrecht übereinanderliegenden Kalibern sind die in die Mittelwalze eingeschnittenen Kaliberteile gemeinsam. Die zwei oder drei letzten

IV. Kalibrierung I-NP Nr. 60 und 55 mit gemeinsamer Vorwalze. (Vgl. Zahlentafel 5, 6 und Abb. 11, 12.)

1. Kaliberbreite B.

Zunächst werden die Kaliberbreiten für das breitere Profil, also für NP Nr. 60, festgelegt. Es ist im letzten Stich eine Breitung von 7 mm gewählt worden. In den anderen Stichen wurde vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 2 mm mehr Breitung zugelassen gegenüber 7 mm vom Vor- zum Fertigstich. Damit die Walzung auf 3 Ge-

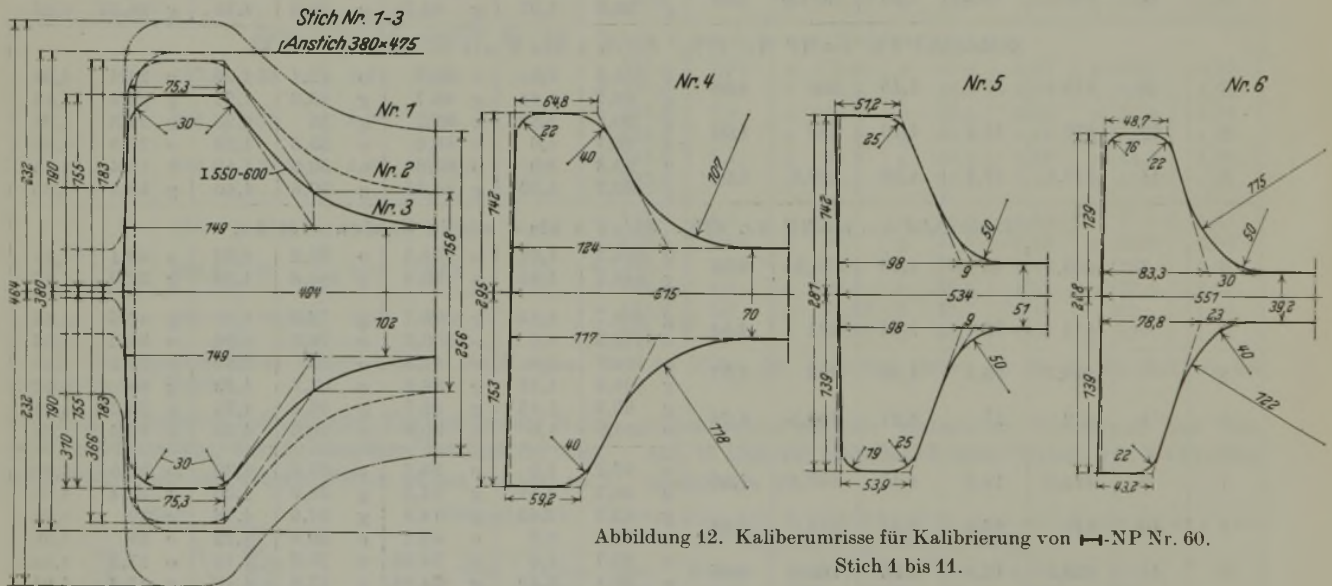


Abbildung 12. Kaliberumrisse für Kalibrierung von I-NP Nr. 60. Stich 4 bis 11.

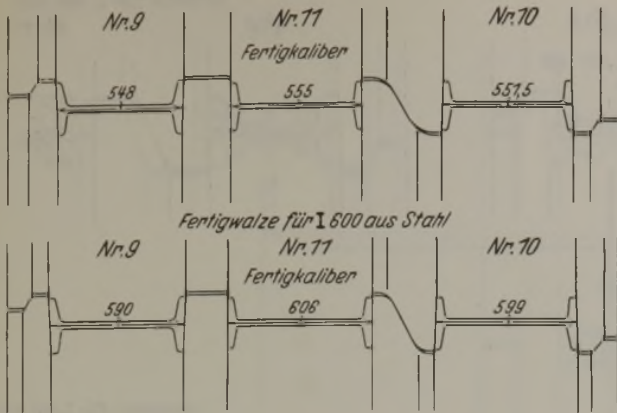
Stiche werden dagegen in voneinander unabhängigen Kalibern durchgeführt, weil dann die Formänderung gleichmäßiger und die Füllung der Kaliber sicherer zu treffen ist.

Zu c). (Abb. 10.) Infolge der geringeren Kaliberbreiten für die kleineren Profile dieser Reihe ist genügend Platz auf den Walzenballen vorhanden, so daß hierbei nur überkreuz gewalzt wird, was besonders bei den schnell erkaltenden kleinsten Profilen vorteilhaft ist. Die Kalibrierung wird hierbei genau so durchgeführt wie bei einer Duostraße. Bei den Profilen I 140 bis 180 werden dagegen schon 2 bis 4 Stiche paarweise übereinandergelegt.

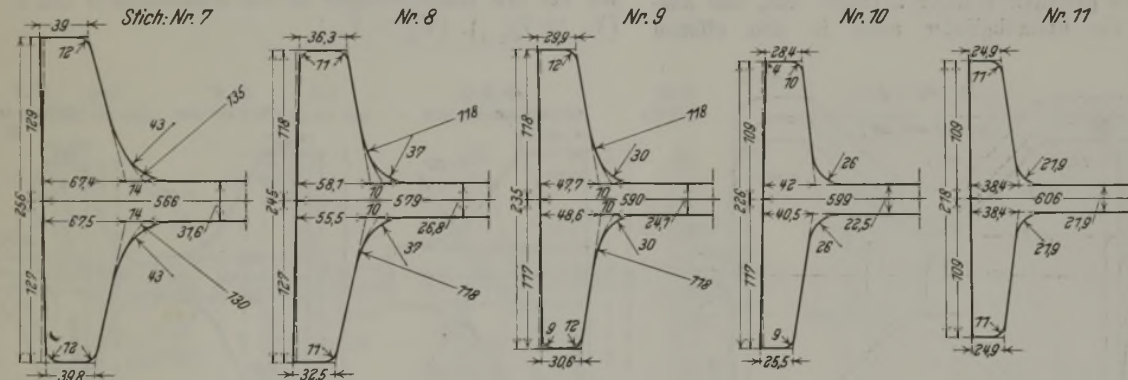
Nach diesen allgemeinen Richtlinien, die beim Kalibrieren von I-Profilen zu berücksichtigen sind, sollen im Anschluß an die früheren Ausführungen der Verfasser Kalibrierungsbeispiele für die Fälle a), b), c) mit gemeinsamen Vorwalzen für eine Gruppe von I-Profilnummern erläutert werden.

rüsten durchgeführt werden kann, werden Stich 9, 10 und 11 auf die Fertigwalze, Stich 6, 7 und 8 auf die zweite Vorwalze, Stich 1 bis 5 auf die erste Vorwalze gelegt (vgl. Abb. 11). Die größere Stichzahl auf der ersten Vorwalze bedingt, da alle Walzen den gleichen Walzendurchmesser und die gleiche Ballenlänge haben sollen, daß in dem ersten Kaliber drei Durchgänge — also Stich 1 bis 3 — vorgenommen werden (vgl. Zahlentafel 5). Der Anstich wird dann 19 mm schmaler gewählt, als das Kaliber Nr. 1 breit ist. Darauf werden die Kaliberbreiten für I-NP Nr. 55 festgelegt und dabei angestrebt, daß wenigstens so viele Stiche den Kalibrierungen für 55 und 60 gemeinsam sind, damit die erste Vorwalze für das Auswalzen von I-NP Nr. 60 und 55 benutzt werden kann und nicht gewechselt zu werden braucht, wenn I-NP Nr. 55 und 60 nacheinander gewalzt werden. Da das Fertigkaliber für I-Nr. 55 555 mm breit ist, muß das letzte Kaliber, das beiden Kalibrierungen gemeinsam sein kann,

Gerüst III
Fertigwalze für I 550 aus Stahl



schmäler als 555 mm sein. Das ist — wie sich aus der *Zahlentafel 5* ergibt — zwar noch bei Kaliber 4 (Stich 6) der Fall. Dann wäre aber von Stich 6 bis Stich 11 555 minus 551 = 4 mm, also je Stich nur 0,8 mm Breite zugelassen. Das ist jedoch zu wenig. Es ist aber auch nicht erforderlich, daß Kaliber 4 den beiden Kalibrierungen gemein ist. Denn da nur die erste Vorwalze für beide Kalibrierungen dienen kann, brauchen auch nur die Kaliber 1 bis 3 (Stich 1 bis 5) beiden Kalibrierungen gemeinsam zu sein. Die zweite Vorwalze muß sowieso für die Profile Nr. 55 und 60 verschieden sein, es wird daher für die Kalibrierung I-NP Nr. 55 auch Stich 6 (Kaliber 4) schon geändert, so daß nun auf 6 Stiche 555 — 534 = 21 mm Breite entfallen. Diese 21 mm



werden gleichmäßig auf jeden Stich verteilt, also 21 : 6 = 3,5 mm (vgl. *Zahlentafel 5* unter a). Die auf 6 Stiche entfallende Breite von 21 mm kann zwar auch so verteilt werden, daß sie vom Fertigkaliber bis auf Kaliber 3 (Stich 5) gleichmäßig ansteigt (vgl. *Zahlentafel 5* unter b). Dies ist aber nicht erforderlich, weil die Breiten hier viel kleiner sind als bei der Kalibrierung für I-NP Nr. 60. Damit sind die Kaliberbreiten festgelegt.

2. Kaliberhöhe s.

Darauf wird für I-NP Nr. 60 die Kaliberhöhe für den Steg ermittelt (*Zahlentafel 6 a, Spalte 4*). Es wird aus den früher genannten Gründen mit einer Verhältniszahl 1,03 begonnen. Im nächsten (10.) Stich ist diese um 0,045 und in den folgenden Stichen von Stich zu Stich nochmals um weitere je 0,005 erhöht worden. Damit sind die Kaliberhöhen s für die Kalibrierung I-NP Nr. 60 bekannt. Aus *Zahlentafel 6 a* ergibt sich, daß im zweiten Stich die Oberwalze um 56 mm, im ersten Stich um weitere 98 mm — also insgesamt um 154 mm gehoben werden muß. Darauf werden die Kaliberhöhen s für I-NP Nr. 55 bestimmt (vgl. *Zahlen-*

tafel 6 b). Da die Stiche 1 bis 5 beiden Kalibrierungen gemeinsam sind, liegen für diese Stiche die Kaliberhöhen s bereits fest. Die Kaliberhöhe s muß also von 19,28 mm im Stich 11 (Fertigstich) auf 51 mm im Stich 5 ansteigen. Es wird wieder mit der Verhältniszahl 1,03 begonnen. In den folgenden Stichen ist diese Verhältniszahl gleichmäßig um 0,06 erhöht worden. Bei Stich 5 muß diese Gesetzmäßigkeit jedoch abgebrochen werden, weil die Stiche 1 bis 5 nach der bei der Kalibrierung I-NP Nr. 60 vorhandenen Gesetzmäßigkeit bestimmt worden sind. Beim Uebergang von der einen zur anderen Gesetzmäßigkeit tritt also eine nicht zu vermeidende Unregelmäßigkeit auf.

3. Größte Kaliberhöhe H. (*Zahlentafel 6 a, Spalte 5.*)

Die größte Kaliberhöhe H wurde beim I-NP Nr. 60 im letzten Stich um 8 mm verringert. In den anderen Stichen ist vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 1 mm mehr Zunahme gegeben worden gegenüber 8 mm vom Fertig- zum Vorstich. Diese Gesetzmäßigkeit muß jedoch beim dritten Stich abgebrochen werden, weil die Stiche 1 bis 3 in demselben Kaliber durchgeführt werden. Die größte Kaliberhöhe wird in den Stichen 1 und 2 gegenüber der im Stich 3 um den Betrag größer, um den die Oberwalze gehoben worden ist. Die größte Kaliberhöhe beträgt dann im ersten Stich 464 mm. Die Anstichhöhe wird aber kleiner gewählt, weil sonst der Stegdruck zu groß und das sofortige Greifen des Walzstabes in Frage gestellt werden würde. Die Verhältniszahl für die Zunahme der größten Kaliberhöhe nimmt nur wenig zu (vgl. *Zahlentafel 6 a, Spalte 6*). Das ist — wie bereits in den ersten Ausführungen der Verfasser

hervorgehoben — sehr günstig. Sodann werden die Kaliberhöhen H für I-NP Nr. 55 bestimmt (vgl. *Zahlentafel 6 b*). Für die Stiche 1 bis 5 werden sie bereits dadurch festgelegt, daß die Vorwalze für das Auswalzen beider I-Profile dient. Die Kaliberhöhe H muß also von 203 mm im Stich 11 (Fertigstich) auf 281 mm im Stich 5 anwachsen; sie wurde deshalb im letzten Stich um 9 mm verringert. In den anderen Stichen ist vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 1,5 mm mehr Zunahme gegeben worden gegenüber 9 mm vom Fertig- zum Vorstich. Bei Stich 5 muß jedoch diese Gesetzmäßigkeit wieder abgebrochen werden, weil bei den Stichen 1 bis 5 die Kaliberhöhe H nach der bei der Kalibrierung I-NP Nr. 60 vorhandenen Gesetzmäßigkeit bestimmt worden ist. Es tritt also hier eine nicht zu vermeidende Unregelmäßigkeit auf.

4. Geteilte Kaliberhöhen h_o, h_g.

Die Größen der geteilten Kaliberhöhen h_o, h_g ergeben sich für die Kalibrierungen des I-NP Nr. 60 (*Zahlentafel 6 a, Spalte 7*), wie in den ersten Ausführungen der Verfasser gezeigt. Die geteilte Kaliberhöhe im offenen Kaliberteil (h_{on})

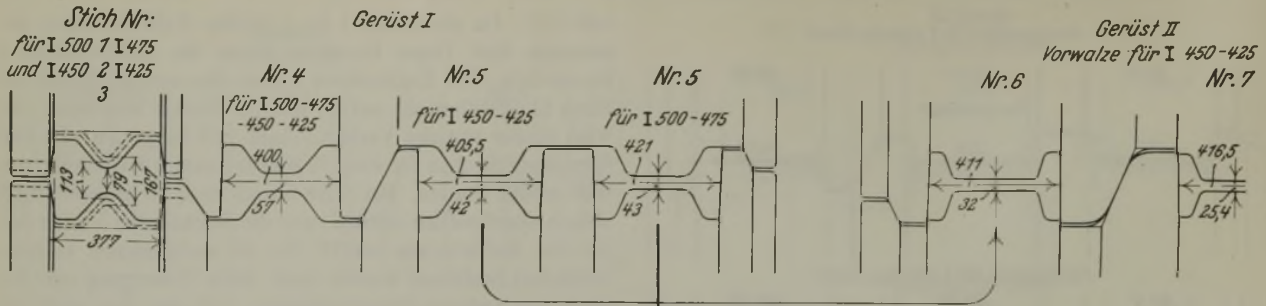


Abbildung 13.
Planung der Walzen für I-NP Nr. 50 bis 42 1/2. Duo-Umkehrstraße, 3 Gerüste.
Walzendurchmesser 900 bis 950 mm,
Ballenlänge 2600 mm.

ist gleich der im geschlossenen Kaliberteil des vorhergehenden Stiches ($h_{g_{n-1}}$), worin n die Stichnummer bedeutet ($h_{o_n} = h_{g_{n-1}}$) (vgl. Abb. 1). So ergeben sich vom Fertigstich ausgehend die geteilten Kaliberhöhen im geschlossenen Kaliberteil. Die geteilte Kaliberhöhe im offenen Kaliberteil ist dann gleich der größten Kaliberhöhe H vermindert um die geteilte Kaliberhöhe im geschlossenen Kaliberteil ($h_{o_{n-1}} = H_{n-1} - h_{g_{n-1}}$). Bei Kaliber 1 ist jedoch zu beachten, daß es ein in der Mitte geteiltes Kaliber ist (vgl. Abb. 11). Die geteilten Kaliberhöhen h_g sind in den Stichen 1 und 2 gegenüber denen im Stich 3 um den halben Betrag größer, um den die Oberwalze gehoben worden ist. Durch den Uebergang von dem symmetrisch geteilten Kaliber 1 zu dem unsymmetrisch geteilten Kaliber 2 ergibt sich, daß ausnahmsweise die Flanschglieder auch in den offenen

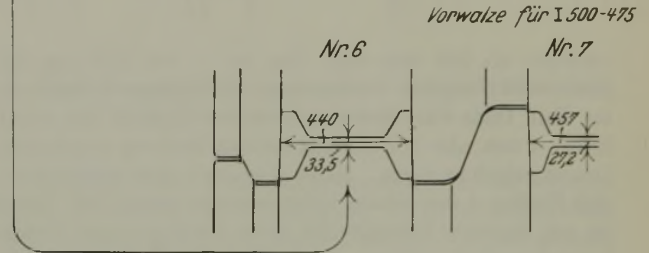
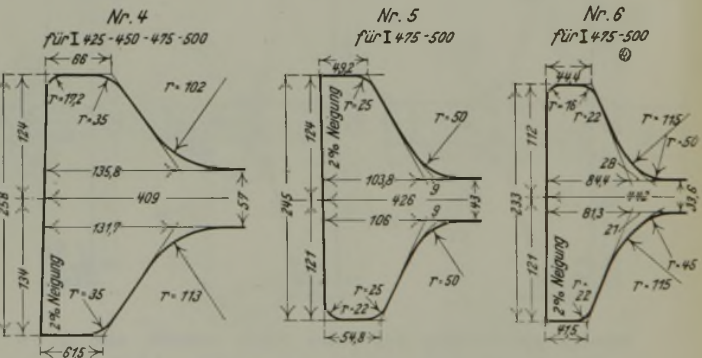
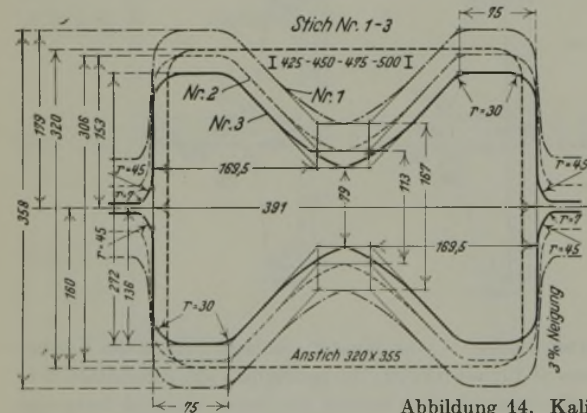


Abbildung 14. Kaliberumrisse für Kalibrierung I-NP Nr. 50. Stich 1 bis 11.



Kaliberteilen eine Höhenabnahme erfahren ($h_{g_3} = 155$, $h_{o_4} = 153$ mm). Diese Höhenabnahme ist jedoch sehr gering und bei der Dicke der Flanschen ungefährlich. Gratbildung wird aber auf jeden Fall vermieden, wenn die äußeren Abrundungen im Kaliber 1 entsprechend groß gemacht werden. Bei der Kalibrierung für I-NP Nr. 55 ergeben sich die geteilten Kaliberhöhen genau so wie für I-NP Nr. 60 geschildert. Durch die bei der Kalibrierung I-NP Nr. 60 und 55 zahlenmäßig verschiedene Gesetzmäßigkeit ergibt sich aber beim Uebergang von der einen zur anderen im Stich 6 (vgl. Zahlentafel 6 b, Spalte 7) der Fall, daß die Flanschglieder auch in den offenen Kaliberteilen eine Höhenabnahme erfahren ($h_{g_5} = 139$, $h_{o_6} = 137.5$ mm). Das ist jedoch nicht gefährlich, besonders wenn die äußeren Abrundungen der geschlossenen Kaliberteile in Kaliber 3 verhältnismäßig groß gemacht werden, wie bereits beim Kaliber 1 ausgeführt.

5. Vorsprung V_o, V_g .

In Zahlentafel 6 a und 6 b, Spalte 9, wurden die Vorsprünge V_o, V_g errechnet zu: geteilte Kaliberhöhe — halbe Kaliberhöhe im Steg. Es herrschen hier dieselben Gesetzmäßigkeiten wie bei den Kalibrierungen in den Zahlentafeln 1 und 2. ($V_{o_n} > V_{g_{n-1}}$), ($V_{o_n} > V_{g_n}$).

