Leiter des wirtschaftlichen Teiles Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. O. Petersen geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Nr. 26. 29. Juni 1922. 42. Jahrgang.

Versuche über elektrische Lichtbogen-Schweißung von Flußeisen und Grauguß[1]).

Von Dr.-Ing. H. Neese in Oberhausen (Rhld.).

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

(Flußeisenschweißungen: Versuche zur Feststellung der günstigsten Stromstärke. Verschiedene Schweißarten. Schweißeinrichtungen. Einflüsse der Schweißdrahtbeschaffenheit und der Schweißpulver. Prüfung und Ergebnisse der eigenen Versuche. Graugußschweißungen: Unterschiede der Warm- und Kaltschweißung. Ergebnisse der eigenen Versuche.)

Seit vielen Jahren wendet man die elektrische Lichtbogenschweißung in Deutschland an zu Instandsetzungsarbeiten an Gegenständen aus Flußeisen und Stahl, Stahlguß und Grauguß, seltener jedoch im Herstellungsverfahren (Eisenbau, Behälter- und Schiffbau, sonstige Bauwerksteile). Die Grundzüge der verschiedenen Verfahren können als bekannt vorausgesetzt werden[2]). Es fehlen jedoch zielbewußte und eingehende Versuche, die erkennen lassen, mit welchen Stromstärken, Werkstoffen, Arbeitsverfahren gearbeitet werden muß, um das Höchstmaß der Festigkeit der Schweißnähte zu erzielen, ferner eingehende Mitteilungen darüber, welche Festigkeitswerte überhaupt erreichbar sind. Einen Beitrag zur Lösung dieser Fragen sollen die nachstehenden Versuche darstellen.

I. Schweißung von Flußeisen.

Gang der Versuche.

Es sollte zunächst festgestellt werden, welche Stromstärke bei einer bestimmten Blechdicke die größte Gewähr zur Erzielung einer innigen Verbindung zwischen zwei Blechstreifen bietet, d. h. einer Verbindung, die ein Abreißen des eingeschmolzenen Schweißgutes von den zu verbindenden Blechstücken verhütet und weiter dem Schweißgut selbst eine möglichst hohe Zugfestigkeit erteilt. Im ersten Falle handelt es sich um eine Prüfung der Festigkeit der Schweißnaht, im zweiten Falle um die Prüfung der Festigkeit des eingeschweißten Stoffes selbst.

A. Da sich auf Grund von Erfahrungen herausgestellt hat, daß es hinsichtlich der Güte der Ausführung nicht gleichgültig ist, ob der Lichtbogen von oben, von der Seite oder von unten angreift oder gleichzeitig zwei im rechten Winkel zueinander stehende Flächen (Blechquerschnitte) verschweißen soll, wurde zu den Versuchen dieser Art die Verbindung zweier überlappter Bleche durch die volle Kehlschweißung benutzt. Unter „voller Kehlschweißung" wird eine Schweißung nach Abb. 1 a verstanden.

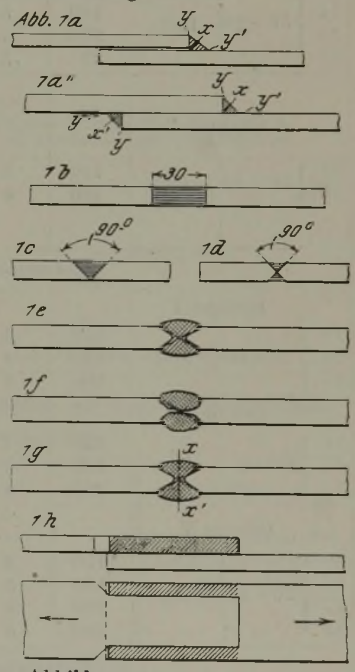


Abbildung 1a—h. Arten der Schweißverbindungen.

Da das Zerreißen bei technisch einwandfreier Schweißung etwa in der Linie x erfolgt, also innerhalb der Schweiße, so muß dahin gestrebt werden, dieser Schweiße eine möglichst hohe Festigkeit je mm² zu geben. Beim Prüfen der Kehlschweißung spielt die Festigkeit des Schweißgutes selbst natürlich auch eine Rolle, tritt jedoch weniger in Erscheinung, als wenn man den eingeschweißten Stoff in größerer Menge vorliegen hat. Dann treten die Vor- und Nachteile der zu untersuchenden Schweiße deutlicher in Erscheinung als bei der zur Kehlschweißung benutzten geringen Menge Schweiße.

B. Zur Prüfung der Schweiße selbst wurde daher die Versuchsanordnung nach Abb. 1b getroffen. Die Blechstreifen dienen dabei gewissermaßen zum Einspannen und Zerreißen des aus Schweißgut bestehenden Zwischenstückes. Da dieser „gegossene"

[1]) Auszug aus Dr.-Ing.-Dissertation, Aachen 1921.

[2]) Vgl. St. u. E. 1915, 15. April, S. 385; 16. Dez., S. 1274; 23. Dez., S. 1297. — Revue de Métallurgie 1921, April, S. 201. — Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1917, 15. Dez., S. 148. — Der Betrieb 1920, Mai, S. 255. — St. u. E. 1920, 2. Sept., S. 1177; 1921, 27. Jan., S. 124; 1. Sept., S. 1227; 29. Sept., S. 1361.

Zahlentafel 1. Flußeisenschweißung.

Vorbemerkung: Sämtliche Zerreißproben wurden mittels Stahldrahtbürste an der Schweißstelle vor der Schweißung gereinigt. — Die Schweißspannung betrug 20 bis 25 V. — Schweißpulver wurde nur bei Zusammenstellung F verwendet. — Als Durchschnittsfestigkeit von ungeschweißtem Blech wurden 40 kg/mm² angenommen, darauf bezieht sich die vergleichende Angabe in Spalte 7. — Sämtliche Bleche wurden in horizontaler Lage geschweißt.

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
Reihe	Querschnitt des Bleches		Schweißstromstärke	Schweißdraht-Φ	Zerreißfestigkeit erhalten gesamt	Zerreißfestigkeit erhalten je mm²	Zerreißfestigkeit erhalten in %	Zerreißfestigkeit erhalten kg je lfd. cm Naht	Bruchstelle	Bemerkungen
Nr.	mm	mm²	A	mm	kg	kg/mm²	%	kg/cm		
				Zusammenstellung A						
	Gruppe 1									
1	50 × 10	500	100	3	5 960	11,9	29,8	1 190	y — y'	
2			120	3	6 120	12,2	30,5	1 220	y — y'	
3			150	3	7 530	15,0	37,5	1 500	x	
4			150	4	8 160	16,3	40,8	1 630	x	Abbildung 1 a
5			150	4	8 460	16,9	42,3	1 690	x	
6			180	4	10 110	20,2	50,5	2 020	x	
7			200	4	8 950	17,9	44,8	1 790	x	
8			200	5	9 760	19,5	48,8	1 950	x	
9			250	5	10 840	21,7	54,3	2 170	x	Kehlschweißung[1].
	Gruppe 2									Abbildung 1 a
10	50 × 6	300	125	4	5 730	19,1	47,8	1 150	*)	
11			150	4	7 020	23,4	58,5	1 400	x	Kehlschweißung[1].
12			180	4	6 600	22,0	55,0	1 320	x	*) Etwa zu gleichen Teilen bei x und y — y'.
	Gruppe 3									
13	50 × 20	1000	150	4	17 700	17,7	44,3	3 540	x	Abbildung 1 a
14			180	5	19 700	19,7	49,3	3 940	x	
15			200	5	20 390	20,4	51,0	4 080	x	
16			225	5	19 240	19,2	48,0	3 840	x	Kehlschweißung[1].
	Gruppe 4									Abbildung 1 a''
17	50 × 10	500	150	4	19 300	38,6	96,5	3 860	[1])	Ueberlappte Schweißung[1]).
18			180	4	16 120	32,2	80,5	3 220	[2])	[1]) Bei 2 Versuchsstäben bei x — x'. „ 8 „ im Blech. [2]) Bei 2 Versuchsstäben bei x — x'. „ 7 „ im Blech.
				Zusammenstellung B						
	Gruppe 1									Abbildung 1 b
19	50 × 10	500	120	4	9 400	18,8	47,0	—	x	
20			150	4	11 900	23,8	59,5	—	x	
21			180	4	12 680	25,4	63,5	—	x	Prüfung auf Festigkeit der Schweiße.
	Gruppe 2									
22	50 × 6	300	120	4	8 200	27,3	68,3	—	x	Abbildung 1 b
23			150	4	8 360	27,9	69,8	—	x	
24			180	4	7 390	24,6	61,5	—	x	Prüfung auf Festigkeit der Schweiße.
	Gruppe 3									
25	50 × 20	1000	150	4	25 930	25,9	64,8	—	x	
26			180	5	24 500	24,5	61,3	—	x	Abbildung 1 b
27			200	5	19 660	19,7	49,3	—	x	
28			250	5	—	—	—	—	—	Prüfung auf Festigkeit der Schweiße.
				Zusammenstellung C						
	Gruppe 1									Abbildung 1 c
29	50 × 10	500	150	4	14 250	28,5	71,3	—	x	
30			180	4	14 880	29,8	74,5	—	x	V-Schweißung.
	Gruppe 2									
31	50 × 6	300	120	4	9 120	30,4	76,0	—	x	Abbildung 1 c
32			150	4	9 109	30,3	75,7	—	x	
33			180	4	9 250	30,8	77,0	—	x	V-Schweißung.
	Gruppe 3									
34	50 × 20	1000	180	4	27 400	27,4	68,5	—	x	Abbildung 1 c
35			200	5	26 840	26,8	67,0	—	x	V-Schweißung.

Zahlentafel 1. Flußeisenschweißung. (Schluß.)