6. Kaliberabmessungen A, a.

Die Kaliberabmessungen A, a sind bei der Kalibrierung I-NP Nr. 60 wie folgt ermittelt worden. Im letzten Stich ist:

$$A_{o_{10}} = A_{g_{11}} \cdot 1,22 - \sqrt{A_{g_{11}}}, A_{g_{10}} = A_{o_{11}} \cdot 1,255 - \sqrt{A_{o_{11}}}$$

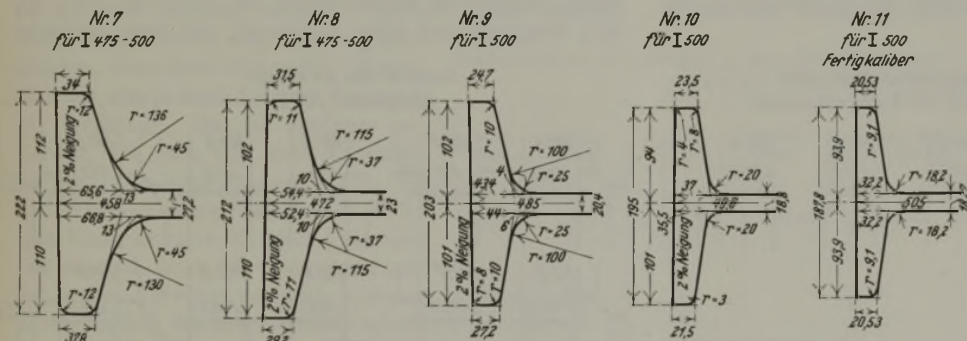
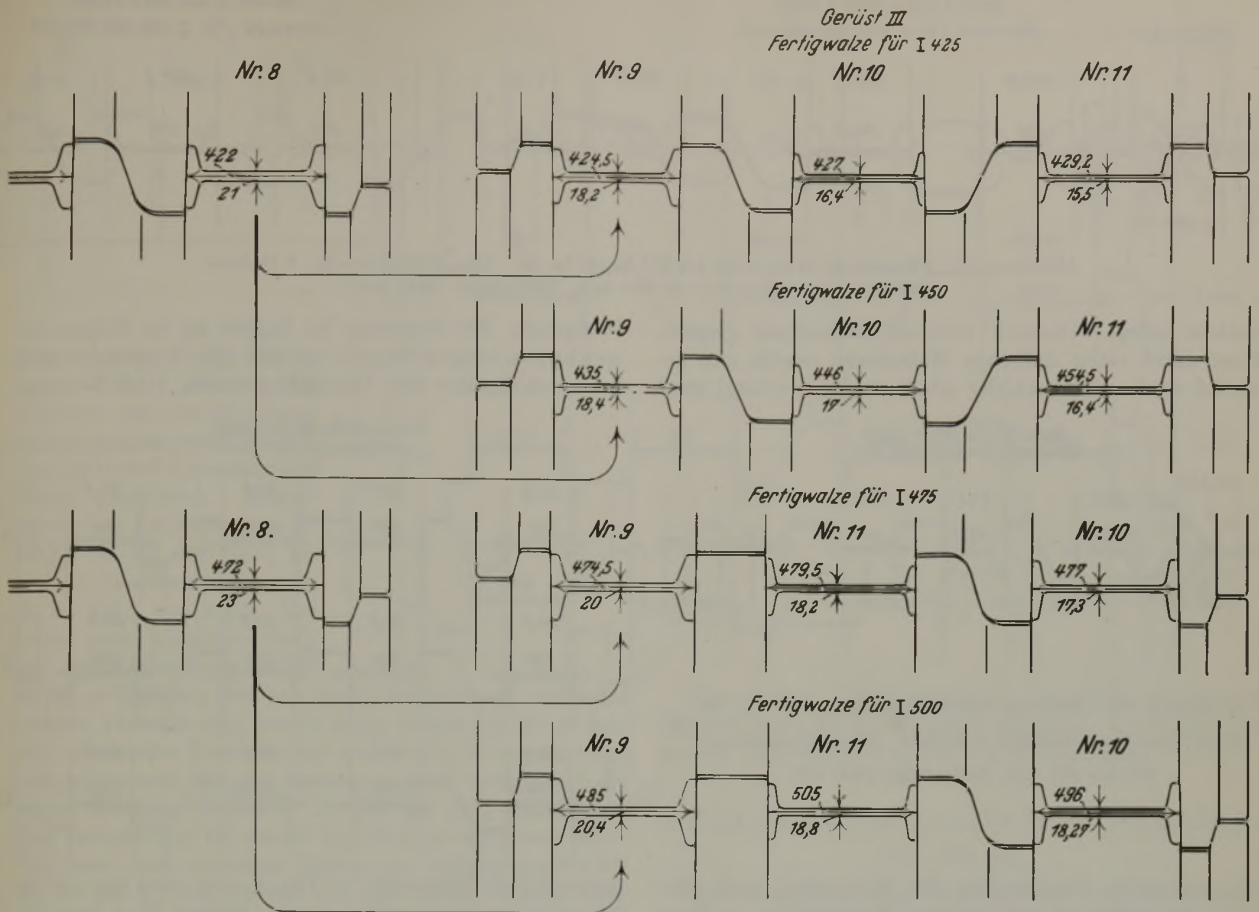
$$a_{o_{10}} = a_{g_{11}} \cdot 1,225 - \sqrt{a_{g_{11}}}, a_{g_{10}} = a_{o_{11}} \cdot 1,34 - \sqrt{a_{o_{11}}}$$

In dem 4. bis 10. Stich ist:

$$A_{o_{n-1}} = A_{g_n} \cdot 1,29 - \sqrt{A_{g_n}}, A_{g_{n-1}} = A_{o_n} \cdot 1,36 - \sqrt{A_{o_n}}$$

$$a_{o_{n-1}} = a_{g_n} \cdot 1,24 - \sqrt{a_{g_n}}, a_{g_{n-1}} = a_{o_n} \cdot 1,40 - \sqrt{a_{o_n}}$$

Bei den Stichen 1 bis 3 ist zu bedenken, daß diese in dem in der Mitte geteilten Kaliber 1 durchgeführt werden. Alle Flanschglieder liegen dadurch in geschlossenen Kaliberteilen (vgl. Abb. 11). Ferner muß sein: $A_{g_1} = A_{g_2} = A_{g_3}$ und $a_{g_1} = a_{g_2} = a_{g_3}$, da ja die Stiche 1 bis 3 in demselben Kaliber durchgeführt werden. Nach den angegebenen Formeln



Gesetzmäßigkeit. Aus den in den Spalten 11 und 13 der Zahlentafel 6 b eingetragenen Verhältniszahlen für die aufeinanderfolgenden Kaliberabmessungen A und a ergibt sich, daß dabei keinerlei Gefahrenquellen entstehen. Die Betrachtung dieser Verhältniszahlen und der Größen C in den

ergäbe sich aus $A_{g4} = 124 A_{g3}$ zu 149, aus $A_{o4} = 117 A_{g3}$ zu 148,3 und aus $a_{g4} = 64,8 a_{g3}$ zu 72,4, aus $a_{o4} = 59,2 a_{g3}$ zu 75,3 mm. Die kleinere der beiden Zahlen wird der Kalibrierung zugrunde gelegt, eine zu große Seitenabnahme ist dann ausgeschlossen. Es wird also $A_{g3} = 148,3$ und $a_{g3} = 72,4$ mm. Sodann werden die Kaliberabmessungen A, a für I-NP Nr. 55 bestimmt. Im letzten Stich ist

$$A_{o10} = A_{g11} \cdot 1,255 - \sqrt{A_{g11}}, \quad A_{g10} = A_{o11} \cdot 1,27 - \sqrt{A_{o11}}$$

$$a_{o10} = a_{g11} \cdot 1,235 - \sqrt{a_{g11}}, \quad a_{g10} = a_{o11} \cdot 1,34 - \sqrt{a_{o11}}$$

Die Kaliberabmessungen A, a in den Stichen 1 bis 5 entsprechen denen der Kalibrierung von I-Nr. 60 , weil die Vorwalze beiden Kalibrierungen gemeinsam ist.

In den anderen Stichen ist:

$$A_{o_{n-1}} = A_{g_n} \cdot 1,31 - \sqrt{A_{g_n}}, \quad A_{g_{n-1}} = A_{o_n} \cdot 1,38 - \sqrt{A_{o_n}}$$

$$a_{o_{n-1}} = a_{g_n} \cdot 1,26 - \sqrt{a_{g_n}}, \quad a_{g_{n-1}} = a_{o_n} \cdot 1,43 - \sqrt{a_{o_n}}$$

Im Stich 6 vollzieht sich der Wechsel von der bei I-NP Nr. 60 und 55 herrschenden zahlenmäßig verschiedenen

Formeln zur Berechnung der Größen A und a zeigt ferner, daß die Anwendung gemeinsamer Vorwalzen und des gleichen Anstichquerschnittes für verschiedene I -Profile kräftigere Flanschabnahmen bei den kleineren Profilen als bei den größeren Profilen dieser Gruppe zur Folge hat.

Für den Vergleich der Größe der Verformung in den einzelnen Profilgliedern, der Abrundungen und des Uebereinanderlegens der Kaliberumrisse sei auf die früheren Ausführungen der Verfasser verwiesen.

7. Walzenzeichnung für I-NP Nr. 60 und 55. (Vgl. Abb. 11.)

Die Breite des I-NP Nr. 60 bedingt eine große Ballenlänge der Fertigwalze. Damit diese aber nicht zu groß werden muß, werden einmal alle Walzen aus Stahlguß hergestellt. Die Fertigwalzen aus Stahl werden in ihrer Haltbarkeit, in ihrem Verschleiß kaum den Gußwalzen nachstehen, da hier die einzelnen Profilglieder verhältnismäßig dick sind. Weiter werden auf den Walzen der Gerüste 2 und 3 Kaliber mit gerader oder ungerader Stichzahl neben-

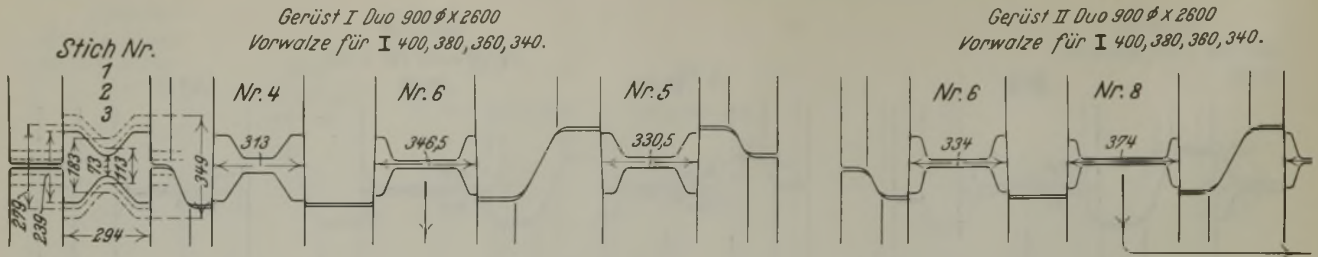


Abbildung 15. Planung der Walzen für H-NP Nr. 40 bis 34. Duo-Umkehrstraße, 3 Gerüste. Walzendurchmesser 900 bis 950 mm, Ballenlänge 2600 mm.

einander gelegt. Dadurch wird ein Doppelrand gespart, dieser durch einen einfachen Walzenrand ersetzt und genügend starke Walzenränder erhalten. Das verlangt zwar

Fertigstich. Die Verteilung der Kaliber auf die Walzen entspricht dem vorigen Beispiel (vgl. Abb. 13). Auch hier werden im ersten Kaliber drei Durchgänge (Stich 1 bis 3) vorge-

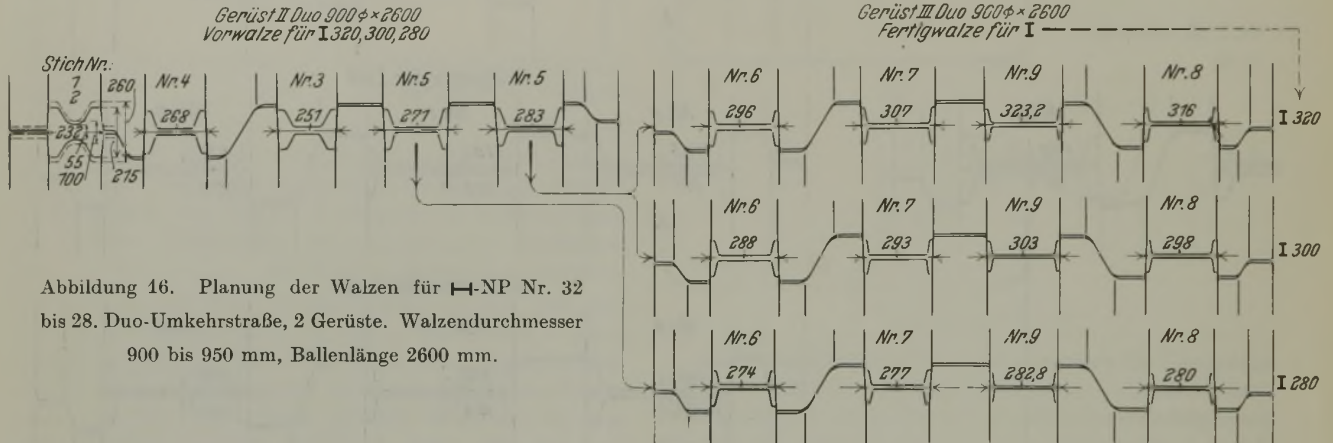


Abbildung 16. Planung der Walzen für H-NP Nr. 32 bis 28. Duo-Umkehrstraße, 2 Gerüste. Walzendurchmesser 900 bis 950 mm, Ballenlänge 2600 mm.

eine zusätzliche Verschiebung des Walzstabes, muß aber wegen der stärkeren und sicheren Walzenränder in Kauf genommen werden. Abb. 12 gibt die Kaliberumrisse für H-NP Nr. 60 wieder.

nommen (vgl. Zahlentafel 7). Der Anstich wird dann 17 bis 22 mm schwächer gewählt, als das Kaliber Nr. 1 breit ist. Darauf werden die Kaliberbreiten für H-NP Nr. 47½, 45, 42½ festgelegt und dabei angestrebt, mit einer möglichst

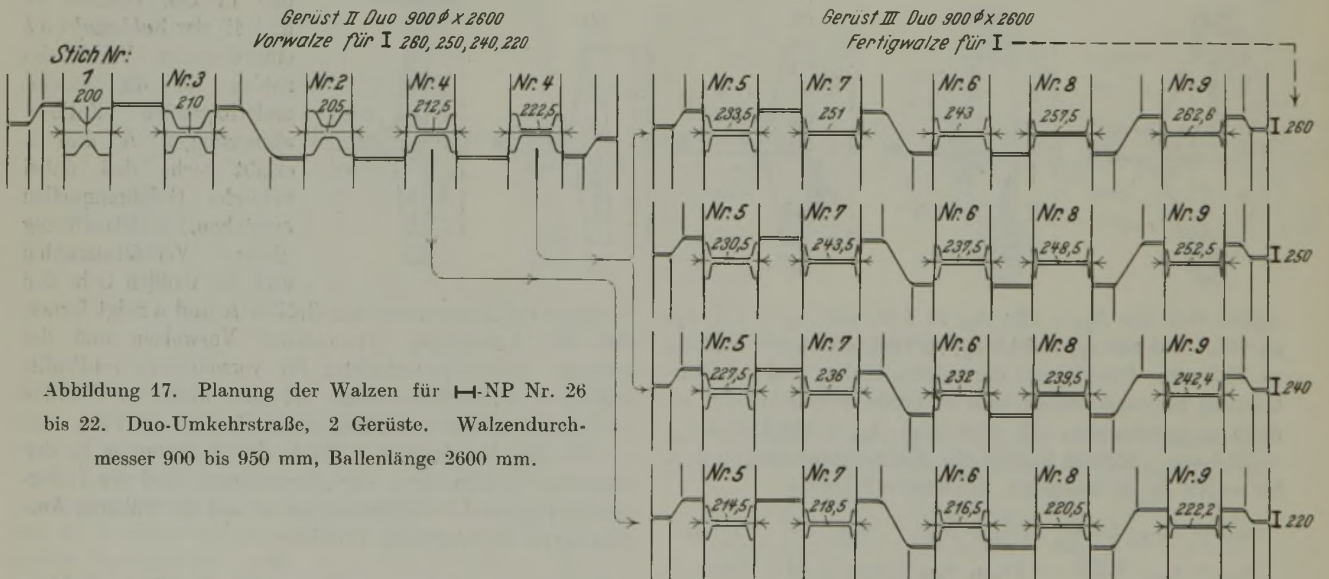


Abbildung 17. Planung der Walzen für H-NP Nr. 26 bis 22. Duo-Umkehrstraße, 2 Gerüste. Walzendurchmesser 900 bis 950 mm, Ballenlänge 2600 mm.

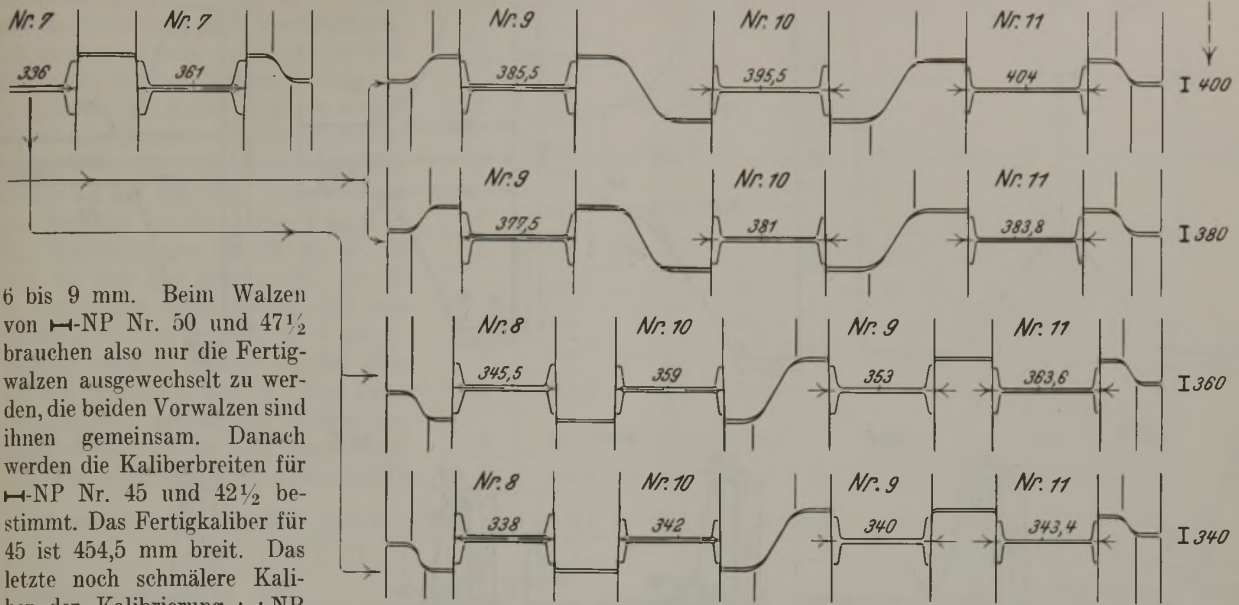
V. Kalibrierung H-NP Nr. 50, 47½, 45 und 42½ mit gemeinsamer Vorwalze (vgl. Zahlentafel 7, 8 und Abb. 13, 14).

1. Kaliberbreite B.

Zunächst werden wiederum die Kaliberbreiten B für das breiteste Profil dieser Gruppe festgelegt. Die zugelassene Breitung beträgt beim H-NP Nr. 50 im letzten Stich 9 mm (vgl. Zahlentafel 7), in den anderen Stichen ist, vom Fertigstich ausgehend, von Stich zu Stich je 2 mm mehr Breitungsmöglichkeit gegeben worden gegenüber 9 mm vom Vor-

kleinen Anzahl von Walzen auszukommen. Auch hier wird zunächst mit dem größeren Profil begonnen. Das Fertigkaliber für H-NP Nr. 47½ ist 479,5 mm breit. Das letzte noch schmalere Kaliber der H-NP-Nr.-50-Kalibrierung ist das Kaliber 6 mit 472 mm. Dann sind also für die Stiche 9 bis 11 noch 7,5 mm, also für jeden Stich 2,5 mm Breitung möglich. Das ist durchaus zulässig, denn man rechnet bei diesen Profilbreiten mit rd. 2 bis 3 mm Mindestbreitung in den letzten Stichen, für drei Stiche zusammen demnach mit

Gerüst III Duo 900 φ x 2600
Fertigwalze für I



6 bis 9 mm. Beim Walzen von \dashv -NP Nr. 50 und $47\frac{1}{2}$ brauchen also nur die Fertigwalzen ausgewechselt zu werden, die beiden Vorwalzen sind ihnen gemeinsam. Danach werden die Kaliberbreiten für \dashv -NP Nr. 45 und $42\frac{1}{2}$ bestimmt. Das Fertigkaliber für 45 ist 454,5 mm breit. Das letzte noch schmalere Kaliber der Kalibrierung \dashv -NP

Nr. 50 ist Kaliber 4 (440 mm breit); die Kaliber 5 und 6 der zweiten Vorwalze sind jedoch schon breiter als 454,5 mm, d. h. die zweite Vorwalze für \dashv -NP Nr. 50 und 45 muß verschieden sein. Es muß daher angestrebt werden, daß die zweite Vorwalze für \dashv -NP Nr. 45 und $42\frac{1}{2}$ dieselbe ist. Das Fertigkaliber für \dashv -NP Nr. $42\frac{1}{2}$ ist 429,2 mm breit. Das letzte noch schmalere Kaliber der Kalibrierung \dashv -NP Nr. 50 ist Kaliber 3 a mit 421 mm Breite. Dann wäre aber von Stich 5 bis Stich 11 nur 8,2 mm, also je Stich nur rd. 1,4 mm Breitung möglich. Das ist jedoch reichlich wenig. Besser ist es, von Kaliber 2 auszugehen, denn dann stehen für 7 Stiche 29,2 mm, also je Stich 4,18 mm Breitung zur Verfügung. Das ist durchaus genügend. Da aber die erste Vorwalze bei der Auswalzung von \dashv -NP Nr. 45 und $42\frac{1}{2}$ nicht ausgebaut werden, d. h. allen Kalibrierungen 50 bis $42\frac{1}{2}$ gemeinsam sein soll, setzt das voraus, daß auf der ersten Vorwalze noch ein anderes drittes Kaliber, das aber schmaler ist als das für die Auswalzung von \dashv -NP Nr. 50 und $47\frac{1}{2}$ dienende Kaliber 3 a, untergebracht werden kann. Wie Abb. 13 zeigt, ist tatsächlich genügend Platz auf der ersten Vorwalze für zwei verschiedene Kaliber 3 vorhanden, eben weil die Ballenlänge wegen des Profils Nr. 60, das auf derselben Straße gewalzt werden soll, 2600 mm betragen muß. Wie bereits gesagt, muß bei den \dashv -Profilen dieser Breite in den letzten drei Stichen insgesamt mit 6 bis 9 mm Mindestbreitung gerechnet werden. Es wird daher für das Kaliber 6 b (Stich 8) eine Breite von 422 mm gewählt ($429,2 - 422 = 7,2$ mm). Die Kaliberbreiten in den Stichen 9, 10 und 11 ergeben sich dann wie bereits gezeigt (vgl. Zahlentafel 7). Die zwischen den Stichen 4 und 8 der Kalibrierung \dashv -NP Nr. 45 zugelassene Breitung von $422 - 400 = 22$ mm wird gleichmäßig auf jeden Stich verteilt ($22 : 4 = 5,5$ mm). Damit sind die Kaliberbreiten für die Auswalzung von \dashv -NP Nr. 50, $47\frac{1}{2}$, 45 und $42\frac{1}{2}$ festgelegt.