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
Reihe	Querschnitt des Bleches		Schweißstromstärke	Schweißdrahtdurchmesser	Zerreißfestigkeit erhalten gesamt	Zerreißfestigkeit erhalten je mm²	Zerreißfestigkeit erhalten in %	Zerreißfestigkeit erhalten kg je lfd. cm Naht	Bruchstelle	Bemerkungen
Nr.	mm	mm²	A	mm	kg	kg/mm²	%	kg/cm		
				Zusammenstellung D						
	Gruppe 1									Abbildung 1 d
36	50 × 10	500	150	4	16 530	33,1	82,8	—	x	
37			180	4	14 400	28,8	72,0	—	x	x-Schweißung.
	Gruppe 2									Abbildung 1 d
38	50 × 6	300	150	4	9 000	30,0	75,0	—	x	
39			180	4	8 640	28,8	72,0	—	x	x-Schweißung.
	Gruppe 3									Abbildung 1 d
40	50 × 20	1000	180	4	29 300	29,3	73,3	—	—	
41			200	5	27 800	27,8	69,5	—	—	x-Schweißung.
				Zusammenstellung E						
8	50 × 10	500	200	5	9 760	19,5	48,8	1950	x	Abbildung 1 a
42			200	5	5 760	11,5	28,8	1150	x	
43			200	5	7 460	14,9	37,3	1490	x	Kehlschweißung[1]),
				Zusammenstellung F						
44	50 × 10	500	150	4	9 875	19,8	49,5	—	x	
45			150	4	8 900	17,8	44,5	—	x	
46			150	4	9 525	19,1	47,8	—	x	
47			150	4	8 200	16,4	41,0	—	x	Abbildung 1 b
48			150	4	11 925	23,9	59,8	—	x	
49			150	4	12 200	24,4	61,0	—	x	
50			150	4	11 175	22,4	56,0	—	x	
51			150	4	11 925	23,9	59,8	—	x	
52			150	4	12 666	25,3	63,3	—	x	Prüfung auf Festigkeit der Schweiße
53			150	4	12 980	26,0	65,0	—	x	bei Anwendung von Schweißpulver.
				Zusammenstellung G						
54	6 auf 6	300	150	4	7 100	14,7	73,5	890	x	
55	5 „ 7	250, 350	150	4	7 080	17,7	88,9	880	x	Abbildung 1 b
56	5 „ 10	250, 500	150	4	8 000	20,0	100,0	1000	x	
57	8 „ 8	400	180	4	10 340	16,2	81,0	1290	x	
58	10 „ 10	500	180	4	11 670	14,6	73,0	1460	x	
59	12 „ 12	600	200	5	14 700	15,3	76,5	1840	x	
60	14 „ 14	700	200	5	16 100	14,4	72,0	2010	x	Kehl- (Flanken-) Schweißung[1]).
				Zusammenstellung H						Schweißung mit S.-S.-W.-Halb-Automat. Schweißleistung:
	Gruppe 1									
61	50 × 8	400	180	3	6 900	17,3	43,3	1380	x	8,7 m/st
62			180	3	7 130	17,8	44,5	1430	x	9,4 „ — Abbildung 1 a
63			180	3	5 380	13,5	33,8	1080	x	11,4 „
64			180	3	7 480	18,7	46,8	1490	x	8,0 „ — vom positiven Pol
65			180	3	6 800	17,0	42,5	1360	x	10,0 „ — (Anschlußkabel) fort
66			180	3	4 280	10,7	26,8	860	x	12,4 „ — geschweißt.
67			180	3	6 010	15,0	37,5	1200	x	9,8 „
68			180	3	5 810	14,5	36,3	1160	x	10,8 „
69			180	3	3 860	9,7	24,3	770	x	12,9 „
69a			180	3	6 350	15,9	39,8	1270	x	Schweißung v. Hand
										leichte Kehlschweißung[1]).
	Gruppe 2									Schweißung mit S.-S.-W.-Halbautomat.
70	50 × 8	400	180	3	7 380	18,5	46,3	1480	x	5,3 m/st
71			180	3	6 680	16,7	41,8	1330	x	6,2 „ — zum positiven Pol
72			180	3	3 130	7,8	19,5	630	x	10,1 „ — (Anschlußkabel) hin
73			180	3	4 810	12,0	30,0	960	x	8,5 „ — geschweißt,
74			180	3	5 030	12,6	31,5	1010	x	7,8 „ — leichte Kehl-
75			180	3	4 800	12,0	30,0	960	x	8,0 „ — schweißung[1]).
75a			180	3	5 825	14,6	36,5	1170	x	Schweißung v. Hand — Abbildung 1 a

[1]) Bei Kehlschweißung und überlappter Schweißung bezieht sich die Angabe Festigkeit in kg/mm² nicht auf den Querschnitt der Schweißnaht, sondern auf den Querschnitt des Zerreißstabes.

und nicht durch Hämmern oder Walzen verbesserte Werkstoff naturgemäß eine geringere Festigkeit je mm² als die Einspannenden aus Blech hat, läßt sich einwandfrei seine Zerreißfestigkeit ermitteln.

Von dem Erproben der verschiedenen Stromstärken läßt sich ein Wechsel im Durchmesser des Elektrodendrahtes nicht trennen. Wenn man höhere Stromstärken als 150 bis 180 A anwendet, wird ein Draht von 4 mm ⌀ nach kurzer Schweißzeit rotglühend. Er biegt sich infolgedessen durch, und das Abschmelzen geht so schnell und leicht vor sich, daß ein Abtropfen des Schweißstoffs auf das zu verschweißende Blech erfolgt, bevor auf diesem die Verflüssigung des dem Schweißdrahtende gegenüber liegenden Blechstückes erfolgt ist. Dadurch wird eine innige Verschmelzung zwischen Blech und Schweißstoff unmöglich gemacht.

C. D. Will man die Blechverbindung ohne Ueberlappung oder Verlaschung, nur durch stumpfen Stoß herstellen, so kann diese Verbindung auf drei Arten geschehen. Die erste erfolgt durch eine zwischen die in geringem Abstand auseinandergelegten Bleche gebrachte Schweiße (Abb. 1 b). Bei den anderen Arten der Stumpfstoßschweißung müssen die zu verschweißenden Kanten zur Schweißung vorbereitet werden, und zwar durch Aushauen in V-Form, „Ausvauen" (Abb. 1 c)[1]) oder durch Aushauen in X-Form, „Ausixen" (Abb. 1 d)[1]). Eine Schweißverbindung der letzten Art läßt sich aber nur dann vorteilhaft anwenden, wenn ein Umlegen des Werkstückes möglich ist.

E. Die Frage nach dem richtigen Elektrodenstoff ist auch von Bedeutung. Drei Sorten vonDraht wurden hinsichtlich der Verwendbarkeit als Schweißdraht untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß der Einfluß der Drahtgüte nicht zu unterschätzen ist.

F. Ferner ist festzustellen, ob und in welchem Maße durch Anwendung von Zusätzen („Schweißpulvern") eine Verbesserung der Schweiße erzielt werden kann. Die Wirkung, die man den Schweißpulvern zuschreiben kann, wird bei der Beschreibung dieser Versuche erläutert werden.

Durch diese grundlegenden Arbeiten läßt sich bestimmen, welche Festigkeit in kg je laufenden cm Schweißnaht in Kehlschweißung, überlappter Schweißung oder Stumpfstoßschweißung bei einer bestimmten Blechdicke erzielt werden kann. Erst diese Feststellung ermöglicht es dem Konstrukteur, die Lichtbogenschweißung ähnlich der Nietung zur Herstellung von Eisenkonstruktionen zu verwenden.

Im Anschluß an diese Versuche sollen einige Sonderfälle betrachtet werden.

G. Es kann der Fall eintreten, daß eine Kehlschweißung quer zur Kraftrichtung (Stirnschweißung) nicht anwendbar ist, oder daß die hierbei zu erzielende Festigkeit nicht ausreicht, da die Schweißnahtlänge zu gering ist. Es ist nun angenommen, daß man in diesem Falle parallel zur Kraftrichtung (Flankenschweißung) ebenfalls eine Schweißung vornehmen kann, wie das z. B. bei der Schweißung eines Gittermastes denkbar wäre.

Dann muß sich auf Grund der Versuche zeigen, ob die Schweißung parallel zur Kraftrichtung die gleiche Festigkeit je laufenden cm hat, wie die Schweißung quer zur Kraftrichtung.

H. Die Siemens-Schuckert-Werke liefern sogenannte „Tafelschweißer" und „Tornisterschweißer", bei denen der Vorschub des Schweißdrahtes und damit die Regelung der Länge des Lichtbogens durch einen mittels Relais betätigten Kleinmotor erfolgt. Man kann mit den Apparaten eine größere Schnelligkeit je laufenden m erzielen und ist unabhängiger von der Ausbildung der Schweißer, als beim Schweißen von Hand. Es sollte nun festgestellt werden, welche Festigkeit beim Schweißen mittels dieser Halbautomaten bei verschiedenem Querschnitt der Schweißnaht — also bei verschieden großer Leistung je st — zu erzielen ist.