Der weitere Kalibrierungsweg entspricht den in dem Beispiel für \dashv -NP Nr. 60 und 55 gezeigten. Es sei daher nur auf die Zahlentafeln 8 a, 8 b, 8 c, 8 d verwiesen.

2. Walzenzeichnung für \dashv -NP Nr. 50, $47\frac{1}{2}$, 45 und $42\frac{1}{2}$ (vgl. Abb. 13).

Die Ballenlänge liegt mit 2600 mm fest, da ja \dashv -NP Nr. 60 auf derselben Straße gewalzt werden soll. Alle drei Walzen sind wiederum Stahlwalzen. Die Fertigwalzen für

Zahlentafel 9. Festlegung der Kaliberbreiten für die Auswalzung von \dashv -NP Nr. 40, 38, 36 und 34.

Stich Nr.	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	
Anstich	275	19							1. Vorwalze
1	294	0							
2		0							
3		19							
4	313	17,5							
5	330,5	16					330,5	3,5	2. Vorwalze
6	346,5	14,5					334	2	
7	361	13			336	9,5	336	2	Fertigwalze
8	374	11,5	374	3,5	345,5	7,5	338	2	
9	385,5	10	377,5	3,5	353	6	340	2	
10	395,5	8,5	381	2,8	359	4,6	342	1,4	
11	404	8,5 + (1,5)	383,8		363,6		343,4		
			\dashv -NP Nr. 40		\dashv -NP Nr. 38		\dashv -NP Nr. 36		\dashv -NP Nr. 34

\dashv -NP Nr. 50 und $47\frac{1}{2}$ entsprechen in der Kaliberanordnung denen für \dashv -NP Nr. 60 und 55. In den Fertigwalzen für \dashv -NP Nr. 45 und $42\frac{1}{2}$ und sämtlichen Vorwalzen liegen jedoch die Kaliber in der Stichfolge, weil infolge der kleineren Profilbreite nun genügend Platz auf dem Walzenballen für starke Doppelränder vorhanden ist. Das Verschieben des Walzstabes ist also soweit wie möglich vermindert. Abb. 14 gibt die Kaliberumrisse für \dashv -NP Nr. 50 wieder.

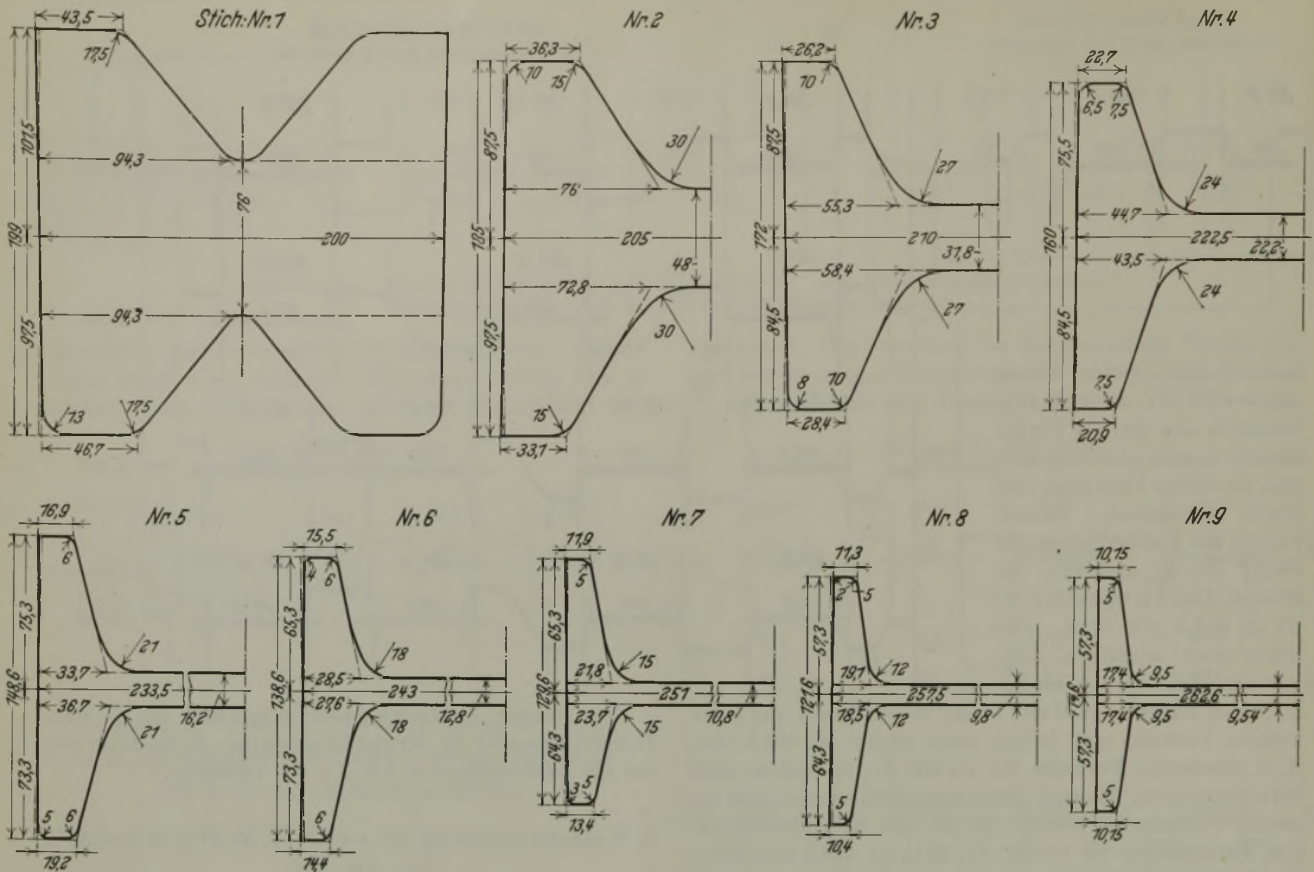


Abbildung 18. Kaliberumrisse für Kalibrierung I-NP Nr. 26. Stich 1 bis 9.

VI. I-NP Nr. 40 bis 34, 32 bis 28.

Abb. 15 zeigt die Kaliberanordnung für das Auswalzen von I-NP Nr. 40 bis 34. Danach sind beim Auswalzen von Profilen dieser Gruppe nur die Fertigwalzen auszuwechseln. In *Zahlentafel 9* sind die Breiten der Kaliber zusammengestellt. Wie *Abb. 16* zeigt, werden beim Walzen von Profilen der Gruppe 32 bis 28 nur zwei Gerüste benutzt. *Zahlentafel 10* gibt die Kaliberbreiten wieder.

VII. Kalibrierung von I-NP Nr. 26, 24 und 22 mit gemeinsamer Vorwalze (vgl. *Zahlentafel 11, 12 und Abb. 17, 18*).

Diese Gruppe umfaßt die kleinsten I-Profile, die auf der Umkehrstraße gewalzt werden sollen. Es soll daher für diese noch einmal die Planung der Walzen und die Kalibrierung gebracht werden. Zunächst werden die Kaliberbreiten für das breiteste Profil dieser Gruppe festgelegt. Die zugelassene Breitung beträgt beim I-NP Nr. 26 im letzten Stich rd. 5 mm (vgl. *Zahlentafel 11*), in den anderen Stichen ist vom Fertigstich ausgehend von Stich zu Stich je 1,5 mm mehr Breitungsmöglichkeit gegeben worden gegenüber 5 mm vom Vor- zum Fertigstich. Der Anstich ist um 6,5 mm schmaler gewählt, als das Kaliber Nr. 1 breit ist. Die Ballenlänge der Walzen liegt mit 2600 mm fest, weil auf dieser Straße auch I-NP Nr. 60 gewalzt wird (vgl. Abschnitt IV). Durch diese für das schmale Profil außergewöhnlich große Ballenlänge sind nur zwei Gerüste erforderlich, ferner ist es unnötig, in einem Kaliber mehrere Durchgänge vorzunehmen, wie das *Abb. 17* zeigt. Angestrebt muß nun werden, daß die Vorwalze allen Kalibrierungen gemeinsam und daß nur die Fertigwalze auszuwechseln ist. Auf der Fertigwalze werden deshalb fünf und auf der Vorwalze vier Stiche untergebracht. Das Kaliber 4a ist 222,5 mm breit, es ist also für die Profilnummer 25 und 24 genügend Breitungsmöglichkeit vorhanden (vgl. *Zahlentafel 11*). Für das

Zahlentafel 10. Festlegung der Kaliberbreiten für die Auswalzung von I-NP Nr. 32, 30 und 28.

Stich Nr.	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	
Anstich	215						Vorwalze
1	232	17					
2		0					
3	251	19					
4	268	17			268		Fertigwalze
5	283	15	283		271	3	
6	296	13	288	5	274	3	
7	307	11	293	5	277	3	
8	316	9	298	5	280	3	
		7,2		5		2,8	
9	323,2	7 + (2)	303		282,8		
	I-NP Nr. 32		I-NP Nr. 30		I-NP Nr. 28		

I-Profil Nr. 22 ist jedoch das Kaliber 4a bereits zu breit, es muß mithin von Kaliber 3 ausgegangen werden, wobei dann $222,2 - 210,0 = 12,2$ mm Breitung auf sechs Stiche entfallen, was genügend ist. Da aber die Vorwalze bei der Auswalzung von I-Nr. 22 bis 26 nicht ausgebaut werden, d. h. allen Kalibrierungen 22 bis 26 gemeinsam sein soll, setzt das voraus, daß auf der Vorwalze noch ein anderes Kaliber 4, das aber schmaler ist als das für die Auswalzung von I-Nr. 24 bis 26 dienende Kaliber 4a, untergebracht werden kann. Wie *Abb. 17* zeigt, ist das möglich, weil eben die Ballenlänge mit Rücksicht auf das auch auf dieser Straße auszuwalzende I-NP. Nr. 60 2600 mm betragen muß. Die Breitung ändert sich, wie sich aus der *Zahlentafel 11* ergibt, gleichmäßig ansteigend von Stich zu Stich.

Durch das Ziel — mehrere Profilvernummern mit einer gemeinsamen Vorwalze zu walzen — wird in der Wahl der Kaliberbreiten eine Beschränkung, ein gewisser Zwang auferlegt. So darf in diesem Beispiel Kaliber 3 — wenn es auch für die Auswalzung von H-NP Nr. 22 dienen soll — (Breite des Fertigungskalibers von 222,2 mm) nicht wesentlich breiter als 210 mm sein. Dadurch liegt die Breite für die Stiche 4 bis 9 in den Kalibrierungen für Nr. 26, 25, 24 fest. Es muß also beim H-NP Nr. 26 in den letzten sechs Stichen 52,6 mm Breite — also je Stich rd. 9 mm — gegeben werden. Anders ist das aber in den Stichen 1 und 2. Hier kann die Breite anstandslos kleiner gewählt werden, als das nach der Stufung mit 14 und 15,5 mm in der *Zahlentafel 11*

Zahlentafel 11. Festlegung der Kaliberbreiten für die Auswalzung von H-NP Nr. 26, 25, 24 und 22.

Stich Nr.	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung	Kaliberbreite	Breitung
Anstich	190/195 (175)							
1	200 (181,5)	5/10 (6,5)						
2	205 (196)	5 (15,5)						
3	210	5 (14)					210	
4	222,5	12,5	222,5		222,5		212,5	2,5
5	233,5	11,0	230,5	8	227,5	5	214,5	2,0
6	243	9,5	237,5	7	232	4,5	216,5	2,0
7	251	8,0	243,5	6	236	4,0	218,5	2,0
8	257,5	6,5	248,5	5	239,5	3,5	220,5	2,0
9	262,6	5,1	252,5	4	242,4	2,9	222,2	1,7
		5 + (1,5)	252,5		242,4		222,2	
			H-NP Nr. 26		H-NP Nr. 25		H-NP Nr. 24	H-NP Nr. 22

Vorwalze

Fertigwalze

Zahlentafeln 12a bis 12c. Kalibrierung von H-NP Nr. 26, 24 und 22 mit gemeinsamer Vorwalze (Duo).

Bezeichnung		Steg			Gesamte (größte) Kaliberhöhe H		Geteilte Kaliberhöhe h_o, h_g		Vorsprung V_o, V_g	Kaliberabmessungen A, a				
Kaliber Nr.	Stich Nr.	Breite B mm	Dicke s mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	Verhältniszahl	mm	A_o, A_g mm	Verhältniszahl	a_o, a_g mm	Verhältniszahl	
Zahlentafel 12 a. H-NP Nr. 26.														
Anstich		190/195	210	—	210	—	105	—	—	—	—	—	—	
1	1	200	76	2,75	199	1,05	o 101,5 g 97,5	1,03 1,08	o 63,5 g 59,5	o 94,3 g 94,3	—	o 43,5 g 46,7	—	
2	2	205	48	1,59	185	1,07	o 87,5 g 97,5	1,12 1,0	o 63,5 g 73,5	g 76 o 72,8	1,24 1,30	o 36,3 g 33,0	1,20 1,40	
3	3	210	31,8	1,51	172	1,07	o 87,5 g 84,5	1,0 1,15	o 71,6 g 68,6	o 55,3 g 58,4	1,37 1,24	o 26,2 g 28,4	1,38 1,17	
4	4	222,5	22,2	1,43	160	1,07	g 75,5 o 84,5	1,16 1,0	g 64,4 o 73,4	g 44,7 o 43,5	1,21 1,35	g 22,7 o 20,9	1,15 1,36	
5	5	233,5	16,9	1,35	149	1,07	o 75,5 g 73,5	1,0 1,15	o 67,05 g 65,05	o 33,7 g 35,8	1,33 1,21	o 17 g 18,6	1,34 1,12	
6	6	243	12,9	1,27	139	1,07	g 65,5 o 73,5	1,15 1,0	g 59,05 o 67,05	g 28,3 o 27,4	1,19 1,31	g 15,3 o 14,1	1,11 1,31	
7	7	251	10,8	1,19	130	1,07	o 65,5 g 64,5	1,0 1,14	o 60,1 g 59,1	o 22 g 23,4	1,29 1,17	o 11,9 g 13	1,29 1,08	
8	8	257,5	9,7	1,11	122	1,06	g 57,5 o 64,5	1,14 1,0	g 52,65 o 59,65	g 19,1 o 18,5	1,15 1,26	g 11,2 o 10,2	1,06 1,27	
9	9	262,6	9,4	1,03	114,6	1,06	o 57,3 g 57,3	1,01 1,13	o 52,6 g 52,6	o 17,4 g 17,4	1,10 1,07	o 10,15 g 10,15	1,10 1,0	
Zahlentafel 12 b. H-NP Nr. 24. Stich 1 bis 4 wie in Zahlentafel 12 a.														
5	5	227,5	16	1,39	147,5	1,09	o 75,3 g 72,2	1,0 1,17	o 67,3 g 64,2	o 32,8 g 35,4	1,36 1,23	o 16,3 g 18,6	1,39 1,12	
6	6	232	12,2	1,30	135	1,09	g 62,8 o 72,2	1,20 1,0	g 56,7 o 66,1	g 27,3 o 26,3	1,20 1,34	g 14,8 o 13,7	1,10 1,36	
7	7	236	10,1	1,21	124	1,09	o 62,8 g 61,2	1,0 1,18	o 57,75 g 56,15	o 20,6 g 22,4	1,32 1,18	o 11,1 g 12,7	1,33 1,08	
8	8	239,5	9	1,12	115	1,08	g 53,8 o 61,2	1,16 1,0	g 49,3 o 56,7	g 17,9 o 17,3	1,16 1,29	g 10,6 o 9,7	1,05 1,31	
9	9	242,4	8,83	1,03	107,6	1,07	o 53,8 g 53,8	1,0 1,14	o 49,38 g 49,38	o 16,2 g 16,2	1,10 1,07	o 9,4 g 9,4	1,13 1,03	
Zahlentafel 12 c. H-NP Nr. 22. Stich 1 bis 3 wie in Zahlentafel 12 a.														
4	4	212,5	21,2	1,50	156	1,10	g 72,5 o 83,5	1,21 1,01	g 61,9 o 72,9	g 43,4 o 42,2	1,27 1,37	g 22,4 o 20,3	1,16 1,38	
5	5	214,5	15,2	1,40	141,5	1,10	o 72,5 g 69	1,0 1,21	o 64,9 g 61,4	o 31,3 g 34,4	1,39 1,23	o 15,8 g 17,9	1,41 1,14	
6	6	216,5	11,6	1,31	129	1,09	g 60,0 o 69	1,21 1,0	g 54,2 o 63,2	g 26 o 25,2	1,21 1,36	g 14,3 o 12,9	1,11 1,38	
7	7	218,5	9,5	1,22	118	1,09	o 60 g 58	1,0 1,19	o 55,25 g 53,25	o 19,5 g 21,4	1,34 1,18	o 10,6 g 12	1,35 1,08	
8	8	220,5	8,4	1,13	108	1,09	g 50 o 58	1,20 1,0	g 45,8 o 53,8	g 16,9 o 16,3	1,15 1,30	g 10 o 9	1,06 1,33	
9	9	222,2	8,22	1,03	99,4	1,09	o 49,7 g 49,7	1,01 1,17	o 45,59 g 45,59	o 15,1 g 15,1	1,12 1,07	o 8,8 g 8,8	1,13 1,03	

zunächst vorgesehen ist. Es ist das sogar zu empfehlen, denn je mehr der Walzstab durch die Walzen in die Breite gezogen wird, um so größer wird der Arbeitsbedarf. Es wird daher besser in dem ersten und zweiten Stich nur je 5 mm Breitungsmöglichkeit gegeben. Dadurch ist es möglich, von einem breiteren Anstich auszugehen, wodurch die Blockstraße entlastet werden kann. In den anderen Stichen wird jedoch bei den breiteren Profilen dieser Gruppe durch die gemeinsame Vorwalze eine größere Breitung bedingt. Größere Breitung hat also nur da Vorteile, wo mehrere Profildimensionen mit einer gemeinsamen Vor-

walze gewalzt werden sollen. Denn je mehr Breitungsmöglichkeit vorhanden ist, desto günstiger ist es für die Vorwalze, weil dann mehr Profile mit ihr gewalzt werden können.

Nach diesen Gesichtspunkten sind die Kaliberbreiten für diese Gruppe von H -Profildimensionen festgelegt worden. Der weitere Kalibrierungsweg entspricht dem in dem Beispiel H -NP Nr. 60 und 55 gezeigten. Es sei daher nur auf die *Zahlentafeln 12 a, 12 b, 12 c* verwiesen. *Abb. 17* gibt die Walzenzeichnung für H -NP Nr. 26 bis 22, *Abb. 18* die Kaliberumrisse für H -NP Nr. 26 wieder.

Erfahrungen in amerikanischen Siemens-Martin-Werken.

(Vergießen des Stahles. Metallurgische Fragen. Ofenbau und Ofenüberwachung.)

Die amerikanischen Stahlwerksfachleute konnten im Jahre 1935 auf eine zehnjährige Gemeinschaftsarbeit im Kreise des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers zurückblicken. Aus einem kleinen Kreise von Fachleuten, die „am runden Tisch“ Erfahrungsaustausch pflegten, ist dort eine Gemeinschaftsarbeit entstanden, an der sich außer der United States Steel Corp. fast alle Werke beteiligen. Die Zahl der Teilnehmer an den Tagungen, die sich durchweg auf zwei Tage erstrecken, hat 200 seit längerer Zeit überschritten, und der Kreis der Fachleute ist, wie der derzeitige Obmann des Ausschusses, L. F. Reinartz, letzthin ausführte, heute mitbestimmend geworden für die Entwicklung, die das Siemens-Martin-Verfahren in den Vereinigten Staaten nimmt.

Ueber die letzte Tagung dieser Vereinigung der amerikanischen Stahlwerker soll im folgenden berichtet werden. Sie fand am 11. und 12. April 1935 in Cincinnati statt. Die Grundlage der Verhandlungen bildeten Fragen, die von verschiedenen Werksleitungen gestellt und bei der Tagung zur Erörterung gebracht wurden. Soweit der Sitzungsbericht erkennen läßt¹⁾, kamen etwa 40 bis 50 derartiger Fragen zur Besprechung. Zusammenhängende Berichte nahmen gegenüber dieser Aussprache nur einen verhältnismäßig geringen Raum ein.

Sehr eingehend beschäftigte man sich zunächst mit Fragen des Vergießens und der Gießeinrichtungen. Die Gießpfannengefäße werden neuerdings geschweißt; man verspricht sich davon eine Gewichtsersparnis von 25 % des Mantelgewichtes. Zur Ueberwachung der Pfannenzapfen wird empfohlen, diese vor der Prüfung mit Benzin zu waschen, weil dadurch auch feine Risse bloßgelegt würden, die unter andern Umständen nicht erkennbar sind. Für die Form der Pfannen werden günstigste Maße zwar nicht angegeben, doch wird darauf hingewiesen, daß es zwischen Höhe und Durchmesser ein günstigstes Verhältnis gibt. Enge hohe Pfannen haben den Nachteil eines hohen ferrostatischen Druckes, dagegen den Vorteil einer geringen Berührungsfläche zwischen Stahl und Schlacke; dadurch werden die Gefahren einer Rückphosphorung und vor allem einer Entsilizierung bei langen Gießzeiten vermindert. Auf der andern Seite haben flache Pfannen die Neigung zum Ansetzen von Bären. Ihr geringer ferrostatischer Druck bietet jedoch die bekannten Vorteile beim Gießen. Einzelne Stahlwerker setzten sich auch für den Einbau einer Wärmeschutzsteinschicht ein, um auf diese Weise das Pfannenfassungsvermögen ohne Erhöhung der Wärmeverluste vergrößern zu können. Doch scheint dieser Weg nur im beschränkten Maße gangbar, da die Strahlungsverluste der

Pfannen an sich verhältnismäßig gering sind und die Futterstärke vor allem durch die Abnutzung bestimmt wird. Da der wesentlichste Temperaturverlust des Stahles in der Pfanne in der Aufheizung des Futters liegt, könnte höchstens dann ein Vorteil erzielt werden, wenn bei isolierten Pfannen und längeren Gießdauern weniger Mauerwerk aufgeheizt zu werden brauchte.