Ausgeführt wurden sämtliche Versuche, soweit nicht etwas anderes bemerkt ist, von dem gleichen Schweißer. Dieser Schweißer ist — mit mehreren anderen zugleich — von dem Verfasser während einiger Monate angelernt worden und führte sämtliche Versuche mit derselben Schweißmaschine und unter Aufsicht aus. Dadurch wurde eine weitgehende Gleichmäßigkeit erzielt. Anderseits wurde durch die Wahl gerade dieses Schweißers angestrebt, keine über dem Durchschnitt liegenden Werte zu erzielen, da die Versuche nur dann praktische Bedeutung haben, wenn die festgestellten Werte von jedem Schweißer von durchschnittlicher Leistungsfähigkeit dauernd erzielt werden können. Es ist ganz außer Frage, daß mehrere ausgesuchte Schweißer in der Lage gewesen wären, Festigkeitswerte zu erzielen, die die vorliegenden nicht wenig übertreffen; jedoch hätte die Mitteilung solcher Werte zu falschen Schlüssen Anlaß gegeben. Es sollte nicht festgestellt werden, wie gut man schweißen kann, welche Höchstwerte man erzielen kann, sondern mit welchen mittleren Werten man mit Sicherheit rechnen kann. Bei einem besonders guten Schweißer wären die in vorliegenden Einzelversuchen erreichten Tiefstwerte nicht aufgetreten. Da man aber nie die Gewähr hat, daß die Arbeit besonders gut ausgeführt wird, müssen auch Fehlschweißungen in Berechnung gezogen werden. Dies ist in vorliegender Arbeit ausreichend geschehen, kein Versuchsergebnis ist bei der Errechnung der Mittelwerte der einzelnen Tafeln ausgelassen worden.

Mit Rücksicht auf die vorhandene Zerreißmaschine wurden die Versuchsstücke in 50 mm Breite angefertigt und zerrissen. Zur Feststellung eines Mittelwertes wurden stets zehn Proben gerissen. Die tatsächliche Bruchbelastung wurde abgelesen und auf die Festigkeit des verschweißten Bleches bezogen. So gibt die Zahlentafel 1 „Flußeisenschweißung" in Spalte 5 die Bruchbelastung in kg und in Spalte 6 die Festigkeit in kg/mm² des Blechquerschnittes an. Als normale Blechfestigkeit ist 40 kg/mm² angenommen worden. Ueber die Richtigkeit dieser Zahl läßt sich streiten; es kommen aber im Brücken-

[1]) Der Winkel kann zwischen 60° und 90° schwanken, je nach der Blechstärke.

und Hochbau, im Kessel- und Schiffbau Bleche verschiedener Güte zur Verwendung, so daß 40 kg/mm² wohl einen brauchbaren Mittelwert darstellen dürfte. Auf diesen Mittelwert von 40 kg/mm² wurde dann die erhaltene Zerreißfestigkeit bezogen (Spalte 7). Spalte 9 der Zahlentafel gibt an, an welcher Stelle der Bruch erfolgt ist, Spalte 10 enthält die Bezeichnung der Schweiße und gibt einige kurze Erläuterungen. Außerdem wurde von jeder Versuchsreihe (zehn Einzelversuche) eine metallographische Untersuchung angefertigt.

Das verschweißte Blech ist Bandeisen von Handelsgüte, in vorliegendem Falle hat es eine Festigkeit von 34 bis 40 kg/mm² gezeigt. Die zu den einzelnen Versuchsreihen oder Gruppen benutzten Streifen stammen von einem Stück Bandeisen. Von jedem Stück Bandeisen wurde eine Analyse angefertigt. Die erhaltenen Einzelwerte sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben.

Zahlentafel 2. Bandeisen-Analysen.

Proben	C %	Mn %	P %	S %	Cu %
I	0,08	0,40	0,050	0,040	n. b.
II	0,07	0,45	0,025	0,050	0,07
III	0,06	0,48	0,062	0,020	n. b.
IV	0,10	0,43	0,058	0,040	0,06
V	0,12	0,45	0,058	0,044	n. b.
VI	0,07	0,39	0,065	0,040	0,05
VII	0,07	0,37	0,050	0,050	n. b.
VIII	0,05	0,42	0,068	0,044	n. b.
IX	0,13	0,55	0,060	0,040	0,06
X	0,07	0,39	0,040	0,060	n. b.
Mittel	0,08	0,43	0,054	0,043	0,06

Ferner wurden bei allen Blechen Silizium in Spuren und die Nichtanwesenheit von Arsen festgestellt.

K. L. Außerdem wurden einige kurze Versuche zur Feststellung der Dehnung (Zusammenstellung K) und der Schlagfestigkeit (Zusammenstellung L) des geschweißten Werkstoffs vorgenommen.

A. Kehlschweißung an 10-, 6- u. 20-mm-Blechen (vgl. Zahlentafel 1 und Abbildung 2) (Gruppe 1, 2, 3).

Gruppe 1. Bei den Versuchsreihen 1 bis 9 ergibt sich, daß die Stromstärken von 100 und 120 A zu gering sind, sie gewährleisten keine Verschweißung der Schweiße mit den Blechquerschnitten. Diese Verschmelzung wird sicher bei den höheren Stromstärken erzielt, am günstigsten sind die Festigkeitswerte von Schweißungen mit 180 A und 4 mm Draht. Bei Anwendung höherer Stromstärke tritt ein starkes, die Arbeit erschwerendes Wegfließen der Schweiße ein. Dieser Umstand zeigte sich auch bei der metallographischen Untersuchung. Es ist wohl ein Verschmelzen der aufgetragenen Schweiße mit dem Blech erfolgt, jedoch nur in geringer Tiefe; es hat den Anschein, als ob die Schweiße stellenweise nur über das Blech hinweggeflossen wäre. Ferner: je größer der Durchmesser der Elektrode und die ihm entsprechende Schweißstromstärke ist, desto mehr Schweißgut schmilzt in der Zeiteinheit ab und häuft sich an der Schweißstelle an. Handelt es sich um eine größere Fläche, so ist dies weniger hinderlich, als wenn es sich um enge Nähte handelt. Der Schweißer verliert leicht die Uebersicht und kann die in der Schweiße entstehenden Hohlräume und Schlackeneinschlüsse nicht bemerken, bzw. mit dem Lichtbogen nicht sorgfältig genug beseitigen. Da es — wie alle Versuche und die Werkstatt- und Montageerfahrungen des Verfassers zeigen — für die Güte der Arbeit sehr auf die Sorgfalt des Schweißers ankommt, ist eine etwas langsamere Ausführung der Schweißung unbedingt vorzuziehen.

Die Kleingefügebilder (Abb. 3, 4 und 5) sind einem der elf zu Reihe 5 gehörigen Versuchsstäbe entnommen. Es zeigt sich, daß die Verschmelzung von Blech und Schweiße gut ist (Abb. 3 u. 4); das Gefüge der Schweiße ist nadelig. In der Schweiße selbst (Abb. 5) zeigt sich eine bemerkenswerte, oft wiederkehrende Erscheinung: innerhalb der an sich homogenen Schweiße sind Einschlüsse in Tropfenform vorhanden, die keinen Zusammenhang mit ihrer Umgebung haben. Man hat hier ein winziges Tröpfchen des Schweißdrahtes vor sich, das — mit einem Oxydhäutchen umgeben — auf die flüssige Schweiße niederfiel, dort aber infolge Vorhandenseins des Oxyd-

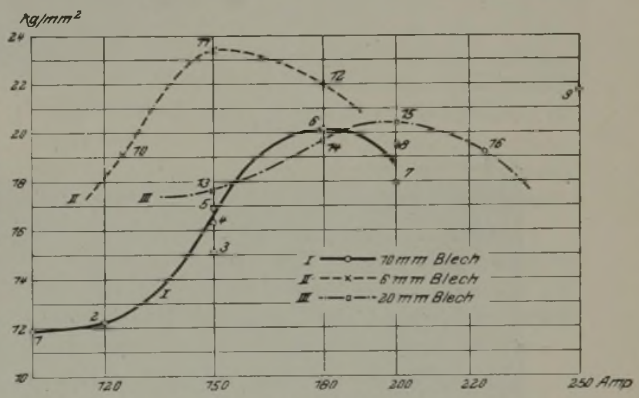


Abbildung 2. Zusammenstellung A. Kehlschweißung.

mantels nicht zur Verschmelzung kam und nun, trotzdem es Schweißdrahtstoff ist, als Fremdkörper in der Schweiße wirkt.

Gruppe 2. Die günstigste Stromstärke liegt bei 150 A.

Gruppe 3. Entsprechend der Steigerung der Blechstärke steigt auch die günstigste Stromstärke.

In allen Fällen ergibt die Anwendung der günstigsten Stromstärke eine Zerreißfestigkeit von über 50 %. Stellt man die Beziehung her: $\frac{P}{d \times l_s} = \sigma$, wo P die Bruchbelastung, d die Dicke des aufgeschweißten Blechs in mm, l_s die Länge der Schweißnaht in mm ist, so ergibt sich z. B. im Falle der Zahlentafel 5: $\sigma_s = \frac{10\,110}{10 \times 50} = 20{,}22$ kg/mm². Wendet man die Kehlschweißung demnach zweimal, also die überlappte Schweißung (Abb. 1a″) an, so erhält man rechnungsmäßig $\sigma_F = \frac{2 \times 10\,110}{10 \times 50} = 40{,}44$ kg/mm², d. h. die Festigkeit der überlappten Schweißung ist größer als die des Blechs.

Mit Hilfe dieser Formel: $P = \frac{d}{2} \times l_s \times \sigma_F$ kann man die Zerreißfestigkeit einer Kehlschweißung errechnen.

Setzt man darin $\sigma_F = 40$ kg/mm² und rechnet mit fünffacher Sicherheit, so bekommt man die Formel $P = 4\,d \times l_s$.

Bestätigt werden diese Ergebnisse durch die in Gruppe 4 (s. Zahlentafel 1) zusammengestellten Versuche (Ueberlappte Schweißung).

Flußeisenschweißung × 3

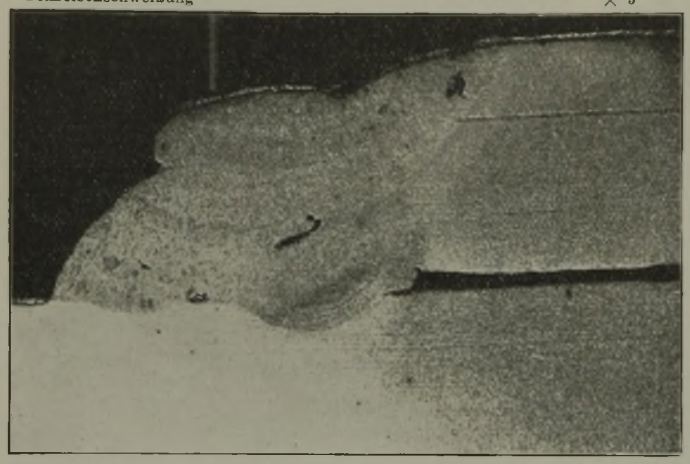


Abbildung 3. Kehlschweißung (zu Zahlentafel 1, A, Versuchsreihe 5).

Flußeisenschweißung × 200

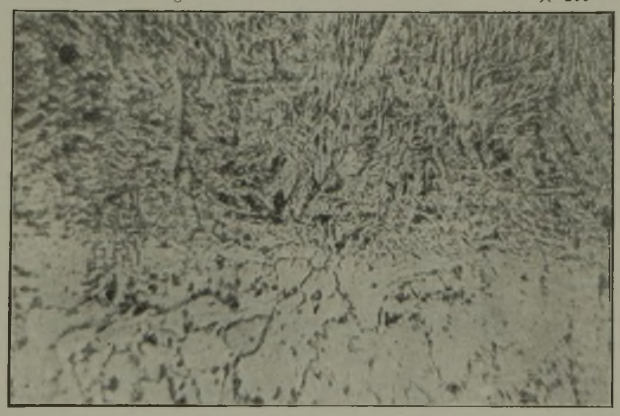


Abbildung 4. Schweißnaht, Schweiße oben (dasselbe Stück wie Abb. 3).

Flußeisenschweißung × 200

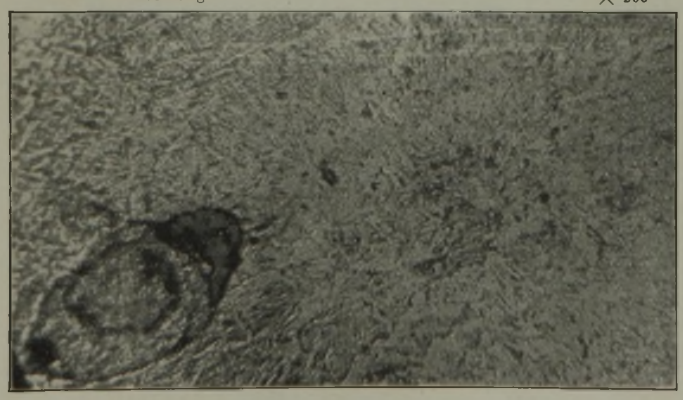


Abbildung 5. Schweiße (Einschluß eines Schweißdraht-Tröpfchens mit Oxydhaut in der Schweiße). Dasselbe Stück wie Abb. 3 u. 4.

B. Prüfung der Festigkeit des eingeschweißten Stoffs selbst bei einem Querschnitt von 10×50, 6×50, 20×50 mm (Zahlentafel 1, Abb. 1c u. 6). Eine Schweiße von 10 mm Dicke (Gruppe 1) — mit 180 A ausgeführt — hat eine Festigkeit von 25,3 kg je mm², das sind 63,4 % der Festigkeit des ungeschweißten Bleches. Wenn die Schweiße eine Dicke von 6 mm hat, also weniger Schweißlagen aufeinander liegen, ist die Festigkeit je mm² etwas höher und steigt bis auf 69,7 % = 27,9 kg/mm². In letzterem Falle, bei einer Blechstärke von 6 mm, ist eine Stromstärke von 150 A anzuwenden. Dieselbe Stromstärke von 150 A stellte sich ebenfalls als die günstigste heraus bei den Versuchen der Gruppe 3 (20-mm-Blech); dies besagt, daß infolge der größeren Menge Schweißgut und der daher in der Schweiße vorhandenen Wärmemenge eine geringere Stromstärke hier dieselbe Wirkung haben muß wie eine höhere: Ein gutes Verschweißen ist gesichert infolge des leicht zu erzielenden Flüssigkeitsgrades der Schweiße. Beim Schweißen mit 250 A zeigte sich in viel stärkerem Maße als bei den Versuchen der Zusammenstellung A (Abb. 2) die große Sprödigkeit einer mit zu hoher Stromstärke hergestellten Schweiße. Die Proben der Reihe 28 zerbrachen bei dem Einspannen in die Zerreißmaschine. Nur eine von elf Proben konnte zerrissen werden, diese hatte eine Festigkeit von 9,9 kg/mm².

Bei der Beurteilung der erzielten Festigkeitswerte ist zu beachten, daß die einzelnen Schweißlagen quer zur Kraftrichtung angeordnet sind. Diese Anordnung ist gewählt worden, weil sie in der Mehrzahl der Fälle (Rißschweißung, Stumpfstoßschweißung, Kehlschweißung) vorherrschen dürfte. Ordnet man jedoch die einzelnen Schweißlagen parallel zur Kraftrichtung an, so erzielt man nach anderen Versuchen des Verfassers eine um 20 bis 30 % höhere Festigkeit (vgl. die Versuche der Zusammenstellung K). Die Erklärung der Erscheinung ist sehr einfach, wenn man sich klarmacht, daß einmal die Kraft in der Richtung der Schweißlage wirkt, die, als Einzelfaser betrachtet, ein homogenes Ganzes bildet, während im anderen Falle die Kraft quer zu dieser Einzelfaser wirkt. Es ist leichter, diese Einzelfasern voneinander zu trennen, als die Einzelfasern als solche zu zerreißen.

C. Festigkeit der Stumpf-V-Schweißung (Zahlentafel 1, Abb. 1c u. 7). Bei der Schweißung von 10-, 6- und 20-mm Blechen ergibt sich, daß die Stromstärke von 180 A die günstigste ist. Diese Gleichmäßigkeit und die geringe Verschiedenheit der Festigkeitswerte untereinander bei Anwendung ungleich hoher

Stromstärken ist darauf zurückzuführen, daß bei der vorliegenden Schweißverbindung eine etwa zweimal so große Menge Schweißstoff einzuschweißen ist wie bei der Kehlschweißung. Man muß daher annehmen, daß durch das nacheinanderfolgende Auftragen der verschiedenen Schweißlagen eine „Wärmebehandlung" der vorhergehenden Lage erfolgt und dadurch Abschreck- und Ueberhitzungserscheinungen gemildert werden.

D. Festigkeit der Stumpf-X-Schweißung (Zahlentafel 1, Abb. 1d u. 8). Reihe 36 zeigt den hohen Festigkeitswert von 82 % der Festigkeit des vollen Bleches, während die Werte der anderen Gruppen sich wenig von den Werten der Vergleichsgruppen der Zusammenstellung C (Abb. 7) unterscheiden. Es ist dies weniger auf die gewählte Form der Schweißverbindung (Stumpf-X-Schweißung) zurückzuführen, als auf die aus irgend-

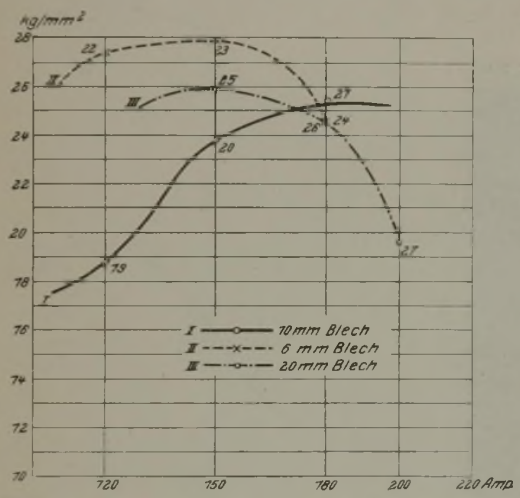


Abbildung 6. Zusammenstellung B. Festigkeit der Schweiße.

welchen Gründen besonders große Sorgfalt des Schweißers. Dies bewies der Verfasser dadurch, daß er die Versuche der Reihe 38 mit fünf Proben von einem erstklassigen Schweißer wiederholen ließ. Die fünf Versuche waren ohne jede Fehlprobe und ergaben einen Mittelwert von 94,6 % der Festigkeit des vollen Bleches. — Im allgemeinen neigt man zu der Ansicht, die X-Schweißung müsse bessere Ergebnisse aufweisen, da die Schweißung von zwei Seiten erfolgt. Dies trifft auch nach diesen und anderen Versuchen des Verfassers zu, soweit es sich um erstklassige Schweißer handelt. Für einen Schweißer von durchschnittlicher Fähigkeit ergibt sich folgendes: Eine besondere Schwierigkeit, die unter 90° gegeneinander stoßenden Kanten so zu schweißen, daß die Schweiße „durchgeht", d. h. keine unverschweißte Stelle im Querschnitt vorhanden ist, besteht nicht. Eine gute Schweiße hat demnach ein Aussehen, wie Abb. 1e zeigt. Eine nicht gut gelungene sieht dagegen wie Abb. 1f aus.