Ein neuer Weg wurde mit dem Versuch beschränkt, Pfannen für basisch zugestellte Oefen auch basisch zuzustellen. Bei einem Teil dieser Versuche waren jedoch starke Schlackenansätze an der Pfannenwand zu beobachten, durch deren jedesmaliges Ausbrechen das Futter so sehr litt, daß die Pfannenhaltbarkeit wesentlich zurückging; die erwarteten Vorteile einer geringeren Rückphosphorung bei den letzten Blöcken waren allerdings eingetreten. Wie I. L. Spence hierzu mitteilte, soll sich ein auf basischer Grundlage aufgebautes Zement (Zement Nr. 695) für diesen Zweck gut bewährt haben. Bei Verwendung dieser Masse zur Herstellung des Pfannenfutters in Elektrostahlwerken, die besonders Manganstähle herstellen, soll die Haltbarkeit der Pfannen das Drei- bis Fünffache der gewöhnlichen erreicht haben; außerdem sollen auch Verunreinigungen des Stahles durch nichtmetallische Einschlüsse wesentlich zurückgegangen sein.

Auf die Herstellung der Stopfen wird auf einigen Stahlwerken ganz besondere Sorgfalt verwendet. Es wird nicht nur die Trockenzeit in eigens hierfür gebauten Kanälen überwacht, sondern auch die Trockentemperatur wird durch schreibende Temperaturmesser verfolgt. Auf diese Weise sollen die besonders beim Gießen durch zwei Ausgüsse in erhöhtem Maße lästigen Stopfenschwierigkeiten weitgehend vermindert worden sein. Bei Mehrstopfepfannen scheint vor allem das genaue Einsetzen der Ausgüsse Schwierigkeiten zu machen. Doch konnten außer dem Hinweis auf sorgfältigste Arbeit keine Sondermaßnahmen in dieser Richtung empfohlen werden. Als günstigste Ausgußlänge werden 300 mm angegeben. Graphitausgüsse scheinen auf der ganzen Linie versagt zu haben. Die übrigen Angaben in dieser Richtung, besonders auch über die Verwendung von Mehrstopfepfannen, bringen gegenüber früheren Ausführungen²⁾ nichts Neues.

Einen ausführlichen Bericht über Gießformen lieferte E. Gathmann. Er verlangte vor allem, daß bei der Ausbildung der Gießformen möglichst auf eine Erstarrung von unten nach oben hingearbeitet werden soll, wie es bei der umgekehrt konischen Kokille der Fall ist. Zur Vermeidung von Rissen verlangt er entsprechende Bombierung oder wellenförmige Ausbildung der Wand. Auch dem Kantenhalmmesser der Blöcke ist besonderes Augenmerk zuzu-

¹⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., 18th Open Hearth Conference, 11. April 1935.

²⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 296 u. 637.

wenden. In diesem Zusammenhang gab I. D. Walters die in *Abb. 1* zusammengestellten Vorschriften für die in seinem Betrieb benutzten Kokillen an. Im Gegensatz zu den bisherigen Anschauungen behauptete Gathmann, daß nicht das Verhältnis von Blockquerschnitt zur Blockhöhe maßgebend sei, sondern die Höhe allein. Für Blöcke will er 1900 mm, für Brammen 1700 mm Höhe nicht überschreiten. Die Einschränkung, daß dies nur für unberuhigten Stahl gelten sollte, machte er nicht. Wegen der Haltbarkeit der Kokillen wurde darauf hingewiesen, daß es unwirtschaftlich ist, die Wandstärke der Kokillen so groß zu wählen, daß sie erst dann reißen, wenn sie vom Gütestandpunkt des Stahles aus schon längst durch die Maserung unbrauchbar geworden

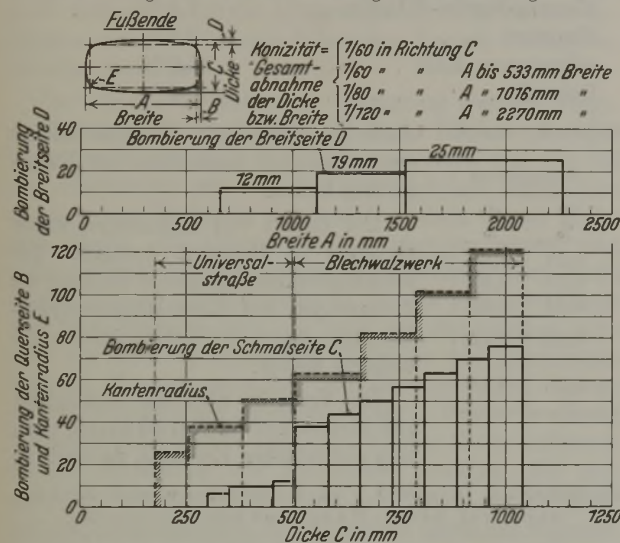


Abbildung 1. Abmessungen amerikanischer Brammenkokillen.

sind. Dies ist um so mehr zu beachten, als große Wandstärken das Auftreten der Maserung begünstigen. Auch wurde beobachtet, daß Kokillen mit niedrigerem Siliziumgehalt (1,10 bis 1,20 %) eine geringere Neigung zur Maserung zeigen, als solche mit dem üblichen Gehalt von 1,70 bis 2,00 %. Auf die Bedeutung der Kokillenbehandlung für die Haltbarkeit, Standzeiten der Blöcke in den Kokillen, Benutzungsfolge u. a. m. wurde ausführlich eingegangen. Als notwendige Standzeiten wurden für unberuhigte Blöcke durchschnittlich 30 min angegeben.

Für beruhigten Stahl rechnet man für Blöcke von 3,25, 4,35 und 5,7 t Gewicht Standzeiten von 1,5 bis 2 h bzw. 2,5 bis 3 h und 3 bis 3,5 h. Für die Benutzungsfolge der Gießformen von einem Guß zum andern wurde eine Zeit von 8 bis 10 h als zumindest erforderlich angegeben.

Einen größeren Raum nahm wieder die Aussprache über kupferne Unterlagsplatten für den Guß von oben ein. Die Hauptschwierigkeit des Auswaschens solcher Unterlagsplatten scheint noch nicht überwunden zu sein. Die kugelförmige Ausbildung der Kokillenuntersätze hat an einigen Stellen zu erheblichen Steigerungen des Ausbringens geführt. In der Frage der Kokillenanstriche steht man immer noch auf dem alten Standpunkt. Eine Umfrage des Vorsitzenden über Erfahrungen mit Kokillennacken verlief vollständig ergebnislos.

Gathmann setzte sich auch für die Verwendung von umgekehrten Kokillen für unberuhigten Stahl ein. Vor allem sollen dabei Ueberschläge vermieden und der äußere Blasenkrans soll weiter nach innen verlegt werden. Man soll außerdem mit geringeren Kopfabschnitten auskommen. Von anderer Seite wurden ihm die Schwierigkeiten beim Strippen sowie die Tatsache entgegengehalten, daß die Lage

des Blasenkranses in erster Linie durch Gießgeschwindigkeit und Gießtemperatur bedingt ist; doch scheint sich tatsächlich auf verschiedenen Werken auch für unberuhigten Stahl die umgekehrte Kokille durchgesetzt zu haben.

Die Vorteile des Gießens im Gespann wurden allgemein anerkannt, doch scheut man die Kosten der Umstellung, besonders dort, wo man für den Guß auf Wagen eingerichtet ist. Wo jedoch der Erkenntnis Bahn gebrochen, daß die Schwere der Gespanne mit dem Schmelzungsgewicht Schritt halten muß, und daß man darin ein verhältnismäßig bequemes Mittel zur Regelung der Gießgeschwindigkeit hat. So gießt man auf einem Werk bereits sechs Stück 6-t-Brammen auf einer Platte und behauptet, regelmäßig Schwierigkeiten zu haben, wenn die Blockzahl vermindert wird.

R. C. Good teilte Untersuchungsergebnisse über den Einfluß der Zusammensetzung des Blockschaumes auf das Auskochen unberuhigten Stahles mit. Nach seiner Ansicht hängt die Zähflüssigkeit unberuhigter Stähle mit höherem Mangangehalt nicht bloß mit einem verminderten Sauerstoffgehalt an sich, sondern auch mit der Bildung schwer schmelzbarer Einschlüsse mit sehr hohem Mangan-oxydulgehalt zusammen. Die Schwierigkeit der Untersuchung an Hand der Analysen des Blockschaumes bestand vor allem in der schwierigen Trennung des Schaumes vom Stahl. Einen gewissen Anhaltspunkt für die Menge des Stahlanteils in der Probe bietet allerdings der Kohlenstoffgehalt des Blockschaumes. Einen Ueberblick über die Zusammensetzung verschiedener Blockschaumarten gibt *Zahlentafel 1*. Auffallend ist dabei, daß sich aus diesen

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung des Blockschaumes bei unberuhigtem Stahl.

Schmelzung Nr.	Fertiganalyse des Stahles				Blockschaumanalyse			
	C %	Mn %	P %	S %	Si %	Mn %	P %	S %
8207	0,05	0,28	0,014	0,032	1,33	30,72	0,013	0,084
6868	0,06	0,32	0,012	0,026	0,33	36,73	0,019	0,055
5257	0,07	0,31	0,014	0,030	1,55	32,55	0,013	0,086
2438	0,08	0,32	0,012	0,027	0,61	27,60	0,015	0,088
7212	0,19	0,32	0,014	0,025	3,27	45,17	0,012	0,140
5263	0,21	0,37	0,015	0,027	0,96	24,98	0,012	0,072
4467	0,23	0,37	0,014	0,023	0,40	3,36	0,021	0,022
3244	0,24	0,36	0,013	0,023	0,28	1,60	0,025	0,034
3253	0,25	0,41	0,013	0,024	0,66	7,65	0,012	0,038
8210	0,26	0,45	0,014	0,024	0,55	5,19	0,032	0,043
4459	0,28	0,38	0,014	0,033	9,20	11,74	0,784	0,048
7211	0,29	0,37	0,013	0,022	0,44	0,60	0,016	0,029

Angaben kein Zusammenhang zwischen dem Mangangehalt des Stahles und dem Mangangehalt des Blockschaumes feststellen läßt. Leider sind auch keine Mitteilungen über das Verhalten des Stahles in den Gießformen gemacht worden. Aus seinen Ueberlegungen und jedenfalls auch aus seinen nicht mitgeteilten Beobachtungen folgert Good jedoch, daß das Durchkochen von Ferrosilizium, das etwa 20 bis 30 min vor dem Abstich im Ofen zugeschlagen wird, eine verflüssigende Wirkung auf die durch das Mangan entstandenen Desoxydationsprodukte haben müßte. Als Folgerung aus diesen Ueberlegungen zeigte es sich, daß Schmelzungen mit ungefähr 0,20 bis 0,22 % C und etwa 0,50 % Mn nach Einführung dieser Arbeitsweise einwandfrei auskochen, während man vorher bei der gleichen Stahlzusammensetzung Schwierigkeiten hatte. Daß dieser Erfolg nicht auf eine günstigere Schlacken-zusammensetzung zurückzuführen ist, die durch den Siliziumzusatz im Ofen hervorgerufen sein könnte, zeigen die in *Zahlentafel 2* zusammengestellten Analysen. Als Siliziumzusatz wurde ein 10- bis 14prozentiges Ferrosilizium benutzt. Die Menge der Zusätze geht nur undeutlich aus seinem

Zahlentafel 2. Einfluß des Ferrosiliziumzusatzes im Ofen auf die Schlackenzusammensetzung.

	Vor dem Zuschlag von 10prozentigem Ferrosilizium Schlacke Nr. 1	Nach dem Zuschlag von 10prozentigem Ferrosilizium Schlacke Nr. 2
Schmelzung 45 306 Unberuhigter Stahl 0,15 bis 0,20 % C	SiO ₂ . 11,68 % CaO . 38,44 % FeO . 15,00 %	SiO ₂ . 12,08 % CaO . 35,30 % FeO . 15,00 %
Schmelzung 45 281 Unberuhigter Stahl 0,15 bis 0,20 % C	SiO ₂ . 12,36 % CaO . 44,36 % FeO . 14,40 %	SiO ₂ . 13,08 % CaO . 42,05 % FeO . 15,00 %

Bericht hervor. Aus den in *Zahlentafel 3* zusammengestellten Werten läßt sich schätzen, daß der Zusatz etwa 230 kg auf schätzungsweise 100 bis 130 t betrug. Das Schmelzungsgewicht ist leider nicht angegeben, läßt sich aber unter Berücksichtigung des gewöhnlich sehr tief liegenden Mangan-

Zahlentafel 3. Versuchsschmelzen mit und ohne Ferrosiliziumzusatz.

Schlackenanalyse beim Guß			Zuschlag im Ofen vor dem Abstich	Zuschlag in die Pflanne	Fertiganalyse	
Fe ₂ O ₃ %	FeO %	MnO %			C %	Mn %
4,3	12,4	6,4	0	590 kg FeMn ¹⁾	0,24	0,51
3,7	7,8	8,9	Pfeiler umgefallen	680 kg FeMn ²⁾	0,25	0,55
5,1	8,2	9,9	0	612 kg FeMn	0,24	0,53
5,0	14,3	3,5	{ 227 kg 14%iges FeSi } { 20 min vor Abstich }	635 kg FeMn	0,22	0,42
8,1	13,4	3,2	{ 227 kg 14%iges FeSi } { 30 min vor Abstich }	817 kg FeMn	0,25	0,48

¹⁾ Dazu noch Kohle, um 0,06 % C zu gewinnen.

²⁾ Dazu noch Kohle, um 0,03 % C zu gewinnen.

gehalten der amerikanischen Schmelzen aus dem Ferromangananzusatz annähernd schätzen. Die verschiedenen Eisengehalte der Schlacke der ersten drei Schmelzen hatten keinen Einfluß auf das Verhalten in der Gießform. Dagegen zeigten die beiden mit Ferrosilizium fertigmachten Schmelzen ein bedeutend günstigeres Verhalten. Am besten war die fünfte, bei der der Ferrosiliziumzusatz 30 min vor dem

Zahlentafel 4. Blockschaumanalyse von Bessemer- und Siemens-Martin-Stahl.

	Stahlanalyse	Blockschaumanalyse
Bessemerstahl	C . . . 0,08 %	FeO . . . 25 %
	Mn . . . 0,34 %	SiO ₂ . . . 11 %
	S . . . 0,040 %	MnO . . . 53 %
		Al ₂ O ₃ . . . 8 %
Siemens-Martin-Stahl ¹⁾		FeO . . . 32,88
		Fe ₂ O ₃ . . . 2,97
	C . . . 0,12 %	SiO ₂ . . . 6,92
	Si . . . 0,01 %	Al ₂ O ₃ . . . 0,76
	Mn . . . 0,50 %	MnO . . . 54,47
	P . . . 0,104 %	CaO . . . 0,8
S . . . 0,034 %	MgO . . . 0,07	
		S . . . 0,08
		P . . . 0,02
Siemens-Martin-Stahl ²⁾		FeO . . . 35,7
		Fe ₂ O ₃ . . . 3,43
	C . . . 0,15 %	SiO ₂ . . . 4,8
	Si . . . 0,02 %	Al ₂ O ₃ . . . 0,92
	Mn . . . 0,39 %	MnO . . . 51,6
	P . . . 0,014 %	CaO . . . 0,8
S . . . 0,043 %	MgO . . . 0,07	
		S . . . 0,17
		P . . . 0,016

¹⁾ Eisengehalt der Ofenschlacke 16,5 % Gesamt-FeO.

²⁾ Eisengehalt der Ofenschlacke 15,6 % Gesamt-FeO.

Abstich erfolgt war. Eine weitere Bestätigung seiner Ansicht sieht Good in dem Vergleich von Blockschaumanalysen zwischen Bessemer- und Siemens-Martin-Stahlblöcken, wie sie in *Zahlentafel 4* zusammengestellt sind, da Bessemerstahl im Gegensatz zu Siemens-Martin-Stahl niemals zum Steigen

neigt. Tatsächlich liegt der Kieselsäuregehalt des Blockschaumes beim Bessemerstahl in den angegebenen Analysen fast doppelt so hoch wie der beim Siemens-Martin-Stahl.

Auch die Zugabe von verschiedenen Pulvern aus Schamotte, Ganister und andern Stoffen während des Gießens in die Kokille wurde untersucht. Es ergab sich bei der gleichen Schmelzung aus verschiedenen Blöcken, bei denen je eine Schaufel der verschiedenen Zusatzpulver verwendet worden war, folgender Ausschuß an blasigen Blechen je Block:

Bei Zusatz von

Schamotte	9,6 %	Ausschuß
Ganister	0,6 %	„
Siemens-Martin-Schlacke	1,1 %	„
Chromerz	3,3 %	„
gebranntem Kalk	91,9 %	„
Dolomit	91,4 %	„

Auch der Zusatz von Flußspat soll zu einem besseren Auskochen der Blöcke geführt haben.

Der Zusatz von Zirkonoxyd wurde ebenfalls in Betracht gezogen. Die schmelzpunktniedrigende Wirkung des Zirkonoxyds auf Eisen-Manganoxydul-Gemische geht aus *Zahlentafel 5* ohne weiteres hervor.

Die Versuche über die Anwendung von Zirkonoxyd im Betrieb hatten noch kein einheitliches Ergebnis, da noch zu

Zahlentafel 5. Einfluß von Kieselsäure und Zirkonoxyd auf Eisen-Manganoxydul-Gemische.

Schlacke	MnO %	FeO %	SiO ₂ %	ZrO ₂ %	Soliduslinie °C	Liquiduslinie °C
Nr. 12	80	20	0	0	1368	1390
Nr. 32	60	40	30	0	1259	1313
Nr. 52	60	40	22,5	7,5	1093	1202

wenig Versuchsschmelzen gemacht waren. Zusammenfassend bemerkte Good, man könne zwar auf Grund seiner Untersuchungen keine allgemeinen Regeln für die Arbeitsweise geben, doch haben sie gezeigt, daß durch eine Ueberwachung der Blockschaumzusammensetzung in Verbindung mit ihrer folgerichtigen Beeinflussung durch entsprechende Betriebsmaßnahmen Erfolge erzielt werden könnten.

Zur Ueberwachung der Gießtemperaturen kommt mehr und mehr das Kohle-Karbid-Element nach Fitterer in Anwendung. Man empfindet diese Art der Ueberwachung für bedeutend sicherer als die Verwendung von optischen Meßgeräten. Außerdem hat man den Vorteil, die Gießtemperatur vor dem Losziehen des Stopfens zu kennen und die Pflanne je nach der Höhe der Stahltemperatur entsprechend lang abhängen zu lassen.

Die Aussprache über metallurgische Fragen wurde durch einen Bericht über die wichtigsten deutschen Arbeiten aus der letzten Zeit eröffnet, die sich mit der Desoxydation, dem Gasgehalt des Stahles und der Entschwefelung befassen. Bei der Erörterung der Desoxydation stand der Einfluß verschiedener Desoxydationsmittel auf die Korngröße im Mittelpunkt. Titan und Zirkoⁿ sollen entgegen früheren Anschauungen für sich allein die Korngröße wenig beeinflussen, wohl aber in Verbindung mit Aluminium. Im übrigen arbeitet man vielfach mit Aluminium allein. Auch der Verwendung von Simanal (20 % Al, 20 % Si, 20 % Mn) wird ein günstiger Einfluß auf die Korngröße zugeschrieben. Für die Herstellung eines Molybdän-Federstahles für den Kraftwagenbau mit ungewöhnlichem Feinkorngefüge und einem Kohlenstoffgehalt von 0,60 % wird empfohlen, die

Schlacke auf 14 bis 15 % FeO zu halten und die Desoxydation mit Aluminium vorzunehmen. Von anderer Seite wird in diesem Zusammenhang auf den günstigen Einfluß von Vanadin hingewiesen.

W. J. Reagan berichtete über seine Arbeitsweise zur Erreichung eisenoxydulreicher Schlacken; hierbei werden außerordentlich gleichmäßige Einsatzverhältnisse vorausgesetzt. Im übrigen besteht diese Arbeitsweise in einer genauen Bemessung der Menge des Einsatzkalkes, und zwar soll die Menge an der untern Grenze des für die Erreichung eines bestimmten Phosphorgehaltes erforderlichen Kalksatzes liegen. Die Gleichmäßigkeit der Schmelzen geht ohne weiteres aus der Zusammenstellung von zwei Gruppen mit je 50 Schmelzen hervor (Zahlentafel 6). Die Zahlen bestätigen die auch bei uns bekannten Vorteile richtig bemessener Kalksätze.

Die schon seit Jahren zur Erörterung gestellte Frage, ob Kalkstein oder gebrannter Kalk im Einsatz günstiger ist, wurde im allgemeinen dahin beantwortet, daß man bei der Arbeitsweise mit viel flüssigem Roheisen durch Verwendung von Kalkstein Zeit und Erz spart, da der Kalkstein frischt. Bei kaltem Roheisen hingegen scheint man mehr und mehr auf gebrannten Kalk zurückzugreifen. Viele Werke arbeiten mit Kalkstein im Einsatz und gebranntem Kalk zum Fertigmachen. Je nach der Roheisenlage wird auch mit einem Gemisch von Kalkstein und gebranntem Kalk im Einsatz gearbeitet. Bei Roheisenmangel kommt selbstverständlich nur gebrannter Kalk in Frage. In diesem Zusammenhang wurde auch das Schrott-Kohle-Verfahren für die Herstellung von Hartstählen erwähnt. Bei entsprechend reinem Schrott führt der Ersatz des Silizium- und des Mangangehaltes, den man sonst durch das Roheisen im Einsatz hat, durch Zugabe entsprechender Mengen von 14 % Ferrosilizium und Spiegeleisen im Einsatz zu den gleichen Stahlgütern, wie sie auch beim Arbeiten mit Roheisen erreicht werden. Angaben über den Schmelzungsverlauf fehlen. Von der eingesetzten Kohle werden 50 % als wirksam für den Kohlenstoffgehalt beim Einschmelzen angesehen.

Auch in andern Fällen scheint man beim Manganmangel im Einsatz den Ersatz des fehlenden Mangans durch Spiegeleisen dem Arbeiten mit Manganerz vorzuziehen. Doch weichen die Anschauungen über günstigen Manganerlauf besonders bei der Herstellung von Tiefziehgütern erheblich von unsern Anschauungen ab. Für unberuhigten Stahl will man nicht mehr als 0,20 % Mn im Eingang der Schmelzung haben. Höhere Eingangsmangangehalte wurden durchweg als nachteilig bezeichnet.