Wenn nun eine V-Schweißung auszuführen ist, so ist einmal die eben gezeigte Fehlerquelle vorhanden, bei der X-Schweißung kann der Schweißer jedoch zweimal insofern versagen, als er den Scheitel der zu verschweißenden Winkel nicht „durchschweißt". Aus diesem Grunde und unter Berücksichtigung der Bedeutung, die der guten oder schlechten Ausbildung der Schweißer zukommt, neigt der Verfasser der Ansicht zu, daß beide Schweißarten im allgemeinen einander gleichwertig sind. Ist jedoch eine besonders hoch beanspruchte Schweißverbindung herzustellen, so ist die X-Schweißung vorzuziehen, da folgendes hinzukommt: Bei der Ausführung von derartigen Schweißungen in der Praxis wird man wohl nie dazu übergehen, den an der Schweißstelle ent-

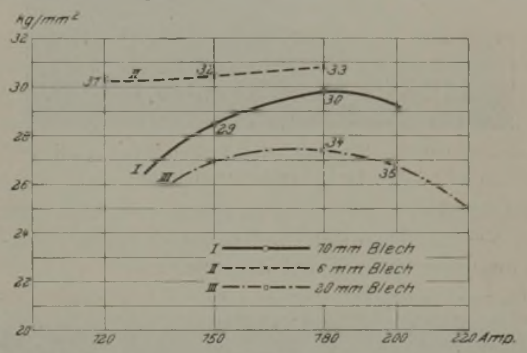


Abbildung 7. Zusammenstellung C. Stumpfstoß-V-Schweißung.

stehenden Schweißwulst durch Schleifen zu entfernen, wie es bei diesen Versuchen geschehen mußte. Dann erzielt man bedeutend höhere Festigkeiten, da der beiderseitige Wulst eine Vergrößerung des Querschnittes bedingt. Zur Feststellung dieser Festigkeitserhöhungen wurden 15 Versuche angestellt, deren Werte nachstehend angegeben sind.

Es muß betont werden, daß bei den Versuchen kein besonders starker Wulst gebildet wurde. Die Schweißung wurde genau so stark wie vorher aufge-

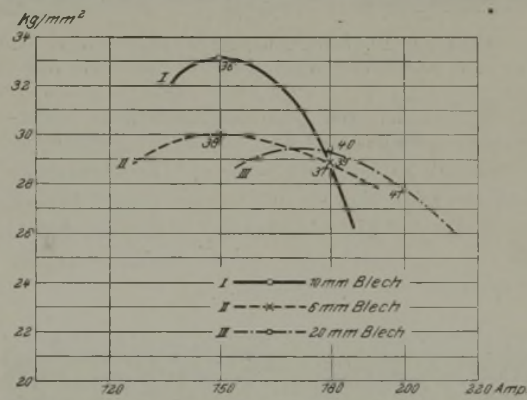


Abbildung 8. Zusammenstellung D. Stumpfstoß-X-Schweißung.

tragen, nur unterblieb das Abschleifen. Abb. 1g zeigt das Bild der Schweiße.

Bei 12 von diesen Stäben erfolgte der Bruch im Blech; die erzielten Festigkeitswerte waren: 40,0 kg/mm², 40,2 kg/mm², 37,9 kg/mm² [1]), 36,2 kg/mm², 40,0 kg/mm² [1]), 39,4 kg/mm², 39,3 kg/mm², 39,7 kg/mm², 41,2 kg/mm², 39,4 kg/mm², 39,0 kg/mm²,

[1]) Nur bei diesen Stäben lag die Bruchstelle in 3 bzw. 5 mm Entfernung von der Schweißnaht; bei den anderen Stäben erfolgte der Bruch in größerer Entfernung.

39,2 kg/mm². Bei den restlichen drei Stäben riß die Schweiße; diese Stäbe hatten eine Festigkeit von 40,2 kg/mm², 36,0 kg/mm² und 39,8 kg/mm².

Flußeisenschweißung × 3

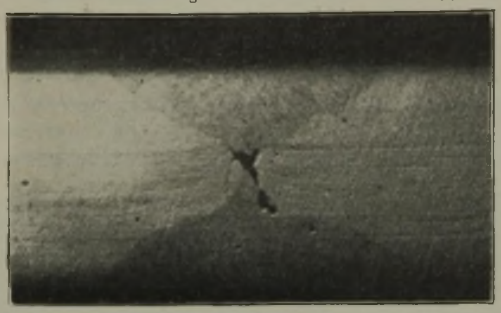


Abbildung 9. Stumpf-X-Schweißung (zu Zahlentafel 1, D, Versuchsreihe 36).

Wendet man die V-Schweißung an, so entsteht nur ein Verstärkungswulst, was natürlich gegen die X-Schweißung einen Nachteil bedeutet.

Flußeisenschweißung × 200

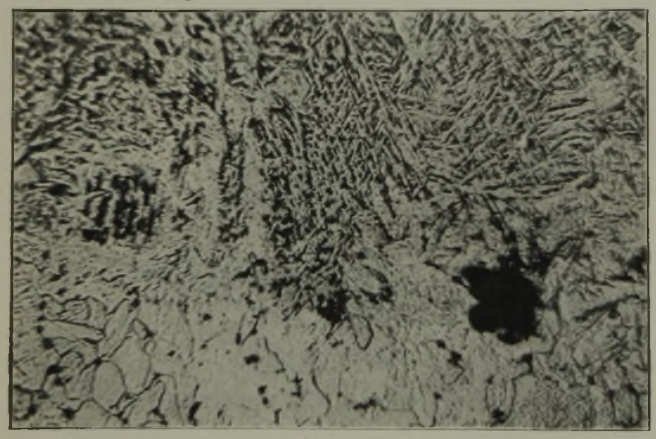


Abbildung 10. Schweißnaht, Schweiße oben, kleine Blase in der Schweißnaht. Dasselbe Stück wie Abb. 9.

Als Beispiel der metallographischen Untersuchungsergebnisse sind Abb. 9 bis 11 beigefügt, die zu Reihe 36, Zahlentafel 1 gehören. Die Schweißung als solche zeigt, daß sie mit Sorgfalt ausgeführt ist, doch bietet das Bild gleichzeitig den Beweis, daß es nicht immer gelingt, den ganzen Querschnitt der Schweißstelle zu verschweißen.

Flußeisenschweißung × 200

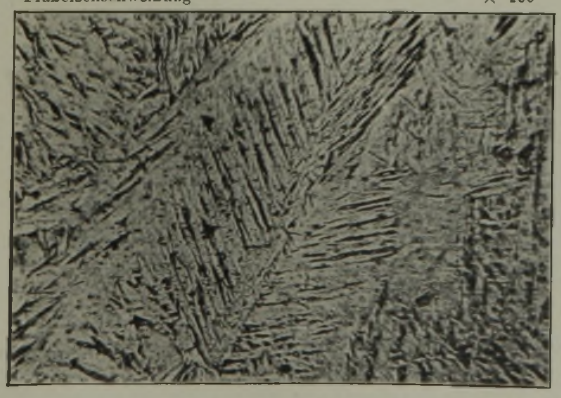


Abbildung 11. Schweiße. (Auftreten der Gußstruktur infolge geringeren Querschnitts der Schweiße.) Dasselbe Stück wie Abb. 9 und 10.

Um ein Urteil über die durch die verschiedenartigen Schweißverbindungen zu erzielenden Festigkeitswerte zu erleichtern, sind die bisher gewonnenen Kurven der Zusammenstellungen A, C und D (Abb. 2, 7 und 8) auf den Abb. 12 bis 14 nochmals aufgetragen worden, so daß Abb. 12 die bei Schweißungen von 10-mm-Blechen, Abb. 13 die bei Schweißungen von 6-mm-Blechen und Abb. 14 die bei Schweißungen von 20-mm-Blechen erhaltenen Festigkeitswerte enthält.

E. Einfluß der Schweißdrahtbeschaffenheit (Zahlentafel 1). Außer auf die richtige Ausführung der Schweißarbeit unter Verwendung der

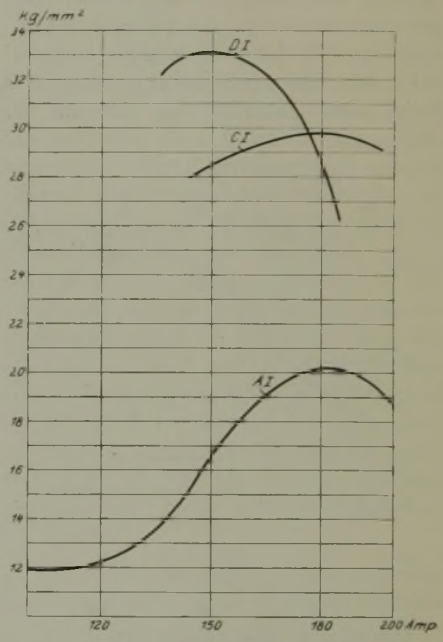


Abbildung 12. Festigkeit verschiedener Schweißungen von 10-mm-Blechen.

richtigen Stromstärke kommt es noch auf die Verwendung des richtigen Schweißdrahtes an. Fast jedes Drahtwalzwerk — von Händlerfirmen ganz zu schweigen — bietet einen besonderen „Schweißdraht" an, meist „gut geglüht". Der Verfasser hat im Laufe seiner Beobachtungen etwa 30 Arten Schweißdraht durchprobiert; manchmal war der Unterschied unter den einzelnen Drahtlieferungen unerheblich, manchmal — trotz fast gleicher Analyse — sehr groß. Geprüft wurden Analyse und Verhalten beim Schweißen. Mancher Draht spritzte, anderer ergab eine unbrauchbare gewölbte Schweiße (der Draht „floß" nicht), mancher neigte auffällig zur Bildung von Hohlräumen und Poren in der Schweiße. Diese Erscheinungen können mannigfache Ursachen haben, nur beruhen sie nicht auf Zufälligkeiten beim Schweißen, da alle Proben vom Verfasser selbst vorgenommen wurden. Ein guter Schweißdraht darf nach Meinung des Verfassers nicht über 0,15 % Kohlenstoff haben, desgleichen sollen Mangan, Phosphor, Schwefel und Silizium eine obere Grenze nicht überschreiten[1]). Anderseits darf der Mangangehalt nicht zu gering sein. Die Tatsache, daß ein Draht weich ist,

[1]) The Foundry 1921, März, S. 179.

bietet keine Gewähr für seine Verwendbarkeit als Schweißdraht, obwohl diese Probe meist allein von Schweißern angestellt wird. Auch der „gut geglühte" Draht ist kein Erfordernis zur Erzielung einer guten Schweiße; das Weichglühen ist völlig zwecklos, da durch das Schmelzen im Lichtbogen sowieso ein völliges Umlagern erfolgt. In den Betrieben des Verfassers wird seit langem nur Schweißdraht verwendet, dessen Eignung in erster Linie durch Analyse und durch einen Schweißversuch bestimmt wird. Es wird durch den Schweißversuch bestimmt, ob das Schweißmaterial gut fließt oder etwa spritzt; dieser Umstand deutet darauf hin, daß es sich um Draht aus dem Kopfende des Blockes handelt, da die Analyse stets einen größeren Phosphor- und Schwefelgehalt, stellenweise auch einen geringen Siliziumgehalt ergab.

Zum Vergleich mit diesem bewährten Draht wurden zwei andere Drahtarten herangezogen, und zwar

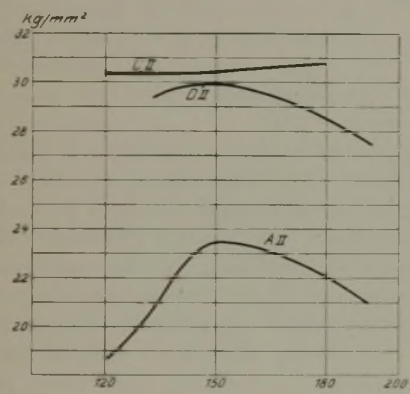


Abbildung 13. Festigkeit verschiedenartiger Schweißverbindungen von 6-mm-Blechen.

einmal ein besonders guter und von jeglichen Eisenbegleitern möglichst reiner Draht von Krupp, Essen, Marke WW, und dann im Gegensatz dazu ein Draht aus weichem Thomas-Flußeisen der Gutehoffnungshütte. Die Analyse des Kruppschen Drahtes war: 0,04 % C, 0,11 % Mn, 0,01 % P, 0,03 % S und Spuren Si. Die Analyse des Thomasdrahtes war: 0,07 % C, 0,47 % Mn, 0,082 % P, 0,054 % S, Spuren Si.

Der zum Vergleich benutzte, als gut erprobte Schweißdraht hatte folgende Zusammensetzung: 0,04 % C, 0,50 % Mn, 0,040 % P, 0,030 % S, Spuren Si.

Da die Drähte nicht alle in 4 mm ⌀ zu erhalten waren, der gleiche Durchmesser zum Vergleich aber erforderlich war, wurde mit 5-mm-Draht geschweißt unter Anwendung von 200 A. Das zu verschweißende Bandeisen stammte von einer Walzlänge; zur Herstellung der Kehlschweißung wurde jedesmal nur eine Schweißlage aufgebracht und stets die gleiche Menge Draht verwendet, so daß die Schweißlagen gleich dünn waren.

Die Ergebnisse enthalten die Reihen 8, 42 und 43 der Zahlentafel 1; es ergab sich, daß der reinste Draht nicht, wie zu erwarten, besonders gute Ergebnisse aufweist, sondern im Gegenteil die geringsten. Auch der Thomasflußeisendraht blieb erheblich zurück gegenüber dem Vergleichsdraht (Schweißdraht). Die erzielte Festigkeit der Schweißnaht stieg von 11,5 kg/mm² auf 14,9 kg/mm² und dann auf 19,5 kg/mm².

Zur Erzielung einer guten Schweiße ist es also unbedingt nötig, der Auswahl des Schweißdrahtes größte Sorgfalt zuzuwenden; als guter Schweißdraht erwies sich auf Grund dieser drei Versuchsreihen ein solcher, der die oben angegebene Zusammensetzung hatte.

Die metallographische Untersuchung zeigte, daß die Schweißen aus Kruppschem und Thomaseisen-Draht mit vielen sehr kleinen Bläschen durchsetzt sind; die Bindung der Schweißen mit den Blechen ist nicht gut. Das Gefüge zeigt in seinem Aufbau keine bemerkenswerten Erscheinungen.

F. Einfluß der Schweißpulver (Zahlentafel 1). Die Frage, ob sich nicht durch geeignete Zusätze die Eigenschaften einer Schweiße verbessern lassen, führt zu den Versuchen der Zusammenstellung F.

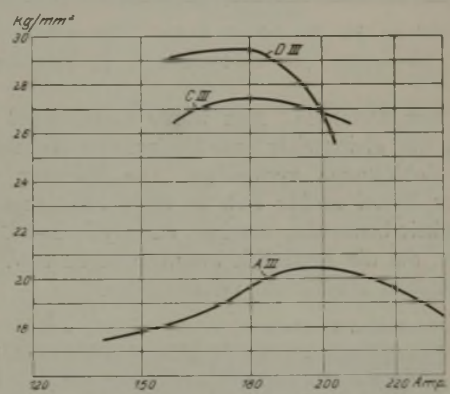


Abbildung 14. Festigkeit verschiedenartiger Schweißverbindungen von 20-mm-Blechen.

Die Ueberhitzung der Schweiße läßt sich durch Zusätze nicht beseitigen, wohl käme eine Beseitigung der Schlackeneinschlüsse und Oxyde sowie der Hohlräume in Frage. Man müßte aber versuchen, die entstehende Schlacke so dünnflüssig zu machen, daß sie keine Neigung zeigt, im flüssigen Eisen zu verharren, sondern bestrebt ist, nach oben zu steigen; anderseits müßte sie so spröde sein, daß sie infolge der Zusammenziehung beim Erkalten wenig fest am Eisen haftet und abspringt oder zum mindesten durch Bürsten leicht entfernt werden kann. Durch Zusätze dieser Art wird aber anderseits die Schlackenmenge vergrößert, und die Gefahr, daß diese vergrößerte Schlackenmenge in dem Eisen eingeschlossen bleibt, ist größer als bei schwerflüssiger, der Menge nach geringerer Schlacke. Im allgemeinen überzieht sich eine Schweißlage mit einem dünnen Oxydhäutchen; wurden Zusätze gegeben, so ist dieses Häutchen naturgemäß stärker und hindert etwas die Wärmeausstrahlung, was nur günstig sein kann. Die Luft ist jedoch ein schlechter Wärmeleiter, und die größere Wärmemenge wird nicht durch die Luft, sondern durch das Werkstück, zumal wenn es einen großen Querschnitt hat, abfließen. Der verbessernde Einfluß des Schlackenhäutchens in dieser Beziehung — Verhinderung einer raschen Abkühlung und dami

größerer Weichheit und Zähigkeit der Schweiße — dürfte nur sehr mäßig sein.

Anders steht es mit Zusätzen zur Desoxydation der Schweiße. Aehnlich, wie man dem flüssigen Eisen und Stahl Metalle zusetzt, die eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben als Eisen, könnte man hier verfahren. Man würde Eisenoxydul zerstören und gleichzeitig Gase binden, also die Bildung von Hohlräumen vermeiden. Die Wirkung derartiger Mittel müßte sich in einer Erhöhung der Festigkeit bemerkbar machen, da Oxyde und Hohlräume, die die Festigkeit beeinträchtigen bzw. den Querschnitt schwächen, verschwinden.

Flußeisenschweißung × 3

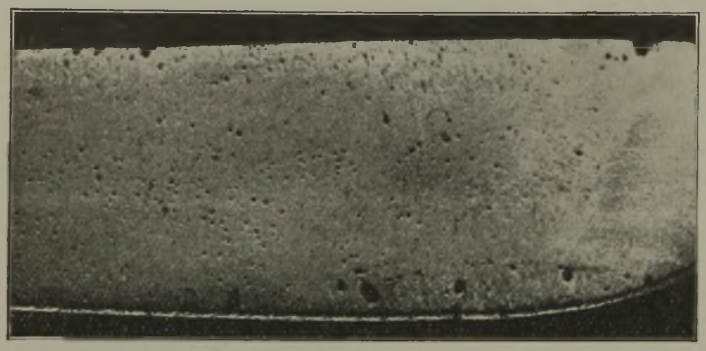


Abbildung 15. Blechstück rechts. Schweiße, mit Schweißpulver hergestellt (zu Zahlentafel 1, F, Versuchsreihe 50).

Flußeisenschweißung × 200

Abbildung 16. Schweißnaht. Schweiße links; dasselbe Stück wie Abb. 15.

Besser als die Beseitigung dieser Uebelstände ist aber, sie erst gar nicht entstehen zu lassen. Man muß daher danach streben, die Schlacke im Augenblick ihres Entstehens dünnflüssig zu machen, die Bildung von Oxyden und Hohlräumen zu verhüten suchen, solange das Eisen noch sehr flüssig ist, also am ehesten in Reaktionen eintritt. Dies ist der Fall in dem Augenblick, wo das flüssige Eisen der Elektrode zu dem Blech übergeht und dort auf gleichfalls hocherhitztes flüssiges Eisen trifft. Man muß also den Lichtbogen gewissermaßen mit Stoffen umgeben, die eine schützende Hülle bilden und dem Sauerstoff der Luft einerseits den Zutritt verwehren und anderseits etwa entstandene Oxyde sofort zerstören. Diese den Lichtbogen umgebende Hülle würde dann auch dem auf dem Blech verflüssigten Eisen zugute kommen und die dort entstehende Schlacke binden, bzw. verflüssigen, und so leichter ihre Scheidung vom Eisen ermöglichen. Daher gab der Verfasser die Zusätze nicht in Form eines Pulvers zu, das auf die zu verschweißende Fläche aufgestreut wurde, sondern er umhüllte die Elektrode mit dem Pulver. Damit ist dann auch die Gewähr gegeben, daß stets die Zusätze im Augenblick des Abschmelzens des Drahtes vorhanden sind und anderseits nie zu viel oder zu wenig, sondern stets die gleiche Menge zur Wirkung kommt.