Eine größere Auseinandersetzung entspann sich über die Verwendung von Automobilschrott. Während verschiedene Werke auch für Tiefziehgüte die Verwendung von Automobilschrott bis zu einem Anteil von 5 bis 7 % des Einsatzes für unschädlich halten, vermeiden ihn andere ganz und arbeiten mit ausgesuchtem Schrott. Eine entsprechende Sortierung des Automobilschrotts durch die Schrotthändler scheint angestrebt zu werden, doch haben diese Bestrebungen bisher keinen Erfolg. Im allgemeinen sieht man für Tiefziehgüte Gehalte von unter 0,15 % Nickel und unter 0,08 % Kupfer für unschädlich an. Auch das Arbeiten mit Gußbruch wurde verschiedentlich beurteilt je nach dem Maße, in dem der Gußbruch ausgesucht ist.

Auf dem Gebiete des Ofenbaues nahm die Aussprache über die Isolation von Ofengewölben den breitesten Raum ein. Sieben Werke meldeten die betriebsmäßige Durchführung der Ofenisolierung im Großen und scheinen über den Versuchszustand hinaus zu sein. Von diesen werden bei der Wisconsin Steel Co., Chicago, Gewölbehaltbarkeiten von 400 Schmelzen und Gesamt-Wärmeverbrauchsahlen von

Zahlentafel 6. Schmelzen mit verschiedenem Kalk Einsatz.

	Gruppe I	Gruppe II
Zahl der Schmelzen	50	50
Einsatz:		
Kalkstein kg	3860	3860
Gebrannter Kalk kg	1360	1135
Basisches Roheisen %	44,83	44,75
Schwerer Schrott %	22,76	22,73
Handelsschrott %	32,40	32,38
Gesamtgewicht der Schmelzung kg	41 680 ¹⁾	40 850 ¹⁾
Geworfener, gebrannter Kalk . . kg	120	246
Schmelze ohne geworfenen Kalk . %	72	46
Durchschnittlicher Spiegeleisenzusatz kg	898	880
Durchschnittlicher Zusatz von 50 % FeSi kg	454	454
Durchschnittlicher Zusatz von FeMn kg	340	276
Durchschnittliche Schmelzungsdauer	10 h 49'	10 h 48'
Durchschnittlicher Eisenoxydulgehalt vor Spiegeleisenzusatz . %	15,10 ²⁾	12,44 ²⁾
Manganeingang %	0,39	0,44
Fertiggehalt an C im Durchschnitt %	0,67	0,68
Fertiggehalt an P im Durchschnitt %	0,020	0,021
Fertiggehalt an Mn im Durchschnitt %	0,67	0,66
Durchschnittliches Ausbringen an guten Blöcken %	88,57	90,93
Abbrand %	6,92	5,50
Stopfen- und Spritzverluste usw. %	4,51	3,57
Eingangskohlenstoffgehalt . . . %	1,18	1,20

¹⁾ Endzuschläge nicht eingeschlossen.

²⁾ FeO + 1,35 · Fe₂O₃.

120 l Oel je t (etwa 1,2 · 10⁶ kcal/t), oder 84 l Oel je t (etwa 0,84 · 10⁶ kcal/t) reiner Schmelzungswärmeverbrauch erreicht. Die Ofengröße ist leider nicht angegeben. Das Werk hat eine Versuchszeit von sieben Jahren durchgemacht; ähnliche und noch längere Versuchszeiten werden auch von den übrigen Werken angegeben. Meist begann man zunächst nur mit der Isolierung der Kammern und Kammengewölbe, dann kamen die aufsteigenden Züge und zum Schluß die Ofengewölbe. Es wird betont, daß dieses langsame Vorgehen für die Erziehung der Belegschaft wesentlich sei, da die Führung vollständig isolierter Oefen besonderer Schulung und Erfahrung bedarf. Eine zweite Voraussetzung ist die Beseitigung aller baulichen Mängel der Oefen vor dem Anbringen der Isolierung, da sich diese sonst in vielen Fällen in verstärktem Maße bemerkbar machen. Endlich muß bei der Bemessung der Isolierschichten auf die Temperaturbeständigkeit des Isoliermittels Rücksicht genommen werden. W. C. Buell³⁾ nimmt als Durchschnittswert für die verwendeten Wärmeschutzmittel 950° an und verlangt, daß der Berechnung die Steinstärke zugrunde gelegt wird, die an der betreffenden Stelle im Durchschnitt gegen Ende der Ofenreise angenommen werden kann. Das Bestreben muß bei den feststehenden Oefen dahin gehen, die Lebensdauer der einzelnen Ofenteile aufeinander abzustimmen. Die Isolierstärke wird von vier Werken, darunter auch von der Wisconsin Steel Co., mit 63 mm, von den anderen Werken mit 38 mm angegeben. Bei der Wisconsin Steel Co. betrug die Gewölbstärke ohne Isolierung 343 mm bei 6,1 m Spannweite.

Die Güte der Wärmeschutzsteine oder der Wärmeschutzemente wird ständig verbessert. Von dem obengenannten Werk wird ein Wärmeschutzstein mit einer Temperaturbeständigkeit von 1260° herausgebracht, und neuerdings soll ein noch beständigeres Erzeugnis hergestellt werden. Eine neue Art der Aufbringung von Wärmeschutzementen besteht im „Aufnageln“. Man schlägt Nägel in die Fugen des feuerfesten Mauerwerks, auch in das der aufsteigenden Züge, die man entsprechend herausstehen läßt. Um ihre

³⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 425/28, 606/08, 1305/09 u. 1360/63.

Köpfe werden Drähte als Halt für die Wärmeschutzmasse geflochten und dann die Masse aufgetragen. Als Wärmeleitzahl wird von Buell für den Durchschnitt der Wärmeschutzmittel $\lambda = 0,081 + 0,000041 t \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ \text{C}$ angegeben.

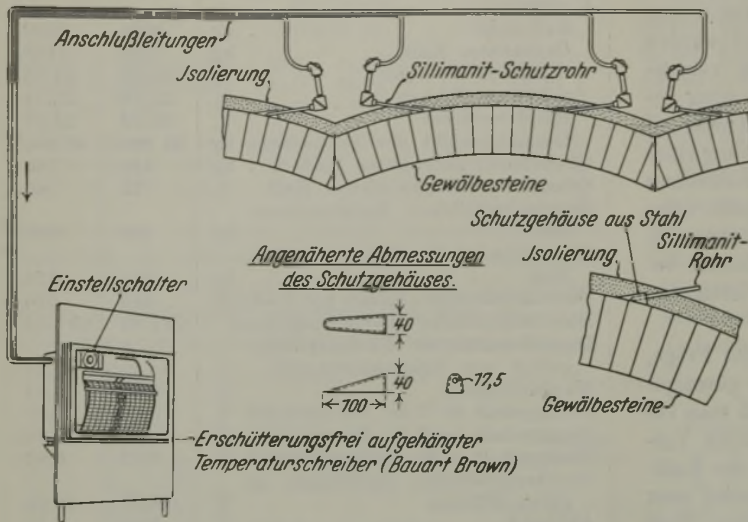


Abbildung 2. Einbau von Thermoelementen unter die Isolation von Ofengewölben.

Zum Schutze des Gewölbes werden, wie in einem längeren Vortrag mitgeteilt wurde, verschiedene Temperaturmeßeinrichtungen verwendet, von denen hier jedoch nur die in Abb. 2 dargestellte erwähnt werden soll; der dort gezeigte Einbau der Thermoelemente scheint geeignet, besonders bei den ersten Versuchen mit isolierten Ofengewölben, wertvolle Aufschlüsse über die richtige Bemessung der Schutz-

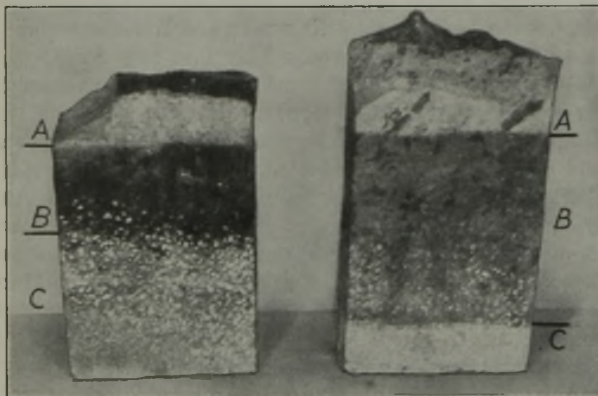


Abbildung 3. Gewölbesteine aus nichtisolierten (links) und isolierten Gewölben (rechts).

sicht zu geben. Wie ernst man sich von allen Seiten mit der Frage der Gewölbeisolation beschäftigt, zeigt eine Arbeit über das Verhalten der Silikasteine in isolierten und nichtisolierten Gewölben; Abb. 3 gibt das Aussehen zweier untersuchter Steine wieder, von denen der rechte einem isolierten Gewölbe entstammt. Die Schicht A besteht in beiden Fällen aus Cristobalit und infiltriertem Eisenoxydul. Sie ist bei dem Stein aus dem isolierten Gewölbe etwas stärker. Schicht B, die beim isolierten Gewölbe fast doppelt so stark ist wie beim nichtisolierten, besteht aus Tridymit und infiltriertem Eisenoxydul, während die Schicht C, die beim isolierten Gewölbe entsprechend schmal ausgefallen ist, dem ursprünglichen Gefüge des Steines entspricht. Im übrigen entsprechen die Steine durchweg dem früher an dieser Stelle bereits gemachten Angaben¹⁾. Nach dem in Abb. 4 angegebenen Zustandsschaubild des Systems SiO₂-FeO nach Bowen und Schairer wird angenommen, daß das

¹⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. Ver. dtsh. Eisenh. Nr. 104 (1926).

aus dem Ofen aufgenommene Eisenoxydul durch die Poren in den Stein hineindiffundiert und dort erstarrt, wo die seiner Zusammensetzung entsprechende Temperatur herrscht. Die steil abfallende Linie CDE zeigt, daß von einem gewissen Kieselsäuregehalt an nur eine geringe Vermehrung des Kieselsäuregehaltes genügt, um den Schmelzpunkt weitgehend zu erniedrigen. Beim Erstarren scheidet sich dann entsprechend der Temperatur die Kieselsäure entweder als Cristobalit oder Tridymit aus. Auf diese Weise geben die Begrenzungen der drei Schichten Anhaltspunkte für die Temperatur, da sich nach dem Schaubild Tridymit erst unterhalb 1470° ausscheiden kann. Die Schicht C, in der sich die Kieselsäure ausschließlich als Quarz befindet, dürfte nicht viel höhere Temperaturen als 870° erreicht haben. Auffallend ist, daß sich bei dem Stein aus dem nichtisolierten Gewölbe im Grenzgebiet der Zonen B und C Risse finden, die bei dem andern Stein fehlen. Man schließt daraus, daß isolierte Gewölbe weniger zum Abplatzen neigen als nichtisolierte.

Die selbsttätige Ofenüberwachung wurde mit sehr unterschiedlicher Beurteilung besprochen. Es soll nur erwähnt werden, daß von der American Rolling Mill Co. eine Einrichtung der Askania-Werke sehr günstig beurteilt wurde. Man schrieb dieser Einrichtung eine Verminderung des Brennstoffverbrauches um 10% und eine Erhöhung der Stundenleistung um 6% zu.

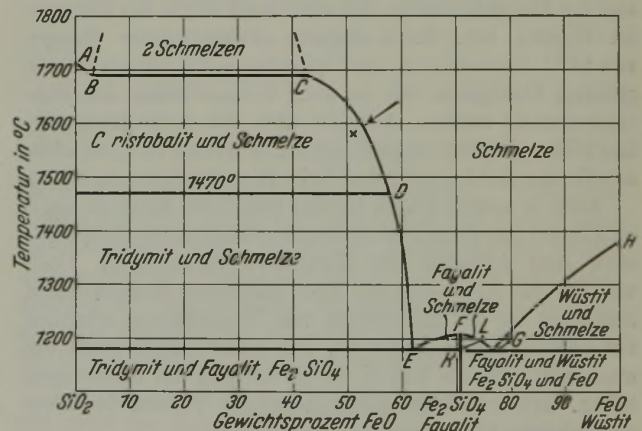


Abbildung 4. Zustandsschaubild des Systems FeO-SiO₂ nach Bowen und Schairer.

Die Anwendung schräger Rückwände⁵⁾ scheint sich allgemein durchgesetzt zu haben. Günstige Ergebnisse sollen mit Rückwänden aus Kromag-Steinen (anscheinend Chromerzsteinen) erzielt werden, die man mit einem Chromerzement anwirft. Ein anderer neuartiger Stein ist „Forsterit“ auf der Grundlage: Kieselsäure-Magnesia im Verhältnis 1 : 2, der sich ebenfalls gut verhalten soll, ferner „Ritex“, ein Stein aus angeblich ungebranntem Dolomit. Die letzten beiden Steinsorten sind mit gutem Erfolg für Ofenköpfe verwendet worden. Das gleiche gilt von den bekannten Magnesitsteinen in Blechkästen. Man spricht von einer Kopfhaltbarkeit von 800 bis 900 Schmelzen. Eine längere Unterhaltung entspannt sich über den Dolomitverbrauch. Es fielen Angaben von 20 bis 6 kg gebranntem Dolomit je t Stahl bei einem gleichzeitigen Verbrauch von 30 bis 50 kg Rohdolomit. Dazu kommen meist noch 0,5 bis 1,5 kg Magnesit als Flickmasse für den Herd. Carl Schwarz.

⁵⁾ S. a. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 606.

Umschau.

Weiterentwicklung auf dem Gebiete der Bürotechnik.

Anlässlich der Südwestdeutschen Bürausstellung, die im Oktober 1935 in Frankfurt a. M. stattfand, wurde im Ausschuss für Verwaltungstechnik des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über die Entwicklung der Bürotechnik berichtet.

Die derzeitige allgemeine Lage auf diesem Gebiet wird durch eine wesentliche Steigerung des Umsatzes gekennzeichnet, die der Büromaschinenhandel in der letzten Zeit erfahren hat. Nach dem Geschäftsbericht des Büromaschinen- und Organisationsmittelhandels lag der Umsatz im ersten Halbjahr 1934 um 42 % über der Vorjahreszeit; das erste Halbjahr 1935 brachte eine weitere Steigerung um 12 % über dem erhöhten Umsatz des Vorjahres.

Die Gründe für diese Entwicklung liegen auf der Hand:

- die Verwaltungsbetriebe sind wieder stärker beschäftigt, haben also einen größeren Bedarf und Verschleiß;
- eine Reihe von Jahren mußte mit Neuanschaffungen zurückgehalten werden, der zurückgehaltene Bedarf wurde nun mit einem Male wirksam;
- die Steuerfreiheit für kurzlebige Wirtschaftsgüter, unter die Büromaschinen fallen, wirkte sich aus;
- die Betriebe sind geldlich leistungsfähiger geworden und wenden einem guten Arbeitsgerät in den Büros wieder ihre Aufmerksamkeit zu.

Die Bedeutung, die dem Gebiet der Bürotechnik beigemessen wird, wird durch die verhältnismäßig große Zahl der Besucher der Frankfurter Ausstellung gekennzeichnet, die 42 000 erreichte.

Allgemein sind auf allen Gebieten Verbesserungen in Güte und Leistung und ferner das Bestreben zu erkennen, die Bürohilfsmittel zu verbilligen, um in weitere Verbraucherschichten hineinreichen zu können.

Die wichtigste Neuerung der letzten Zeit, die die Büroarbeit einschneidend beeinflussen dürfte, liegt auf dem Gebiete des Nachrichtenverkehrs. Die Reichspost hat die Entwicklung des Fernschreibers so weit gefördert, daß neben Berlin und Hamburg nunmehr auch Westdeutschland an das Fernschreibernetz angeschlossen wurde; in absehbarer Zeit wird neben Süddeutschland auch Mitteldeutschland und der Osten angeschlossen sein. — Durch den Einsatz des Fernschreibers wird eine bedeutende Beschleunigung in der Nachrichtenübermittlung eintreten, die besonders für den Abschußverkehr und das Auftragswesen wichtig sein dürfte. Die großen, vielfach auseinanderliegenden Verwaltungs-, Verkaufs- und Betriebseinheiten der Eisenindustrie werden diese Hilfsmittel für die Beschleunigung des Verkehrs begrüßen. Der Fernschreiberverkehr wickelt sich bekanntlich in der Weise ab, daß ein Teilnehmer das Fernschreibgerät des gewünschten anderen Teilnehmers selbst wählt, und zwar für ganz Deutschland, und dann gleichzeitig auf dem eigenen wie auf dem fremden Gerät die zu übermittelnde Nachricht in Buchstaben-schrift schreibt. Die Fernschreibgeräte bedürfen nur geringer Ergänzungen, damit die Fernbriefe in einer Form geschrieben werden, die sich in den üblichen Schriftverkehr einordnet. Der Fernschreibverkehr bedarf hierzu ferner noch allgemeiner Absprachen für die Schreibform, die ihren Ausdruck in Fernbriefnormen teils für den gesamten Fernschreibverkehr, teils für die besonderen Bedürfnisse der Eisenindustrie finden wird.

Für die Briefübermittlung von einem Land zum anderen, besonders nach Uebersee hin, ist die Frage von Bedeutung, wie die hohen Portokosten der Briefsendungen gesenkt werden können. Die Bürotechnik hat neuerdings für den Bürobetrieb geeignete Verkleinerungs- und Projektionshilfsmittel herausgebracht, welche sich des Films als Zwischenträger bedienen, der dann an Stelle des Briefes versandt wird. Auf dem Gebiet der militärischen Nachrichtenübermittlung wurde dieses Verfahren schon lange angewandt.

Auf dem Gebiete der Vervielfältiger schieben sich für die Fälle, in denen nur eine begrenzte Zahl von Abzügen benötigt wird, die Lichtbild- und Pausverfahren in den Vordergrund; und zwar dürfte die Entwicklung von der Sonderabteilung für Lichtbildvervielfältigung, die in großen Betrieben nach wie vor erforderlich ist, zur Vervielfältigung im Büro gehen, die dort leicht, schnell und ohne besondere Ausbildung des Personals bewältigt werden kann. Die Frankfurter Ausstellung zeigte eine ganze Anzahl billiger Vervielfältigungseinrichtungen, die durch unmittelbaren Kontakt der Urschrift mit dem lichtempfindlichen Papier arbeiten und die bequem im Büro aufgestellt werden können. — Für das Gebiet derjenigen Vervielfältiger, die auf eine größere Anzahl von Vervielfältigungen abgestellt sind, ist eine Verlaubarung bemerkenswert, nach der das graphische Gewerbe vom Werberat angewiesen sein soll, sich unsachlicher Angriffe gegen die Ver-

wendung von Vervielfältigungsmaschinen und -geräten zu enthalten. — Wegen seiner Bedeutung als organisatorischen Hilfsmittel ist das Umdruckverfahren zu nennen, das es ermöglicht, Umdruckurschriften zusammen mit einer größeren Zahl von Durchschlagen gleichzeitig herzustellen. Dieses Verfahren wird neuerdings auch für das Auftragswesen der Eisenindustrie allgemeine Bedeutung gewinnen. — Ueber die eigenen Druckeinrichtungen in großen Verwaltungen dürften die Anschauungen der Praxis in der Richtung geklärt sein, daß selbst große Verwaltungskörper im Regelfall davon absehen, eigene Typendruckeinrichtungen, also eigentliche Druckereien, zu schaffen. Meist wird man auch hier mit den hochentwickelten Vervielfältigungsmaschinen, die mit Zinkblättern od. dgl. arbeiten, auskommen. Diese Vervielfältigungsmaschinen arbeiten vielfach sehr praktisch mit den vorher erwähnten Lichtbildverfahren bei der Herstellung des eigenen Vervielfältigungsbedarfs zusammen.

Auf dem Gebiete der Schreibmaschinen rückt die Geräuschdämpfung in den Vordergrund, ohne daß jedoch diese Frage als gelöst bezeichnet werden kann.

Die Rechenmaschinen passen sich in immer höherem Grade den Bedürfnissen der Praxis an, so daß bei dem Einsatz neuer Maschinen besondere Sachkenntnis am Platze ist. Bei den Additionsmaschinen geht die Entwicklung in der Richtung der Verbilligung. Auch hier tritt immer mehr der Grundsatz in Erscheinung, daß jeder dafür in Frage kommende Angestellte über ein eigenes Arbeitsgerät verfügen soll.

Bei der Verwendung von Buchungsmaschinen ist die Eigenart des Arbeitsanfalles einer genauen Untersuchung zu unterziehen, um das jeweils richtige Gerät einzusetzen.

Die Adressiermaschinen wurden mehr dahin ausgebildet, bestimmte Aussuchvorgänge, z. B. bei der Gliederung der Belegschaft, mechanisch zu ermöglichen, als bestimmte Additionsvorgänge selbsttätig vorzunehmen. Das Bedürfnis der Praxis geht jedoch ausgesprochen in der letzten Richtung. Die Weiterentwicklung dieser Hilfsmittel dürfte daher in dieser Richtung zu erwarten sein.

Frankiermaschinen haben immer noch eine verhältnismäßig große Anhäufung der zu frankierenden Briefe zur Voraussetzung; für kleinere Büros oder für den dezentralen Einsatz fehlte bisher ein genügend preiswertes Hilfsmittel. Die Frankfurter Ausstellung brachte einen billigen Freimarkenstempler, von dem anzunehmen ist, daß er sich in Kürze einführen wird.

Auf dem Gebiet der allgemeinen Arbeitsplatzgestaltung, auf dem die Eisenindustrie besonders die Büromöbel aus Stahl angehen, kann man mit dem zur Zeit Gebotenen, unter organisatorischen Gesichtspunkten betrachtet, noch nicht zufrieden sein. Sie sind noch nicht die zweckmäßigen Arbeitsgeräte, die sie sein müßten. Die Entwicklung sollte dahin gehen, daß Schreibtische, Aktenschränke und Registraturgeräte grundsätzlich auf einheitliche Abmessungen und austauschfähige Größen abgestellt werden. In dieser Richtung laufen neuerdings die Bemühungen der Stahlberatungsstelle wie auch des Normenausschusses, so daß zur nächsten Ausstellung hier Fortschritte zu erwarten sind. Wichtig ist dabei, den Einbau des Karteigerätes in die Pulte und Schränke zu beachten. Nachdem die vergangenen Jahre große Fortschritte bei den Sichtkarteien gebracht haben, geht eine neue Entwicklung dahin, die billigeren Blockkarteien durch Auflösung in Teile übersichtlicher zu gestalten und durch Einbau in die Arbeitsplätze diese in höherem Grade als bisher zu arbeitsparenden, Uebersicht und Ordnung fördernden Hilfsmitteln zu machen.

L. Kluitmann, Düsseldorf.

Kupfer-Nickel-Molybdän-Baustahl.

Die Entwicklung und einige Eigenschaften eines Stahles für Bleche, den die Republic Steel Corporation in Nordamerika in den Handel bringt, wird von Howard L. Miller¹⁾ beschrieben. Von der Anschauung ausgehend, daß die größere Wirtschaftlichkeit von Stählen höherer Festigkeit weniger bei ruhenden als bei bewegten Bauteilen in Erscheinung tritt, ist der neue Stahl vorwiegend den Bedürfnissen der Verkehrsindustrie angepaßt. Den größten Bedarf an solchen Stählen hat die Eisenbahn, da die Kohlenpreise laufend steigen, Lokomotivgröße und Zuglänge ihre obere Grenze erreicht haben und somit Ersparnisse nur über die Gewichtsverminderung der bewegten Last und erhöhte Lebensdauer der verwendeten Werkstoffe erzielt werden können. Dem Bedürfnis nach geeigneten Werkstoffen entsprechen verschiedene niedriglegierte Baustähle.

Für den erwähnten Stahl der Republic Steel Corporation wurden vorwiegend solche Legierungszusätze gewählt, die die

¹⁾ Met. Progr. 28 (1935) S. 28/31 u. 70; vgl. Iron Age 135 (1935) S. 44 u. 74; Steel 96 (1935) S. 39/40.

Festigkeit des Ferrits und die Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse erhöhen, also Kupfer, Nickel und Molybdän. Die Erfahrungen mit dem Toncan-Stahl, einem weichen Siemens-Martin-Stahl mit 0,4 % Cu und 0,07 % Mo, der in Amerika als einer der besten witterungsbeständigen Stähle gilt, wurden als Grundlage der Entwicklung benutzt. Als Hauptlegierungselement wurde Kupfer gewählt, weil es die Witterungsbeständigkeit des Stahles günstig beeinflusst und gleichzeitig Streckgrenze und Zugfestigkeit ohne wesentliche Verringerung der Kerbschlagzähigkeit erhöht. Der Nickelzusatz sollte die beim Verwalzen reiner Kupferstähle bestehende Gefahr der Ribbildung beseitigen. Molybdän wurde wegen seiner kornverfeinernden Wirkung zugesetzt; außerdem soll es die Löslichkeit des Kupfers im Ferrit erhöhen. Auch der Mangangehalt bewegt sich an der oberen Grenze des Gebräuchlichen; hierbei wurden die neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete der Stahlerschmelzung ausgenutzt. Auf einen Zusatz von Kohlenstoff, Mangan und Silizium in größeren Mengen und von Chrom hat man bewußt verzichtet, da sie eine vorsichtige Wärmebehandlung der Stähle erforderlich machen und Schwierigkeiten beim Schweißen verursachen.

Der Stahl wird in zwei Härtestufen mit < 0,12 bzw. < 0,3 % C geliefert. An Legierungselementen enthält er 0,5 bis 1,0 % Mn, 0,5 bis 1,5 % Cu, 0,4 bis 0,8 % Ni und bis zu 0,2 % Mo. Einige Festigkeitswerte von zwei Stählen der beiden Härtestufen sind in *Zahlentafel 1* zusammengestellt. Zum Vergleich

Zahlentafel 1. Festigkeitseigenschaften des Kupfer-Nickel-Molybdän-Stahles.

Härtestufe	Blechstärke	C %	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung		Kerbschlagzähigkeit ¹⁾ mkg/cm ²
					(l = 50 mm) %	(l = 200 mm) %	
weich	2 mm	0,08	49	56	30	—	—
mittelhart	12,5 mm	0,23	45	52	50	31	13,1
mittelhart	Feinblech	0,23	49	63	20	—	8,6

¹⁾ Izod-Probe.

wird angegeben, daß die entsprechenden Stähle ohne Zusatz von Kupfer, Nickel und Molybdän bei einem 12,5 mm dicken Blech nicht wesentlich über 22 kg/mm² Streckgrenze und 36,5 kg/mm² Zugfestigkeit ergeben, entsprechend 27 und 39,5 kg/mm² beim 2-mm-Blech. Da der legierte Stahl somit die doppelte Höhe der Festigkeitswerte erzielt, hat man ihn „Double Strength Steel“ genannt. Auf Grund allgemeiner Annahmen wird errechnet, daß sich bei Verwendung dieses Werkstoffes Gewichtersparnisse von 33 $\frac{1}{3}$ % erzielen lassen. Da der Stahl in der Kälte und Wärme gute Biegefestigkeit hat, ohne übermäßige Verfestigung oder Ribbildungen zu zeigen, eignet er sich auch für alle Preß-, Stanz- und Zieharbeiten. Seine durch den Kupfergehalt bedingte gute Witterungsbeständigkeit wird besonders hervorgehoben.

Zum Schluß wird noch kurz die Möglichkeit erwähnt, den Kupferstählen durch Ausscheidungshärtung eine Festigkeitssteigerung um etwa 10 bis 14 kg/mm² zu erteilen. Auch in Amerika scheint man von dieser Eigenschaft noch keinen praktischen Gebrauch zu machen. Nach Ansicht von Miller könnte man sie besonders für die Gütesteigerung hochwertiger Schweißen mit Erfolg anwenden. *Wilhelm Rädiker.*

Fortbildungslehrgang über industrielles Rechnungswesen.

Der Ausschuß für industrielles Rechnungswesen beim Verein deutscher Ingenieure veranstaltet, beginnend am 27. Januar 1936, 20.15 Uhr, an sechs aufeinanderfolgenden Montagen in Berlin, Technische Hochschule, einen Fortbildungslehrgang über industrielles Rechnungswesen. Behandelt werden: Ertrag und Aufwand, Erfolg und Kapital. Einfluß des Beschäftigungsgrades auf Kosten und Erfolg. Wert, Preis, Bewertung. Abschreibungen, Zinsen, Steuern. Plankosten. Grenzkosten und Preiskalkulation. Vortragender ist: Dr.-Ing. Hermann Funke, Berlin. Anmeldungen sind bis 24. Januar an den Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu richten.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Herbstversammlung vom 16. bis 19. September 1935 in Manchester. — Fortsetzung von Seite 20.)

R. H. Greaves, Woolwich, berichtete über die

Eigenschaften einiger niedriglegierter Nickel-Mangan-Stähle.

Die Untersuchungen hatten den Zweck, nachzuprüfen, wieweit Nickel in Nickelvergütungsstählen durch Mangan zu ersetzen ist. Untersucht wurden Stähle mit Nickelgehalten bis zu 2 %, Mangangehalten bis zu 1,35 % und Kohlenstoff-

gehalten von 0,3 bis 0,4 %. Die chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle geht aus *Zahlentafel 1* hervor.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

Stahl	% C	% Mn	% Ni	Stahl	% C	% Mn	% Ni
1	0,34	1,04	0,45	10	0,40	0,66	0,45
2	0,33	0,99	0,97	11	0,36	0,71	1,02
3	0,33	1,04	1,45	12	0,40	0,68	1,47
4	0,32	1,08	1,95	13	0,41	0,69	1,98
5	0,36	1,18	1,03	14	0,38	1,10	0,43
6	0,32	1,35	0,47	15	0,39	1,10	1,00
7	0,33	1,35	1,03	16	0,38	1,07	1,37
8	0,30	1,32	1,49	17	0,37	1,03	1,96
9	0,29	1,27	2,06				

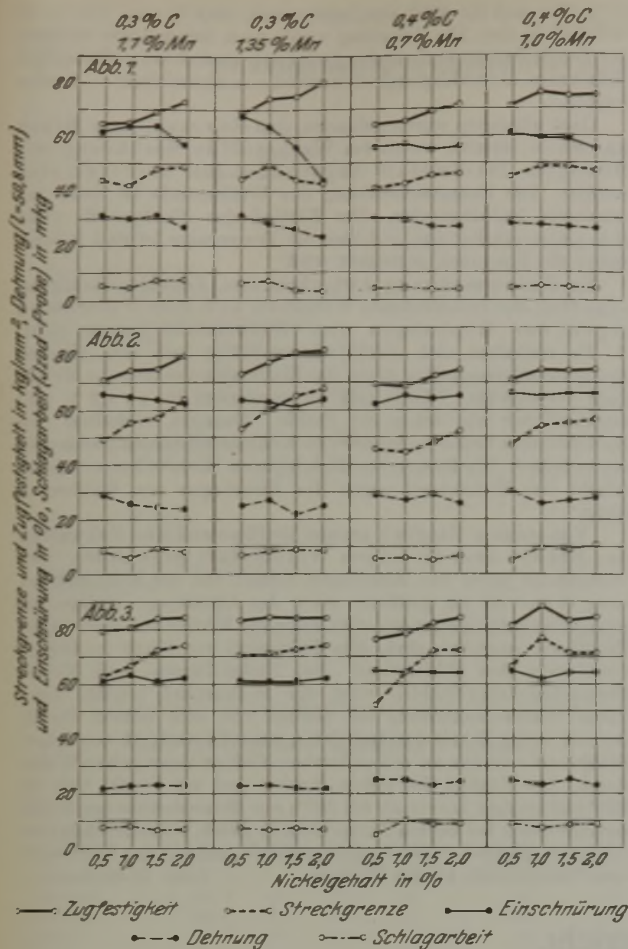
In der ersten Versuchsreihe wurden Probenstücke der Stähle bei Temperaturen zwischen 860 und 740° normalgeglüht und ihre mechanischen Eigenschaften in der Längsrichtung geprüft. Die besten Eigenschaften wurden bei einer Glühtemperatur von etwa 800° erhalten. In *Abb. 1* sind die Festigkeitseigenschaften in der Längsrichtung der bei 800° normalgeglühten Stähle in Abhängigkeit vom Nickelgehalt wiedergegeben. Durch Nickel und Mangan werden die Festigkeitseigenschaften verbessert ohne nennenswerte Verschlechterung der Zähigkeit. Es zeigte sich jedoch, daß bei Ueberschreiten gewisser voneinander abhängiger Gehalte an Mangan und Nickel Neigung zu Lufthärtung eintritt. Nach Untersuchungen von J. A. Jones¹⁾ und nach den Feststellungen von Greaves sind die entsprechenden Gehalte 0,7 % Mn und 3,0 % Ni, 1,0 % Mn und 1,5 % Ni oder 1,35 % Mn und 1,0 % Ni. Bei den Stählen 4, 8, 9 und 17 wurden bereits die kennzeichnenden Eigenschaften eingetretener Lufthärtung festgestellt. Ein Vergleich der Festigkeitseigenschaften der Stähle 3 und 5 mit denen von Mangan-, Nickel- und Mangan-Silizium-Federstählen, wie sie von Jones untersucht wurden, zeigt sogar eine gewisse Höherwertigkeit der Mangan-Nickel-Stähle. Bei gleichzeitigem Mangan- und Nickelzusatz werden bessere mechanische Eigenschaften erzielt, als mit jedem der beiden Legierungszusätze allein. Bei einem Teil der genannten Stähle wurden die Festigkeitseigenschaften auch in der Querrichtung nachgeprüft. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Längs- und Querrichtung war nicht festzustellen.

In einer weiteren Versuchsreihe wurden die Stähle von 820, 900 und 1000° in Oel abgeschreckt und auf 550 bis 650° angelassen. Alle Stähle mit Ausnahme von Nr. 10, 11, 12 und 14 zeigten selbst bei der hohen Härtetemperatur von 1000° noch keine nennenswerte Verschlechterung der Festigkeitseigenschaften, lediglich bei den genannten vier Stählen trat ein starker Abfall der Kerbschlagzähigkeit ein. Da die Stähle 10, 11 und 12 nur geringe Mangangehalte haben, Stahl 14 dagegen mit nur 0,5 % Ni legiert ist, so kann daraus geschlossen werden, daß durch Mangan- und durch Nickelzusätze die obere Härtegrenze heraufgesetzt wird. Als beste Abschrecktemperatur hat sich 850° erwiesen. *Abb. 2* zeigt die Festigkeitseigenschaften der Stähle nach dem Abschrecken von 900° in Oel und Anlassen auf 600° mit nachfolgender Luftabkühlung. Aus den Versuchen ergibt sich, daß Mangan und Nickel die mechanischen Eigenschaften verbessern, ohne eine nennenswerte Abnahme der Zähigkeit hervorzurufen.

Es zeigte sich weiter, daß bei Oelhärtung von Proben mit mehr als 20 mm Dicke eine Durchhärtung nicht mehr eintritt. Es wurden daraufhin die Eigenschaften der Stähle in stärkeren Querschnitten nach dem Abschrecken von 900° in Oel und Anlassen auf 600° mit nachfolgender Abkühlung an der Luft untersucht. Alle Stähle mit 0,4 % C zeigten einen beträchtlichen Abfall der Kerbschlagzähigkeit, wenn die Abmessung 45 × 20 mm² überschritt, bei Stählen mit 0,3 % C trat diese Erscheinung jedoch erst bei Querschnitten von 80 × 55 mm² auf. Aus den Untersuchungen ergibt sich jedoch, daß die Eigenschaften der Mangan-Nickel-Stähle nach dem Härten und Anlassen denen von Stählen mit 3 und 4 % Ni bei gleichen Querschnitten gleichwertig sind.

In einer weiteren Versuchsreihe wurden die Stähle von 850° in Wasser abgeschreckt und wieder auf 550 bis 650° angelassen. Die Festigkeitseigenschaften der in Wasser gehärteten und bei 600° angelassenen Stähle geht aus *Abb. 3* hervor. Es zeigte sich, daß bei Wasserabschreckung die Durch-

¹⁾ J. Iron Steel Inst. 120 (1929) S. 127/46; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1805/07.



Abbildungen 1 bis 3. Festigkeitseigenschaften von Mangan-Nickel-Stählen

Abb. 1 nach Normalglühung bei 800°.
 Abb. 2 nach dem Abschrecken von 900° in Öl angelassen.
 Abb. 3 nach dem Abschrecken von 850° in Wasser auf 600° angelassen.
 (Vergütungsquerschnitt 20 x 35 mm.)

härtung größer war. Ähnlich wie im ölgehärteten tritt im wasser-gehärteten und angelassenen Zustand durch Nickel und durch Mangan eine Verbesserung der Festigkeitseigenschaften ohne größeren Abfall an Dehnung ein. Der Einfluß des Nickels geht besonders deutlich aus Abb. 2 und 3 bei dem Stahl mit 0,3 % C und 1,35 % Mn hervor. Ein Stahl dieser Zusammensetzung ohne Nickel härtet bei Ölabschrecken von 900° nicht durch, eine Zugabe von Nickel bis zu 2 % hat eine stetige Verbesserung der Festigkeitseigenschaften im Gefolge. Abschrecken von 850° in Wasser ergibt völlige Durchhärtung. Die Anwesenheit von Nickel ist ohne Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften. Durch diese Versuche wurde gezeigt, daß im Gegensatz zu früheren Annahmen bei höherem Mangangehalt eine Neigung zu Härterissen nicht vorhanden ist, wenn der Stahl außer Mangan Nickel enthält.

Die Neigung zu Anlaßsprödigkeit wurde durch Versuche von R. H. Greaves und J. A. Jones²⁾ nachgeprüft. Es wurde hierbei festgestellt, daß durch Erhöhung des Nickelgehaltes allein Anlaßsprödigkeit nicht hervorgerufen wird, auch nicht bei Gegenwart eines geringen Mangangehaltes, dagegen wird durch gleichzeitige Erhöhung von Nickel und Mangan die Neigung zu Anlaßsprödigkeit erhöht.

Aus den Versuchen ergibt sich, daß Stähle mit 3 % Ni mit Erfolg ersetzt werden können durch ölvergütete Stähle mit 0,35 bis 0,40 % C, 1,0 bis 1,3 % Mn und etwa 1 % Ni, wenn folgende Festigkeitseigenschaften verlangt werden: Streckgrenze über 50 kg/mm², Zugfestigkeit über 70 kg/mm² und Kerbschlagzähigkeit über 5,5 mkg (Izodprobe), und zwar bei Probenabmessungen bis zu 65 mm Dicke. Wird bei größeren Querschnitten ebenfalls eine hohe Kerbschlagzähigkeit verlangt, so wird zweckmäßig der Kohlenstoffgehalt auf 0,3 % erniedrigt und der Nickelgehalt auf 1,5 bis 2 % erhöht. Fritz Börsig.

²⁾ J. Iron Steel Inst. 111 (1925) S. 231/55; vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1443/44.

A. M. Portevin und René Castro, Paris, berichteten über die

Außere Form der nichtmetallischen Einschlüsse in unlegierten Stählen.

An Eisenproben, die frei von Mangan, Silizium und Aluminium waren, wurde die Erscheinungsform des Eisenoxyduls (Tropfchen) und des Eisensulfides (Säume um die Eisenkristalle) untersucht. Bei gemeinsamem Auftreten von Eisenoxydul und Eisensulfid können a) Tropfchen von Eisenoxydul von einem Eutektikum aus Eisenoxydul und Eisensulfid umgeben sein, b) Tropfchen von Eisensulfid von dem gleichen Eutektikum umgeben sein und c) nur aus diesem Eutektikum bestehende Tropfchen vorkommen.

Aus weiteren Schliffbildern von Stählen ohne Silizium- und Aluminiumzusatz wird der große Einfluß ersichtlich, den der geringe Mangangehalt auf die Art der Einschlüsse ausüben. Die Einschlüsse aus Manganoxydul-Eisenoxydul-Mischungen treten je nach ihrer Erstarrungstemperatur entweder als einzelne große Tropfchen oder als feine Pünktchen, die an den Korngrenzen aufgereiht sind, oder aber bei höheren Mangangehalten (rd. 1 %) als wohlausgebildete Dendriten auf. Bei Dunkelbeleuchtung ist zu erkennen, daß die Mischkristalle aus Manganoxydul und Eisenoxydul durchscheinend sind, und zwar um so mehr, je höher ihr Manganoxydulgehalt ist. Bei Gegenwart von Schwefel bildet sich je nach dem Mangangehalt ein erheblicher Anteil von Mangansulfid neben dem Eisensulfid. Das Mangansulfid nimmt einen beträchtlichen Teil des Eisensulfides in feste Lösung auf; der entstehende Mischkristall ist bildsamer als das Eisensulfid und läßt sich besser polieren. Er erscheint im zurückgestrahlten Licht etwas dunkler als das Eisensulfid und ist von graublauer Farbe. Wenn der Mangangehalt etwa 0,2 % überschreitet, tritt in Stählen mit kleinen Schwefelgehalten (< 0,04 % S) Eisensulfid nicht mehr auf, sondern nur noch dieser mangansulfidreiche Mischkristall, dessen Mangansulfidgehalt immer mehr ansteigt, wobei seine Farbe immer mehr in das Taubengrau des reinen Mangansulfides übergeht. Die Einschlüsse aus den Mangansulfid-Eisensulfid-Mischkristallen sind meist rundlich, oft treten sie in einer Art eutektischer Anordnung auf. Bei hohen Mangangehalten kommt es auch zur Bildung von Dendriten aus fast reinem Mangansulfid (Schmelzpunkt etwa 1600°), besonders dann, wenn der Schmelzpunkt des Eisens sehr weit erniedrigt wird (z. B. durch den Kohlenstoff im Roheisen oder Gußeisen). Bei Gegenwart von Oxyden und Sulfiden bilden sich nur selten rundliche Einschlüsse, die aus einem Eutektikum von Mangansulfid-Eisensulfid-Mischkristallen und Manganoxydul-Eisenoxydul-Mischkristallen bestehen; meist werden Tropfchen gefunden, die aus Manganoxydul-Eisenoxydul-Mischkristallen bestehen und einige Sulfidkörnchen enthalten.

Bei der Desoxydation mit Silizium treten reine Eisen-silikate nur selten als Einschlüsse auf, da bereits sehr kleine Mangangehalte genügen, um hohe Manganoxydulgehalte der Silikat-einschlüsse hervorzurufen. Portevin und Castro behandeln daher sogleich den allgemeineren Fall des Mangan und Silizium enthaltenden Eisens. Sie zeigen Einschlüsse mit sehr hohen Kieselsäuregehalten (> 75 % SiO₂) in Schmelzen mit höherem Siliziumgehalt, die meist in Form sehr kleiner, durchsichtiger, glasig erstarrter Tropfchen auftreten. Bei im Vergleich zum Mangangehalt geringen Siliziumgehalten bilden sich Einschlüsse mit Kieselsäuregehalten unter 50 %; diese Einschlüsse haben sich oft zu größeren Tropfchen gesammelt und sind vielfach teilweise kristallisiert. Die sehr kieselsäurereichen feinen Einschlüsse ändern ihre rundliche Form beim Walzen oder Schmieden nur sehr wenig, dagegen werden die kieselsäurereichen Einschlüsse leichter verformt und sind meist in der Walzrichtung gestreckt.

Bei Gegenwart von Schwefel in den mit Mangan und Silizium desoxydierten Stählen treten rundliche Einschlüsse auf, die dem Verhalten der Silikat-Sulfid-Schmelzen entsprechen und zu einem großen Teil die diesen Schmelzlösungen eigentümlichen Erscheinungen der Entmischung in eine silikat-reiche und in eine sulfidreiche Phase erkennen lassen. Der silikat-reiche Teil dieser Einschlüsse ist im allgemeinen leichter verformbar als der sulfidreiche und wird beim Verschmieden oder Walzen am meisten gestreckt.