Eine derartige Umhüllung aus Schweißpulver kann so zusammengesetzt werden, daß sie einen gewissen Grad von Feuerfestigkeit hat, also mit der abschmelzenden Spitze der Elektrode gleich steht oder diese Spitze um ein geringes überragt. Es wird dem Lichtbogen damit eine gewisse „Führung" erteilt, die vorstehende Umhüllung hält ihn zusammen, er flackert weniger leicht hin und her, und die gesamte Wärmeenergie richtet sich auf einen Punkt, der im Augenblick verflüssigt bzw. verschweißt werden soll.

× 200

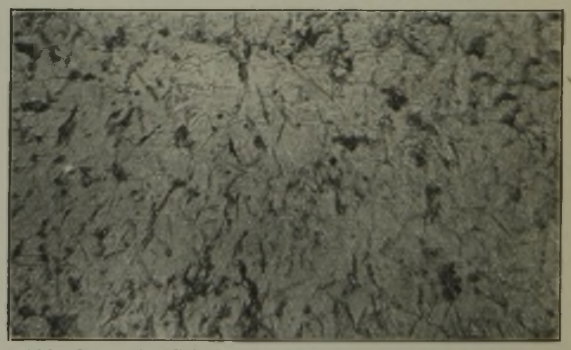


Abbildung 17. Schweiße (Nitritnadeln). Dasselbe Stück wie Abb. 15 und 16.

Es müssen demnach in dem Pulver Bestandteile sein, die schlackenbildend und desoxydierend wirken. Ferner muß darauf gesehen werden, daß das Pulver, mit Wasser angemengt, am Stabe haften bleibt, da sich Klebstoffe und ähnliche Zutaten nicht bewährt haben. Als schlackenbildende Körper kommen in erster Linie in Frage: CaO, Al_2O_3, SiO_2, B_2O_3, $NaCl$, $NaCO_3$, $CaFl$ und ähnliche Stoffe, als Desoxydationsmittel vornehmlich C, Si, Mn, Al und Mg.

Die in den folgenden Versuchen angewandten Pulver sind teils vom Verfasser zusammengesetzt, teils entstammen sie dem Handel.

Angewandt wurden zehn Pulver. Sämtliche Schweißungen wurden mit Schweißdraht von 4 mm Φ

und 150 A durchgeführt, in der gleichen Anordnung wie die Versuche der Zusammenstellung B (Abb. 1b).

Ein Pulver, das desoxydierende und schlackenbildende Bestandteile enthält, ist Pulver 1. Es besteht aus 25 % C, 5 % Al_2O_3, 20 % Glas, 20 % CaO, 10 % B_2O_7, 10 % SiO_2 und 10 % $NaCO_3$. Die Ergebnisse der Einzelversuche sind sehr ungleichmäßig; das Gesamtergebnis ist 41 % der Blechfestigkeit. Die metallographische Untersuchung ergab ein dementsprechend ungünstiges Bild, außer einem großen Hohlraum zeigten sich viele kleine Schlackeneinschlüsse.

Zu diesem Pulver wurden dann, um seine desoxydierende Wirkung zu erhöhen, 30 % Ferrosilizium (45% Si) und 10% Ferromangan (50% Mn), also etwa 15% Si und 5% Mn, zugegeben und mit diesem Pulver 2 der Versuch wiederholt. Es ergab sich eine Steigerung der Festigkeit um fast 50 % auf 59,6 % der Blechfestigkeit. Das Ergebnis der metallographischen Untersuchung war im wesentlichen das gleiche wie zuvor.

Der Einfluß von Kohlenstoff als Mittel zur Desoxydation der Schweiße, von Glaspulver und Kalkpulver als schlackenbildende Körper erwies sich als negativ.

Pulver Nr. 3 sollte sich gut bewährt haben. Es hatte folgende Zusammensetzung: 35,5 % Borsäure, 30 % NaCl, 27 % Blutlaugensalz, 7,5 % Kolophonium. Die Festigkeit betrug 61 % der Blechfestigkeit.

Auch hier zeigte das metallographische Bild Hohlräume und Schlackeneinschlüsse; anderseits schien das Gefüge stellenweise weniger nadelig zu sein als bei den meisten anderen Proben.

Es wurde dann ein Pulver 4 erprobt, das aus Amerika stammte. Das Ergebnis ist nicht gut, obwohl die Einzelproben untereinander gleichmäßig sind. Die mittlere Festigkeit beträgt 55,9 %. Die Zusammensetzung dieses Pulvers wurde wie folgt angegeben: 10 % Mg, 5 % Al, 5 % C, 25 % MgO, 25 % CaO, 25 % SiO_2, 5 % $NaCO_3$.

Das metallographische Bild entsprach anscheinend wenig den nichtgünstigen Festigkeitswerten; die Schweiße war frei von größeren Hohlräumen, zeigte sich dagegen durchsetzt von vielen kleinen Schlackeneinschlüssen. Das Gefüge schien sehr gut zu sein, es zeigte im Gegensatz zu anderen Proben keine nadelige Struktur.

Ein von auswärts bezogenes Pulver Nr. 5 hatte folgende Analyse: 40 % Borax, 45 % Glas, 15 % Soda.

Die Ergebnisse der Einzelversuche zeigten keine große Verschiedenheit untereinander, die durchschnittliche Festigkeit betrug 57,7 %. Auch hier ergab die mikroskopische Untersuchung, daß keine großen Hohlräume auftraten, dagegen die ganze Schweiße mit kleinen Einschlüssen durchsetzt war. Im Gegensatz zum vorigen Versuch herrschte nadeliges Gefüge vor.

Ein ebenfalls von auswärts bezogenes Pulver Nr. 6, das dem Verfasser als sehr gut von verschiedenen Seiten empfohlen war, hatte folgende Zusammensetzung: 35 % Borsäure, 35 % CaO, 30 % C. Die Uebereinstimmung der Einzelversuche untereinander ist nicht ungünstig, die durchschnittliche Festigkeit beträgt 63,3 %. Die metallographische Untersuchung ergab nichts Besonderes: die üblichen kleinen Schlackeneinschlüsse und Hohlräume zeigten sich, ebenso das nadelige Gefüge.

Um den Einfluß der in dem amerikanischen Pulver enthaltenen Desoxydationsmittel festzustellen, wurden zu diesem Pulver Aluminium und Magnesium im gleichen Prozentsatz zugegeben, wie sie in dem amerikanischen Pulver enthalten sind.

Die durchschnittliche Festigkeit bei Anwendung dieses Pulvers Nr. 7 stieg um ein geringes, die Gleichmäßigkeit der Einzelproben war gering. Diese geringe Steigerung braucht aber nicht auf den Gehalt des Pulvers an Aluminium und Magnesium zurückgeführt zu werden, eine größere Sorgfalt des Schweißers wird eine bedeutendere Rolle spielen als die Zugabe der Metalle. Die metallographische Untersuchung ergab ebenfalls nichts, was auf eine Verbesserung des Gefüges der Schweiße im Gegensatz zu dem vorhergehenden Versuch hindeutete.

Ergebnis. Der Erfolg der Versuche mit Schweißpulvern ist negativ. Es wurde trotz Anwendung von verschiedenen Pulvern keines gefunden, das eine Verbesserung des Gefüges der Schweiße bewirkt hätte infolge geringerer Oxydation oder Verminderung der Schlackeneinschlüsse oder Hohlräume; im Gegenteil, bei eingehender Betrachtung aller Proben gewinnt es eher den Anschein, als ob die Umhüllung der Elektrode mit Pulvern die Homogenität der Schweiße in ungünstigem Sinne beeinflußt hätte. Die Festigkeit der Schweiße hat durch die Zugabe der Pulver eine geringe Erhöhung erfahren. Die Schweißversuche ohne Pulver ergaben bei Anwendung von 150 A bei 10-mm-Blechen (siehe Zahlentafel 1, Zusammenstellung B, Gruppe 1, Reihe 20) eine Festigkeit von 59,5% oder 23,8 kg/mm², bei den Versuchen mit Pulver war unter gleichen Voraussetzungen der beste Wert 64,5 % oder 26,0 kg/mm².

Dennoch rät der Verfasser zur Anwendung von Schweißpulvern aus Erfahrungsgründen. Es ist für den Schweißer bedeutend leichter, einen gleichmäßigen, nicht abreißenden Lichtbogen zu halten, wenn er eine umhüllte Elektrode verwendet, als im Falle der Verwendung einer nackten Elektrode. Außerdem werden die Schweißen glatter und gleichmäßiger bei Anwendung eines guten Pulvers. Sind Verunreinigungen irgendwelcher Art vorhanden, so ist es mit Hilfe des Pulvers leichter, diese Verunreinigungen aus der Schweißstelle „herauszuschmelzen", da die von dem Pulver gebildete Schlacke die Verunreinigungen verschlackt. Empfehlenswert ist ein Pulver deshalb, weil es sehr selten vorkommt, daß der Schweißer unter den Bedingungen schweißt, wie sie bei den Versuchen vorlagen. (Es waren nur liegende Schweißnähte auszuführen.) Muß der Schweißer die Elektrode geneigt, wagerecht oder gar senkrecht von unten nach oben halten, so erleichtert ein gutes Pulver dem Schweißer die Arbeit, wenn es genügend feuerfest ist, um den Tropfen an der Spitze der Elektrode zu halten, und ihn nicht abfallen läßt, anderseits aber gut verschlackt, d. h. nicht in der Schweiße haften bleibt.