Im letzten Teil geben Portevin und Castro eine größere Zahl von Schliffbildern der Einschlüsse in Stählen mit Zusätzen von Aluminium. Sie kennzeichnen das Auftreten des Aluminiumoxydes entweder in kleinen, unregelmäßig geformten, durchsichtigen einzelnen Kriställchen oder als ungeordnete Ansammlungen sehr feiner Tonerdeiteilchen, die beim Walzen oder Schmieden meist zu langen Reihen kleinster Einschlüsse gestreckt werden. In sehr seltenen Fällen werden auch einzelne größere Tonerdeinschlüsse beobachtet, die rundlich sind. Beispiele für

das Auftreten der Kristalle von Spinellen (Mn, Fe)O · Al₂O₃ geben die Verfasser nicht. Das Auftreten von Aluminiumsulfid Al₂S₃ wurde trotz seiner hohen Bildungswärme nicht beobachtet, auch nicht bei verhältnismäßig hohen Aluminium- und Schwefelgehalten (0,4 % Al, 0,1 % S); es wurden nur Eisen- und Mangansulfide festgestellt, die häufig die Tonerdeinschlüsse umhüllen. Bei Gegenwart von Silizium treten neben den Tonerdeinschlüssen noch rundliche Tonerdesilikateinschlüsse auf, die oft auch noch etwas Manganoxydul und Eisenoxydul enthalten. Sie bestehen aus einer glasigen Grundmasse, in der harte Kristalle eingelagert sind. Bei mäßigem Verschmieden oder Walzen wird die glasige Grundmasse langgestreckt, während die harten Kristalle nur in ihr verschoben werden.

Die Arbeit gibt einen guten Ueberblick über die möglichen Einschlüsse in unlegierten Stählen, sie kennzeichnet mit ihren vielen Schlibbildern besonders anschaulich deren Mannigfaltigkeit bei nur geringen Unterschieden in der Art der Desoxydation.

Willy Oelsen.

W. E. Goodrich, Sheffield, berichtete über

Das Eindringen von flüssigem Weißmetall in Stähle, die unter Spannung stehen.

Durch zahlreiche frühere Beobachtungen und Untersuchungen ist bekannt, daß Stähle, die unter inneren oder äußeren Spannungen stehen, Rotbrücherscheinungen zeigen, wenn sie bei höheren Temperaturen mit flüssigem Lötmetall in Berührung gebracht werden. Die neue Untersuchung von Goodrich ist in diesem Zusammenhang insofern wertvoll, weil das Verhalten einer Reihe von unlegierten und legierten Stählen in Berührung mit flüssigem Weißmetall bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen (250 und 350°) untersucht worden ist, und zwar unter Berücksichtigung der chemischen Zusammensetzung, der Festigkeitseigenschaften, des Gefüges, der Versuchstemperatur und der Belastungsgeschwindigkeit.

Die Prüfung erfolgte durch Biegeversuche mit kleinen Stäbchen (82,6 × 10,2 × 7,6 mm³) in einem elektrisch beheizten Metallbad unter einer Brinellpresse. Das Metallbad bestand für die Versuchstemperatur 250° aus Lötzin (63 % Sn und

37 % Pb) und für 350° aus Lagermetall (88,6 % Sn, 7,75 % Sb und 3,58 % Cu). Die Belastung wurde nach jedesmaliger Messung der Durchbiegung stufenweise gesteigert, so daß ein vollständiges Belastungs-Durchbiegungs-Schaubild angezeichnet werden konnte.

Ganz allgemein wurde gefunden, daß ein vorzeitiger Bruch nur dann eintritt, wenn im Werkstoff in Berührung mit flüssigem Weißmetall Zugspannungen hervorgerufen werden. Die Zusammensetzung des Weißmetalls ist dabei anscheinend bedeutungslos. Der Einfluß des Weißmetalls wirkt sich um so stärker aus, je höher die Temperatur ist und je langsamer die Spannung gesteigert wird.

Ein Zusammenhang zwischen den Festigkeitseigenschaften der verschiedenen Werkstoffe und dem Widerstand gegen das Eindringen von Weißmetall besteht nicht. Z. B. verhalten sich Nickel-Chrom-Stähle mit den gleichen Festigkeitseigenschaften gegen das Eindringen des fremden Metalls ganz verschieden. Stähle mit Nickelgehalten bis zu 1,2 % sind empfindlicher als unlegierte Stähle. Dagegen verhalten sich Nickel-Chrom-Stähle entweder den Kohlenstoffstählen gleich oder etwas besser. Ein Zusatz von Molybdän zu Nickel-Chrom-Stählen erhöht den Widerstand gegen das Eindringen von Weißmetall nicht.

Von großem Einfluß ist das Gefüge auf das Verhalten der Stähle dem flüssigen Weißmetall gegenüber. Der Widerstand gegen das Eindringen nimmt mit der Kornverfeinerung zu; er ist am größten, wenn das feinkörnige Gefüge mit wenig Ferrit durchsetzt ist, etwa wenn die Körner von einer feinen Ferrithaut umgeben sind. Ein Uebermaß von Ferrit im Gefüge vermindert den Widerstand. Bei Nickel-Chrom- und Nickel-Chrom-Molybdän-Stählen wird der Widerstand erhöht, wenn durch Wärmebehandlung ein Gefüge von sehr feinem Sorbit, der mit wenig Ferrit durchsetzt ist, erreicht wird; ebenso zeigen Stähle mit sehr feinem austenitischem Gefüge einen hohen Widerstand. Der Einfluß des feinen Kornes und des Ferrits tritt bei 350° viel weniger hervor als bei 250°; nur die austenitischen Stähle verhalten sich bei beiden Temperaturen gleich. Anlaßsprödigkeit, die durch die Izod-Probe bestimmt wurde, hat auf das Eindringen von Fremdmittel keinen Einfluß.

Peter Bardenheuer.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 2 vom 9. Januar 1936.)

Kl. 7 a, Gr. 7, M 129 080. Universalwalzgerüst. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 7 a, Gr. 17/01, Sch 104 541. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 17/01, St 48 749. Verfahren zum Lösen von Koks mittels Abwasser. Carl Still, G. m. b. H., Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 18/05, B 158 643. Verfahren zur Aufbereitung von Rohkohlen zur Erzeugung von Hüttenkoks. François-Bongarçon, Maloès Bains, und Jean van Meurs, Clamart (Frankreich).

Kl. 10 a, Gr. 19/01, O 20 880. Verfahren zum Herstellen eines leicht verbrennlichen Kokes. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 18 a, Gr. 5, L 86 766. Hochofenblasform mit schraubenförmiger Führung des Kühlwassers. Ignaz Loeser, Essen (Ruhr).

Kl. 18 a, Gr. 18/05, B 160 650. Verfahren zum gleichzeitigen Herstellen von Eisen oder Eisenlegierungen und Portlandzement oder hydraulischen Kalken im Drehofen. Lucien Paul Basset, Paris.

Kl. 18 a, Gr. 18/05, P 69 037. Verfahren zur Reduktion von Metalloxyden, insbesondere Eisenerzen im Drehofen im luftverdünnten Raum. G. Polysius, A.-G., Dessau.

Kl. 18 b, Gr. 7, K 135 086; Zus. z. Anm. K 120 736. Verfahren zur Verarbeitung von Eisenschwamm. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, G 83 085. Nach oben offener, mit Isolierstoff gefüllter Abschlußdeckel für Blankglühgefäße. Heinrich Grünewald, Hilchenbach i. W.

Kl. 18 c, Gr. 9/50, F 77 012. Rollherd-Förderöfen zum Glühen von Blechen, Platten od. dgl. John Fallon, Smethwick b. Birmingham.

Kl. 24 c, Gr. 7/03, R 91 778; Zus. z. Pat. 622 174. Umsteuer- einrichtung für Regenerativofenanlagen. Otto Reiner, Rheinhäusen (Ndrh.).

Kl. 24 e, Gr. 10/02, P 69 627. Verfahren zur Beseitigung hochphenolhaltiger Gaswässer in Generatoranlagen. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 24 e, Gr. 11/03, K 130 883. Drehrostgaserzeuger mit einer drehbaren wassergefüllten Aschenschüssel. Dipl.-Ing. Karl Koller, Budapest.

Kl. 42 k, Gr. 24/02, M 125 879. Fallwerk zum Prüfen von Federn. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, A.-G., Mannheim.

Kl. 48 d, Gr. 2/03, M 130 866. Vorrichtung zum Befördern von Platten, Blechen, Stangen oder sonstigen Gegenständen durch Säurebehandlungsbäder, Oefen od. dgl. The Melingriffith Company Limited, London.

Kl. 49 c, Gr. 10/02, Sch 104 172. Schere zum Schneiden von Blechen. Schieß-Defries, A.-G., Düsseldorf.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 2 vom 9. Januar 1936.)

Kl. 31 c, Nr. 1 359 667. Gleislaufröhlengestell für Gießwagen. Demag, A.-G., Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 40 d, Gr. 2₄₀, Nr. 618 821, vom 7. Juli 1931; ausgegeben am 16. September 1935. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Johann Schnepf, Dipl.-Ing. Otto Günther, Rudolf Grundmann in Berlin-Siemensstadt und Heinrich Waßner in Berlin-Charlottenburg.) *Gleitunterlage aus keramischem Stoff zum Befördern von Metallgegenständen in Glüh- oder Durchziehöfen.*

Bei 600 bis 700° geglühte Körper aus Speckstein oder Gemischen von Speckstein mit Kaolin, Feldspat od. dgl. werden als Unterlage für darübergleitende Gegenstände mit leicht verletzlicher Oberfläche, z. B. als Förderrollen oder Gleitbahnen verwendet.

Kl. 18 b, Gr. 14₀₃, Nr. 618 957, vom 30. Mai 1933; ausgegeben am 19. September 1935. Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., in Oberhausen (Rhld.). *Verfahren zur Entfernung der Schlacke aus den Abgasen von mit Kohlenstaub beheizten Herd- oder Drehöfen.*

Bei regenerativ mit Kohlenstaub gefeuerten, feststehenden Herd- oder umlaufenden Trommelschmelzöfen werden die in den heißen Abgasen mitgeführten flüssigen Schlackenteilchen durch Einführen von Kühlmitteln, wie z. B. kalter Luft, in die Abgase zusammengefrittet und im festen Zustand abgeschieden.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Dezember 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatiteisen	Gießerei-Roheisen	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							Dezember 1935	November 1935
Dezember 1935: 31 Arbeitstage, November 1935: 30 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	50 974	44 870	—	577 622	182 619	16 876	852 830	848 403
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—							
Schlesien	15 978	42 343	—	55 866	27 015	19 894	112 610	112 783
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland								
Süddeutschland	—	—	—	158 281	—	—	22 391	21 763
Saarland	—	—	—	—	—	—	169 342	178 673
Insgesamt: Dezember 1935	66 962	87 213	—	791 769	226 510	19 894	1 192 338	—
Insgesamt: November 1935	59 094	96 209	—	793 771	229 914	17 211	—	1 196 199
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							38 463	39 873
Januar bis Dezember 1935: 365 Arbeitstage, 1934: 365 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	539 493	446 029	—	6 277 878	1 867 060	158 219	9 086 152	7 289 166
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—							
Schlesien	122 941	348 439	—	746 700	329 683	182 829	363 741	314 311
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland								
Süddeutschland	—	—	—	1 520 144	—	—	1 192 499	868 401
Saarland	—	—	—	—	—	—	261 163	269 783
Insgesamt: Januar/Dezember 1935 ²⁾	662 434	794 468	—	8 544 722	2 354 962	182 829	12 539 415	—
Insgesamt: Januar/Dezember 1934 ³⁾	666 505	692 657	—	5 643 842	1 718 946	19 711	—	8 741 661
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							34 355	23 950

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ab März 1935 einschließlich Saarland. — ³⁾ Ohne Saarland.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

1935	Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	ge-dämpte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung oder Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar ²⁾	149	75	12	16	16	30
Februar ²⁾	148	75	13	16	14	30
März	178	95	13	18	20	32
April	178	92	14	20	17	35
Mai	178	93	15	18	17	35
Juni	178	94	13	17	21	33
Juli	177	98	11	17	19	32
August	176	100	9	18	20	29
September	176	104	9	15	22	26
Oktober	176	106	7	14	24	25
November	176	105	9	15	22	25
Dezember	176	108	7	14	22	25

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ohne Saarland.

Belgiens Hochöfen am 1. Januar 1936.

	Hochöfen			
	vorhanden	unter Feuer	Betrieb außer im Bau befindlich	Erzeugung in 24 h
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	7	4	3	1350
Moncheret	1	—	1	—
Thy-le-Château	4	2	2	330
Hainaut	4	3	1	575
La Providence	5	5	—	1420
Clabecq	4	3	1	700
Boël	3	3	—	650
Ougrée-Alliance	3	—	3	—
zusammen	31	20	11	5025
Lüttich:				
Cockerill	7	6	1	1102
Ougrée	7	6	1	1611
Angleur-Athus	4	—	4	—
Espérance	4	3	1	450
zusammen	22	15	7	3163
Luxemburg:				
Halanzuy	2	2	—	166
Musson	2	—	2	—
Angleur-Athus	5	4	1	900
zusammen	9	6	3	1066
Belgien insgesamt	62	41	21	9254

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im November 1935.

	Oktober 1935	November 1935
Kohlenförderung	2 401 520	2 205 170
Kokserzeugung	415 340	406 860
Brikettherstellung	132 420	136 390
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats	41	41
Erzeugung an:		
Roheisen	260 487	258 462
Flußstahl	255 359	250 240
Stahlguß	5 972	5 823
Fertigerzeugnissen	216 284	209 875
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen	4 915	4 505

Großbritanniens Eisenerzförderung im dritten Vierteljahr 1935¹⁾.

Bezeichnung der Erze	3. Vierteljahr 1935				
	Gesamt-förderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisen-gehalt in %	Wert		Zahl der beschä-ftigten Per-sonen
			ins-gesamt in £	je t zu 1016 kg sh d	
Westküsten-Hämatit	215 346	53	144 022	13 7	1864
Jurassischer Eisenstein	2 450 457	28	397 343	3 4	5494
„Blackband“ und Ton-eisenstein	42 310	32	53 925	—	416
Andere Eisenerze	45 334	—		—	—
Insgesamt	2 753 447	30	595 290	4 5	8107

¹⁾ Iron Steel Inst. 131 (1935) S. 1076.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Erhöhung der Eisenbahn-Gütertarife.

Die Gütertariferhöhung um 5 %, die in ununterrichteten Kreisen schon seit Monaten befürchtet wurde und auch schon wiederholt kurz vor ihrer Verwirklichung stand, ist nunmehr zu Beginn des neuen Jahres amtlich verkündet worden. Sie tritt am 20. Januar 1936 in Kraft.

Der Reichs- und Preußische Verkehrsminister begründete Anfang Januar die Gütertariferhöhung in einer Rede auf einem Presseempfang, die mit folgenden Worten schloß:

„Ich darf zum Schluß der Erwartung Ausdruck geben, daß die deutsche Wirtschaft das ihr damit auferlegte, in seiner prak-

tischen Auswirkung nur als geringfügig anzusprechende Opfer für die auf Gedeih und Verderb mit ihr verbundene Deutsche Reichsbahn mit dem gleichen Verständnis aufnehmen wird, das sie anderen staatsnotwendigen Maßnahmen seit der nationalen Erhebung entgegengebracht hat.“

Ob die Tariferhöhung in ihrer praktischen Auswirkung nur als ein geringfügiges Opfer der Wirtschaft bezeichnet werden kann, dürfte angesichts der übrigen Belastungen der deutschen Wirtschaft zweifelhaft sein. Gerade bei geringwertigen Gütern macht die Frachtbelastung nicht selten mehrere Prozent des Warenpreises

aus. So stellt sich die Tarifierhöhung doch immerhin als ein schwerwiegender Eingriff in das Kostengefüge der Wirtschaft dar. Immerhin ist von besonderer Bedeutung, daß in den oben wiedergegebenen Erklärungen des Reichsverkehrsministers die Tarifierhöhung als eine staatsnotwendige Maßnahme bezeichnet worden ist; wirtschaftspolitische Erörterungen über ihre Notwendigkeit oder Zweckmäßigkeit sind deshalb mehr oder weniger überflüssig.

Ueber den der Tarifierhöhung zugrunde liegenden Geldmehrbedarf der Reichsbahn hat der Reichsverkehrsminister folgendes ausgeführt:

„Die Mehraufwendungen, welche die Reichsbahn über den Voranschlag für 1936 notwendig hat, um ein normales Unterhaltungs- und Erneuerungsprogramm durchzuführen, bemessen sich auf 136 Mill. *R.M.* Da der Voranschlag selbst schon mit einem echten Fehlbetrag von 29 Mill. *R.M.* abschließt, würden über die laufenden Betriebseinnahmen, die für das Jahr 1936 geschätzt werden, 165 Mill. *R.M.* aufzubringen sein.“

Die 5prozentige Gütertarifierhöhung soll rechnerisch nur eine Mehreinnahme von etwa 100 Mill. *R.M.* bringen. Der Reichsverkehrsminister ist aber der Ueberzeugung, daß ein Teil der fehlenden 65 Mill. *R.M.* durch erneute Sparmaßnahmen in der Verwaltung und vielleicht auch noch durch Aufhebung entbehrlich gewordener Ausnahmetarife zu gewinnen sei. Bei den Ausnahmetarifen ergibt sich indessen die Frage, welche davon tatsächlich entbehrlich geworden sind. Eine größere Zahl wird bei Prüfung dieser Frage zweifellos nicht herauskommen. Denn es werden nur solche Ausnahmetarife für eine Aufhebung in Frage kommen können, die ihre Daseinsberechtigung dadurch verloren haben, daß die Gründe, die seinerzeit für ihre Einführung maßgebend waren, nicht mehr vorliegen.

Hier und dort wird immer noch versucht, die Ausnahmetarife des Reichsbahn-Güterverkehrs für die nunmehr beschlossene allgemeine Tarifierhöhung verantwortlich zu machen. Ein solcher Versuch schlägt fehl, weil er in den tatsächlichen Verhältnissen nicht begründet ist.

Natürlich ist mitursächlich für die Tarifierhöhung das steigende Mißverhältnis zwischen den Leistungen und Einnahmen im Güterverkehr. Der Hauptgrund hierfür liegt auch zweifellos in der allgemeinen großen Tarifenkung von Ende 1931. Von tatsächlich entscheidender Bedeutung sind jedoch folgende Gesichtspunkte gewesen, die im Wochenbericht des „Instituts für Konjunkturforschung“ vom 8. Januar 1936 wie folgt umschrieben sind:

„Die Gründe der Tarifierhöhung liegen in einer anhaltenden Verminderung der Kassenmittel, die seit Beginn des Aufschwungs nicht nur den wachsenden Ansprüchen der Betriebsführung zu genügen hatten, sondern auch teilweise zur Finanzierung der Bauvorhaben eingesetzt werden mußten. Da die Mittel des Kapitalmarktes dem Aufbau der Wehrmacht vorbehalten bleiben sollen, müssen die für die Arbeitsbeschaffung aufgenommenen Wechselkredite von diesem Jahre an aus laufenden Mitteln abgedeckt werden. Selbst der Erlös der zur Zeit aufgelegten 500-Mill.-*R.M.*-Anleihe fließt nur zu einem Fünftel der Reichsbahn zu, da der Rest zur Konsolidierung der beim Bau der Reichsautobahnen aufgenommenen Wechselverpflichtungen verwendet werden soll.

Der englische Eisenmarkt im Dezember 1935.

Der Geschäftsumfang behauptete sich im Dezember durchaus, wenn auch die Tätigkeit in der zweiten Monatshälfte infolge des herannahenden Weihnachtsfestes und der Bestandsaufnahme etwas zurückging. Die günstige Entwicklung wurde dadurch jedoch nicht unterbrochen, und viele Hochofen- und Stahlwerke waren auch während der Feiertage in Betrieb. Die Preise strebten während des ganzen Monats nach oben, und es tauchten Besorgnisse auf über die wachsende Knappheit an Rohstoffen. Die Erzeugung von Gießereiroheisen z. B. lag unter den Bedürfnissen des Marktes; ferner bestand eine Knappheit an Koks, die Halbzugmengen blieben ebenfalls sehr stark hinter dem Bedarf der Verbraucher zurück. Schließlich bereitete auch die Schrottversorgung wegen der Entblößung von Vorräten einige Besorgnis. Gegen Ende des Monats waren die Erzeuger mit Rücksicht auf den drohenden Bergarbeiterausstand bei der Hereinnahme von Geschäften auf spätere Lieferung sehr vorsichtig. Die Verhandlungen zwischen der British Iron and Steel Federation und der IREG wurden in den ersten Dezembertagen mit der Bekanntgabe der britischen Vorschläge über die Ueberwachung der festländischen Stahleinfuhr wieder aufgenommen. Geplant ist, daß die gesamte Einfuhr festländischen Eisens durch die British Iron

and Steel Corporation vorgenommen wird. Die eingeführten Mengen sollen alsdann an die festländischen Verkaufsorganisationen in London zurückverkauft und unter der Oberaufsicht von Ausschüssen weiter verteilt werden, die aus Vertretern der britischen und festländischen Verkaufsverbände zusammengesetzt sind. Die Händler haben gegen diese Absicht scharfen Einspruch erhoben; sie verlangen, daß ihnen ein Platz in diesen Ausschüssen eingeräumt wird.

Die Einfuhr von Eisenerz war im Dezember recht beachtlich. Anfang des Monats kostete bestes Bilbao Rubio 17/6 bis 18/— sh cif Tees-Häfen; aber in den letzten Tagen galt nur noch der höhere Preis. Ablaufende Verträge dürften im allgemeinen nur noch mit einem höheren Preis erneuert werden. Allerdings sind viele Verbraucher noch für einige Zeit eingedeckt.

Vom Standpunkt der Erzeuger aus lag der Roheisenmarkt während des Berichtsmonats gut. (Ogleich eine Anzahl günstiger Verträge zustandekam, war das Geschäft in der Hauptsache auf kleine zusätzliche Mengen auf laufende Verträge beschränkt. Als sich Streikneigungen im Bergbau zeigten, bemühten sich die Verbraucher dringend um langfristige Abschlüsse. Die meisten Erzeuger verhielten sich jedoch ablehnend, da sie bei einer etwaigen Erhöhung der Bergarbeiterlöhne mit steigenden Ge-

and Steel Corporation vorgenommen wird. Die eingeführten Mengen sollen alsdann an die festländischen Verkaufsorganisationen in London zurückverkauft und unter der Oberaufsicht von Ausschüssen weiter verteilt werden, die aus Vertretern der britischen und festländischen Verkaufsverbände zusammengesetzt sind. Die Händler haben gegen diese Absicht scharfen Einspruch erhoben; sie verlangen, daß ihnen ein Platz in diesen Ausschüssen eingeräumt wird.

Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß es sich bei dieser Tarifierhöhung um eine außerordentlich schwerwiegende und bedeutungsvolle Maßnahme handelt. Gerade deswegen wird man aber auch davon ausgehen müssen, daß es sich um ein einmaliges Vorgehen handelt und daß auch im Zusammenhang mit der angeblich noch bevorstehenden „organischen Tarifierform“, deren Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit nach wie vor außerordentlich zweifelhaft erscheint, unter keinen Umständen weitere die Wirtschaft belastende Tarifierhöhungen durchgeführt werden.

Um eine Verteuerung der Lebenshaltung für die minderbemittelte Bevölkerung zu vermeiden, sind besonders wichtige Lebensmittel von der Tarifierhöhung freigelassen worden. Weiter wurden, um auch die Bedürfnisse der Wirtschaft und die Belange der Reichsbahn zu wahren, die Frachten der Seehafen- und sonstigen Ein- und Ausfuhrtarife sowie der reinen Wettbewerbs-tarife von der Erhöhung ausgenommen. Die Unterstützungs- und Notstandstarife sind wider Erwarten größtenteils miterhöht worden. Das gilt auch für die Notstandstarife zugunsten der inländischen Eisenerze mit sehr niedrigem Eisengehalt. Hiermit hatte man um so weniger gerechnet, als man vorher der Ueberzeugung war, daß bei der Schonung der Unterstützungs- und Notstandstarife man in erster Linie an die inländischen Eisenerze denken müsse, die bei ihrem bescheidenen Eisengehalt nur dann verhüttet werden könnten, wenn sie billig verfrachtet würden.

Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß es sich bei dieser Tarifierhöhung um eine außerordentlich schwerwiegende und bedeutungsvolle Maßnahme handelt. Gerade deswegen wird man aber auch davon ausgehen müssen, daß es sich um ein einmaliges Vorgehen handelt und daß auch im Zusammenhang mit der angeblich noch bevorstehenden „organischen Tarifierform“, deren Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit nach wie vor außerordentlich zweifelhaft erscheint, unter keinen Umständen weitere die Wirtschaft belastende Tarifierhöhungen durchgeführt werden.

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Dezember 1935.

	6. Dezember		13. Dezember		20. Dezember		27. Dezember	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	3 5 0 nominell	—	3 5 0 nominell	—	3 5 0 nominell	—	3 5 0 nominell	—
Basisches Roheisen	—	—	—	—	—	—	—	—
Knüppel	5 10 0 bis	5 6 0 bis	5 10 0 bis	5 6 0 bis	5 10 0 bis	5 6 0 bis	5 10 0 bis	5 6 0 bis
Platinen	6 0 0 5 10 0	5 9 0 5 0 0	6 0 0 5 10 0	5 9 0 5 0 0	6 0 0 5 10 0	5 9 0 5 0 0	6 0 0 5 10 0	5 9 0 5 0 0
Stabstahl	5 15 0 6 17 6 7 0 0	5 3 0 5 1 0 5 6 6	5 15 0 6 17 6 7 0 0	5 3 0 5 1 0 5 6 6	5 15 0 6 17 6 7 0 0	5 3 0 5 1 0 5 6 6	5 15 0 6 17 6 7 0 0	5 3 0 5 1 0 5 6 6
³ / ₁₆ zölliges Grobblech	8 10 0	6 6 6	8 10 0	6 6 6	8 10 0	6 6 6	8 10 0	6 6 6

Britische Preise fob britischer Hafen. Britische Knüppel und Platinen frei Werk. Festlandspreise frei Werk, soweit es sich um Vertragsmengen handelt. Alle Preise in Papierpfund.

stehungskosten und damit verbundenen Preiserhöhungen rechnen mußten. An der Nordostküste blieb die Nachfrage nach Gießereirohisen unverändert stark, und die Lieferungs mengen waren umfangreich. Die Werke haben ihre Erzeugung für das erste Viertel 1936 sowie teilweise sogar schon für das zweite und dritte Vierteljahr verkauft, so daß ihnen nur wenig für Neugeschäfte übrig bleibt, zumal da sich die Vorräte beängstigend verminderten. Am Jahresschluß erwartete man das Anblasen neuer Oefen, doch wird dies wahrscheinlich nicht vor Klärung der Kohlenfrage geschehen. Es traten keine Preisänderungen ein: Cleveland-Gießereirohisen Nr. 1 kostete 72/6 sh, Nr. 3 70/- sh und Nr. 4 für Schmiedezwecke 69/- sh, alles frei örtlichem Verbraucherwerk. Die schottischen Verbraucher bezahlten 73/- sh für Nr. 3 frei Glasgow und 70/- frei Falkirk. Auf dem mittellenglischen Markt herrschte bis zum Beginn der Feiertage lebhaftige Tätigkeit, und die Werke buchten für das neue Jahr umfangreiche Aufträge. Die Vorräte an Northamptonshire-Gießereirohisen wurden während des Dezembers aufgefüllt; nach Derbyshire-Gießereirohisen bestand wenig Nachfrage. Northamptonshire-Gießereirohisen mit über 1,5 % P kostete 72/6 sh und Derbyshire-Gießereirohisen mit 1 bis 1,5 % P 75/- sh. Das Geschäft in schottischem Eisen entwickelte sich zufriedenstellend; die Erzeugung wurde restlos vom Verbrauch aufgenommen. Der Hämatitmarkt zeigte wenig Veränderung. Die erhebliche Erzeugung genügte trotzdem nicht zur Deckung der Nachfrage, und die Vorräte mußten in größerem Umfang angegriffen werden. Der offizielle Preis für gemischte Sorten betrug 74/6 sh frei Glasgow und 78/6 sh frei Sheffield, an der Nordostküste 71/- sh für Nr. 1. Infolge der lebhaften Tätigkeit auf dem britischen Markt zeigten die Werke wenig Neigung zu Ausfuhrgeschäften, ausgenommen in den Fällen, wo sie ihre alten Verbindungen mit den Ueberseemärkten wieder anzuknüpfen suchten.

Die schwierige Lage in Halbzeug während des letzten Viertels 1935 wurde auch im Berichtsmonat kaum anders. Die Verteilung der Zusatzmengen an festländischen Knüppeln erleichterte die Verhältnisse einiger Werke, aber sie genühten nicht annähernd. Offensichtlich war die Verteilung aber auch schlecht aufgezo gen. Die zusätzlichen Mengen wurden angeblich von der Federation zum Preise von £ 5.5.- bei den Festlandswerken gekauft, während die Verbraucher £ 5.10.- zahlen mußten. Knappheit machte sich hauptsächlich in Knüppeln bemerkbar. Die meisten Werke blieben mit ihren Lieferungen Ende Dezember stark im Verzug, und es bestanden wenig Aussichten, daß sie in Bälde die Rückstände aufholen würden. Die Preise für britische Knüppel, die keiner Abnahme unterliegen, betragen £ 5.10.- frei Werk bei Mengen von 500 t, davon 100 t gleicher Abmessung. Nach dieser Sorte bestand die stärkste Nachfrage, und Werke, die zu pünktlicher Lieferung in der Lage waren, konnten ohne Schwierigkeiten £ 6.- erhalten. Für Knüppel mit Abnahmeprüfung betrug der Preis bei einem Gehalt von 0,25 % C £ 5.12.6, bei 0,33 % C £ 5.17.6 und bei 0,41 % C £ 6.2.6. Das Geschäft in Knüppeln besserer Güte war dagegen bis Monatsende ruhiger, wo die Verbraucher größere Aufmerksamkeit zeigten. Für saure unlegierte Knüppel entwickelte sich nach einer Zeit der Ruhe stärkere Nachfrage. Die Preise blieben unverändert. Innerhalb der festgesetzten Mengen bezogene Festlandsknüppel kosteten £ 5.6.- bis 5.9.- für zwei- und zweieinviertelzöllige und £ 5.5.- bis 5.8.- für zweieinhalb- bis vierzöllige. In Platinen trat im Laufe des Monats starke Knappheit ein, wodurch verschiedene Weiterverarbeiter in ihrer Tätigkeit stark behindert wurden. Die britischen Preise hielten sich auf £ 5.12.6 bis 5.15.-.

Auf dem Markt für Fertigerzeugnisse herrschte bis in die zweite Dezemberwoche lebhaftige Tätigkeit; dann machte sich der jahreszeitlich bedingte Rückgang an neuen Aufträgen bemerkbar. Auch hier führte der drohende Bergarbeiterstreik später jedoch

wieder zu Bemühungen der Verbraucher um beschleunigte Belieferung und zu Versuchen, neue Bestellungen unterzubringen, was bis Ende des Jahres ununterbrochen anhielt. Jede Geschäftstätigkeit wurde aber am 21. Dezember bis zum Beginn des neuen Jahres eingestellt, obwohl die Feiertage von den Werken nicht in dem gleichen Maße wie früher eingehalten wurden und verschiedentlich die Arbeit ohne Unterbrechung weiterging. In vielen Fällen war den Werken die Einstellung der Geschäftstätigkeit nur angenehm, um ihre Lieferrückstände einigermaßen aufarbeiten zu können. Die Nachfrage nach Baustahl war während des Berichtsmonats besonders stark, doch lauteten die Preise für britische Ware unverändert wie folgt (alles fob, die Preise frei London in Klammern): Träger £ 7.10.- (8.17.6), U-Stahl 7.15.- (8.15.-), Winkel 7.10.- (8.10.-), Flachstahl über 5 bis 8" 8.- (9.-), Flachstahl über 8" 7.15.- (8.15.-), Rundstahl über 3" 8.10.- (9.10.-), ¹/₈zölliges Grobblech 9.- (9.5.-). Das Geschäft in den leichteren Erzeugnissen war während des ganzen Monats lebhaft; die meisten Weiterverarbeiter waren bis zur vollen Leistungsfähigkeit beschäftigt, es sei denn, daß sie durch die Knüppelknappheit gehemmt wurden. Zwischen den Preisen der Verbandswerke und der Außenseiter bestanden keine Unterschiede, da beide Teile sich untereinander verständigt hatten. Der allgemeine Preis für Betonstahl unter 3" betrug £ 8.2.6 bis 8.5.- im Inlande und £ 6.17.6 bis 7.- für die Ausfuhr.

Das beachtenswerteste Ereignis auf dem Blechmarkt war das Anziehen der Preise sowohl für Schwarzbleche als auch für verzinkte Bleche und die Zusammenziehung der Abmessungen von 4,76 mm an bis einschließlich 3 mm. Dadurch wurden alle diejenigen Sorten unter Verbandsaufsicht gestellt, in denen zwischen den Grob- und Feinblechwerken beträchtlicher Wettbewerb bestanden hatte. Die Grobblechpreise blieben unverändert bei einem Grundpreis von £ 7.5.- für ³/₈zöllige Bleche; ¹/₄zöllige Grobbleche kosteten £ 8.5.- und ¹/₈zöllige £ 9.-. Die neuen Fob-Preise für Bleche unter 4,76 mm bis 3 mm einschließlich betragen £ 9.-, für 11 bis 12 und 13 G £ 9.5.-, für 14 bis 20 G £ 9.10.- und für 21 bis 24 G £ 9.15.-. Der Inlandsgrundpreis für Bleche von 21 bis 24 G stellt sich auf £ 11.10.-. Die Preise für Schottland weichen etwas von den genannten Preisen ab; für einige schottische Bezirke wurden Zonenpreise festgesetzt. Für verzinkte Bleche trat im Dezember eine Preiserhöhung um 5/- sh ein, wodurch sich der allgemeine Ausfuhrpreis für 24 G Wellbleche in Bündeln auf £ 11.5.- fob stellte. Für Indien blieb der Preis für verzinkte Bleche unverändert auf £ 13.-, cif Kalkutta und Chittagong sowie £ 12.15.- für die anderen indischen Bestimmungsorte. Im Inlande hob sich der Preis für Mengen von 4 t auf £ 13.10.- und für Mengen von 2 bis ¹/₂ t auf £ 15.10.-. Der Umfang der getätigten Geschäfte war verhältnismäßig klein, und in verschiedenen Ueberseemärkten wurde allgemein über festländischen Wettbewerb geklagt. Man versucht gegenwärtig mit den Festlandswerken zu einer Verständigung über die Ausfuhr zu kommen. Auf dem Weißblechmarkt ereignete sich nichts von Bedeutung. Die Nachfrage stammte fast gänzlich aus dem Inlande und wurde in den letzten Dezembertagen mit Rücksicht auf den wahrscheinlichen Bergarbeiterstreik lebhafter. Vom Ausfuhrgeschäft hielten sich die britischen Werke fern, um den übrigen Mitgliedern des internationalen Weißblechverbandes die Möglichkeit zu geben, ihre Vertragsmengen aufzuarbeiten.

Die Stahlwerke zeigten sich nach wie vor über die Versorgungsmöglichkeiten mit Schrott beunruhigt. Die Preise hatten Neigung, anzuziehen, doch wurde diese Bewegung in gewissem Umfang durch das Zusammenarbeiten der Stahlwerke eingedämmt. Im ganzen gesehen, hielten die Stahlwerke den Markt gut in der Hand, obwohl die Händler teilweise in der Lage waren, ihre Preise zu erhöhen. Anfangs Dezember kostete schwerer

Stahlschrott 52/6 sh, doch wurde gegen Monatsende an der Nordostküste leicht 57/6 sh erzielt. In Schottland zogen die Preise nicht in gleichem Umfange an, vielmehr erhielten die Verkäufer 3/- bis 4/- sh weniger. Im Sheffielder Bezirk hatten sich die Verbraucher ziemlich gut eingedeckt, und die Preise schwankten zwischen 52/- und 54/- sh. Schwere Maschinengußbruch zog an um 2/6 sh auf 57/6 bis 60/- sh. In Schottland kostete er gleichfalls etwa 60/- sh. In den anderen Schrottsorten waren die Preiserhöhungen nicht so bemerkenswert. Drehspäne kosteten 37/6 sh, und leichter basischer Stahlschrott war zu 43/- bis 44/- sh zu kaufen. Saurer Sonderstahlschrott mit 0,4 % S und P kostete 72/6 sh, legierter Stahlschrott mit mindestens 3 % Ni £ 7.17.6 bis 8.2.6 und Schnelldrehstahl mit 14 bis 18 % Wo £ 45.- je t.

Der Eisensteinbergbau an Lahn, Dill und in Oberhessen im Monat Dezember 1935. — Im Dezember konnte die arbeitstägliche Förderung weiter von 3095 t im Vormonat auf 3153 t gesteigert werden. Der Versand nahm mit 3520 t arbeitstäglich gegen 3324 t im Monat November ebenfalls zu. Monatsförderung und -absatz betragen 75 667 t bzw. 84 453 t (77 372 t und 83 116 t im Monat November). Die Belegschaft erhöhte sich am Jahresende auf rd. 3200 Mann. Der Anteil an der Förderung des gesamten Notstandsgebietes ist gegenüber dem Siegerland dauernd gestiegen. Ende 1929 betrug der Anteil des Lahn-Dill-Gebietes und Oberhessens an der Förderung rd. 29 % gegen 71 % des Siegerlandes. Ende 1935 sind die entsprechenden Zahlen 38 % gegen 62 % des Siegerlandes. Die Haldenbestände sind gegenüber dem Höchststand von 250 000 t im Februar 1932 auf rd. 40 000 t

zurückgegangen. Folgende Uebersicht zeigt die Entwicklung der letzten Jahre.

Jahr	Belegschaft am Jahresende	Jahresförderung t	Jahresversandt t	Vorräte am Jahresende
1927	4317	1 019 355	1 080 718	82 084
1928	3428	958 357	957 654	117 192
1929	3134	890 400	846 780	159 119
1930	2141	706 982	658 351	216 009
1931	955	352 781	327 355	242 435
1932	819	175 262	206 134	211 663
1933	1569	338 595	365 053	185 205
1934	2307	592 744	661 973	99 418
1935	3200	836 487	896 104	40 463

Förderung und Absatz nähern sich immer mehr den Leistungen des Jahres 1929. Die Dezemberförderung entspricht einer Jahresförderung von über 900 000 t, womit der Höchststand der Nachkriegszeit (1927) zu 90 % wieder erreicht ist.

Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Eine zusammenfassende Uebersicht über die Erzeugung der Betriebsgesellschaften im vierten Vierteljahr 1935 ergibt folgendes:

	Vierteljahr	
	Oktober-Dezember 1935 t	Juli-September 1935 t
Kohle	5 446 520	4 984 460
Koks	1 815 364	1 637 147
Roheisen	1 436 243	1 327 217
Rohstahl	1 514 755	1 452 821

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrengerichtsordnung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Nach § 16 der Satzungen können Streitigkeiten zwischen Mitgliedern in Fragen des Berufes und der Berufsehre durch Ehrengerichte geschlichtet werden. Der Vorsitzende hat in der vorgesehenen Weise für derartige Fälle nunmehr eine Ehrengerichtsordnung erlassen, von der Abzüge unseren Mitgliedern auf Anforderung zur Verfügung stehen.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Fischnich, Aloys*, Dipl.-Ing., Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstraße 20.
Gorol, Paul, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Hahnsche Werke, A.-G., Duisburg-Großenbaum, Waldstr. 3 c.
Hanke, Karl, Dipl.-Ing., Berlin W 15, Ludwigkirchstr. 8.
Hannesen, Rudolf, Kaufm. Direktor der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Eisen- u. Drahtindustrie, Düsseldorf, Goethestr. 11.
Hinderer, Eugen, Dipl.-Ing., Direktor, Vorst.-Mitgl. der Fa. Demag. A.-G., Duisburg, Düsseldorf Str. 432.
Hoch, Gustav, Dipl.-Ing., Krefeld, Lüdersstr. 5.
Jerschke, Hans, Dipl.-Ing., Assistent am Eisenhüttenm. Inst. der Techn. Hochschule Breslau; Breslau-Zimpel, Drosselweg 38.
Labouvie, Paul, Ing., Fabrikdirektor der Fa. Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Kom. a. Akt., Abt. Walzwerk u. Verzinkerei, Finnetrop (Sauerland), Haus Wilhelmine.
Lehmkuhl, Friedrich, Dipl.-Ing., Völklingen (Saar), Moltkestr. 28.
Leitner, Franz, Dr. mont., Dr. techn., Betriebsdirektor der Fa. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Gußstahlwerke, Kapfenberg (Steiermark), Oesterreich.
Liestmann, Wulf, Dr.-Ing., August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn, Johann-Broweleit-Str. 52.
Meyer, Rudolf, Dipl.-Ing., Stoewer-Werke, A.-G., Stettin; Züllchow (Pomm.), Brunnenstr. 21.
Michna, Franz, Ingenieur, Düsseldorf, Lindenstr. 257.
Röhrig, Hans, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf-Rath, Kreuzweg 110.
Schemmer, Karl, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Gelsenkirchen.
Schilling, Otto, Betriebsingenieur, Eisenhüttenwerk Thale, A.-G., Thale (Harz), Von-Hindenburg-Str. 10.
Wohne, Artur, Oberingenieur, Auto-Union, A.-G., Siegmar, Adolf-Hitler-Str. 11.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

- Augustin, Adolf*, Betriebsleiter, Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Riesa, Riesa (Sa.), Rittergutsstr. 1.
Bleißob, Franz, Dipl.-Ing., Ruhrstahl, A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten (Ruhr), Herbeder Str. 25.
Brackmann, Alfred, Dipl.-Ing., Maschinenfabrik Meer, A.-G., M.Gladbach, Rheydter Str. 60.
Brombach, Fritz, Dr.-Ing., Gewerkschaft ver. Constantin der Große, Bochum, Herner Str. 234.
D'heil, Rolf, Dr. phil. nat., Edeltahlwerk Röchling, A.-G., Völklingen (Saar), Etzelstr. 23.
Falkenroth, Ulrich, Fabrikant, i. Fa. Hasper Schrauben- u. Mutternfabrik Falkenroth & Söhne, Hagen-Haspe, Berliner Str. 110 a.
Grafe, Karl, Ingenieur der Fa. Dr. Schmitz & Co., Wuppertal-Barmen; Wuppertal-Wichlinghausen, Schellenbecker Str. 62.
Günemann, Rudolf, Ingenieur, Ruhrstahl, A.-G., Gußstahlwerk Witten, Gelsenkirchen, Bochumer Str. 188.
Huth, Erwin, Ingenieur der Fa. Huth, G. m. b. H., Dortmund, Göringstr. 35.
Krebs, Ernst, Teilh. der Fa. Ernst Krebs, Solingen, Kronprinzenstraße 8.
Kritzler, Gottfried, Dr.-Ing., o. Professor an der Techn. Hochschule Braunschweig, Inst. für Werkstoffkunde u. Schweißtechnik, Braunschweig, Obergstr. 1 a.
Monville, Leo, Dr. phil., Direktor, Edeltahlwerk Düsseldorf-Heerdt, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel, Schanzenstr. 31.
Philippi, Karl, Ingenieur der Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen (Rheinl.)-Sterkrade, Wilhelmstr. 65.
Sauer, Emil, Prokurist der Fa. Röchling-Buderus, G. m. b. H., Wetzlar, Falkenstr. 17.
Sparer, Karl, i. H. Schoeller-Bleckmann Stahlwerke, A.-G., Ternitz; Neunkirchen a. d. Südb. (N.-Oesterr.), Herrengasse 6.

B. Außerordentliche Mitglieder.

- Kauhausen, Egon*, stud. rer. met., Aachen, Rennbahnstr. 1.
Schmidt, Carl Bernhard, cand. rer. met., Breslau 16, Borsigstr. 25.

Gestorben.

- Dunkel, Paul*, Oberingenieur, Hagen. 6. 1. 1936.
Schwier, Carl, Direktor, Köln. 7. 1. 1936.

Diesem Hefte liegt das Inhaltsverzeichnis zum 2. Halbjahresband 1935 bei.