Zahlentafel 3. Feststellung der Dehnung.

Lfd. Nr.	Φ mm	Fließgr. kg	Bruchbelastung kg	Festigkeit kg/mm²	in % von 40 kg/mm	Dehnung %	Einschnürung %	Bemerkungen
1	20,14	7900	10 600	35,5	83,8	8,0	12	ohne Pulver
2	20,05	7050	11 600	36,9	92,2	8,5	15	mit Pulver 1
3	20,05	7340	11 600	36,9	92,2	8,7	21	mit Pulver 6

Als kennzeichnend für das Aussehen einer durch Schweißpulver verunreinigten, im übrigen aber guten Schweiße können die Abb. 15, 16, 17 dienen. Sie entstammen Reihe 50. Die Bilder zeigen außer den Verunreinigungen und einer großen Blase eine gutgelungene Verschweißung zwischen Blech und Schweiße und ferner ein nicht nadeliges Gefüge.

G. Prüfung der Schweißung parallel zur Kraftrichtung. (Zahlentafel 1, Abb. 1 h und 18.) Bei der Untersuchung einiger Sonderfälle sollte u. a. festgestellt werden, welche Festigkeit eine nicht wie

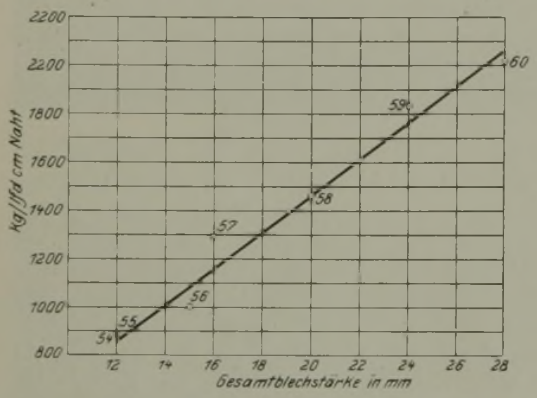


Abbildung 18. Zusammenstellung G. Festigkeit bei Schweißung parallel zur Kraftrichtung.

bisher quer zur Kraftrichtung, sondern parallel zur Kraftrichtung liegende Schweißverbindung hat; statt der bisherigen Kehlschweißung nach Abb. 1 a wurde eine solche nach Abb. 1 h als gegeben angenommen. Es ergeben sich dann die aus der Zahlentafel 1, Zusammenstellung G, ersichtlichen Werte. Die erzielte Festigkeit je laufenden cm Naht ist geringer als bei der quergelegenen Kehlschweißung. Vergleicht man beide Arten Kehlschweißung, soweit sie unter gleichen Verhältnissen hergestellt sind, z. B. Reihe 6 mit Reihe 58, so ergibt sich eine Festigkeit von 2020 kg/lfd.cm gegen 1460 kg/lfd.cm zuungunsten der parallel gelegenen Kehlschweißung.

Vergleicht man die Schweißungen an 6-mm-Blechen (Reihe 11 gegen Reihe 54), die unter den gleichen Bedingungen gemacht sind, so ergibt sich ein Verhältnis von 1400 kg/lfd. cm zu 890 kg/lfd. cm ebenfalls zuungunsten der parallel gelegenen Schweißnaht; auch in dem Falle ist die Festigkeit der Naht um einen ähnlichen Betrag geringer, sie beträgt nur 64 %.

H. Prüfung der Schweißung mit S.-S.-W.-Halbautomaten. (Zahlentafel 1, Abb. 19.) Als weiterer Sonderfall sollten einige Schweißungen mit dem von den Siemens-Schuckert-Werken auf den Markt gebrachten Halbautomaten untersucht werden.

Je nach der Schnelligkeit, mit der der Schweißer mit Hilfe des zur Weiterbewegung des Apparates dienenden Handrades diesen in der Schweißnaht fortbewegt, läßt sich eine stärkere oder dünnere Naht herstellen, also auch jede gewünschte Festigkeit erzielen.

Es ergab sich, daß der Automat hinsichtlich der Anordnung des positiven Pols empfindlich ist, so daß bei seiner Anwendung darauf gesehen werden muß, daß das Schweißen nur in der Richtung vom Anschluß fort erfolgt. Die Erklärung liegt in der magnetischen Blaswirkung der Stromschleife auf den Lichtbogen. Die Beobachtung dieses Umstandes auch beim Schweißen von Hand erleichtert die Arbeitsausführung.

K. Versuche zur Feststellung der Dehnung. Die Dehnung der Schweiße wurde an besonderen Proben bestimmt, um ganz einwandfreie Ergebnisse zu erzielen. Auf einen Streifen Blech wurde ein Block aus Schweißmaterial aufgeschweißt unter Verwendung einer Stromstärke von 150 A und aus diesem eine Zerreißprobe von 20 mm Φ und 100 mm Meßlänge herausgedreht. Aus je zwei Proben wurden die in Zahlentafel 3 angegebenen Mittelwerte errechnet.

Es ergab sich einmal einwandfrei, daß ein gutes Pulver eine geringe Erhöhung der Festigkeit und Dehnung bewirkt, ferner, daß mit einer durchschnittlichen Dehnung von 8 bis 9 % gerechnet werden kann. Die Festigkeit ist bezogen auf die bei den übrigen

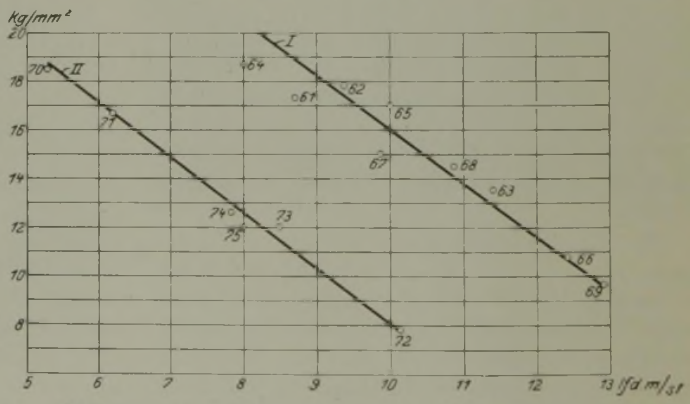


Abbildung 19. Zusammenstellung H. Schweißung mit S-S-W-Halbautomat.

Versuchen den Vergleichen zugrunde gelegte Festigkeit von 40 kg/mm². Sie ist hier höher als bei den vorhergehenden Versuchen, da die Schweißlagen parallel zur Kraftrichtung angeordnet sind (vgl. Zusammenstellung B). Analyse der Schweißen: 1. 0,03 % C, 0,10 % Mn, 0,06 % P, 0,04 % S, Spuren Si; 2. 0,04 % C, 0,12 % Mn, 0,063 % P, 0,035 % S,

Zahlentafel 4. Untersuchung auf Schlagfestigkeit.

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
Reihe-Nr.	Querschnitt des Bleches		Art der Reinigung des Bleches	Spannung	Stromstärke	Schweißdrahtdurchmesser	Verwendung von Schweißpulver	Art der Schweißung	Arbeit in	Bemerkungen
	mm	mm²		Volt	A	mm	mit/ohne		mkg/mm²	
79	50/10	500	bearbeitet	20—25	120	4	ohne	Bleche liegend	4,24	Angriffspunkt und Richtung des Schlages wie bei Abb. 1c, etwa von der Zahl „9" aus.
80	50/10	500	bearbeitet	20—25	150	4	ohne		18,18	
81	50/10	500	bearbeitet	20—25	180	4	ohne		8,89	

Spuren Si; 3. 0,03 % C, 0,10 % Mn, 0,035 % P, 0,020 % S, Spuren Si, 0,0 % Al, 0,0 % Mg.

Mit diesen Versuchen dürften die Grundlagen gegeben sein für die Beurteilung der von einer bestimmten Schweißverbindung zu erwartenden Zugfestigkeit.

Damit ist die Frage der allgemeinen Festigkeit der elektrischen Lichtbogenschweißung bei weitem noch nicht geklärt. Die Festigkeit der Schweiße bei einer Beanspruchung auf Druck, auf Biegung, auf Verdrehung, auf Schlagfestigkeit, auf Abscheren und auf

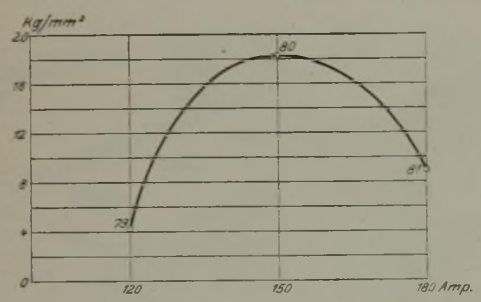


Abbildung 20. Zusammenstellung L. Schlagfestigkeit.

Ermüdung muß noch untersucht werden, bevor man einer unbeschränkten Anwendung der elektrischen Schweißung im Eisenbau das Wort reden kann. Es ist auch durchaus möglich, daß man je nach der vorliegenden Beanspruchung verschiedene Stromstärken und verschiedene Arten der Schweißverbindung anwenden muß.

L. Prüfung der Schlagfestigkeit. Um einen Anhalt in dieser Beziehung zu gewinnen, wurden einige Schlagversuche (vgl. Zahlentafel 4. Abb. 20) gemacht. Die Versuchsstücke wurden genau wie die Proben zur Stumpfstoß-V-Schweißung (Abb. 1c) hergerichtet und dann auf Schlagfestigkeit geprüft. Es ergab sich dabei, daß die Schlagfestigkeit einer mit 150 A geschweißten Probe der mit 120 oder 180 A geschweißten weit überlegen war.

Hinsichtlich der Ueberhitzungserscheinungen, die verschiedene Schweißen in verschieden starkem Maße aufweisen, ist folgendes festzustellen: Innerhalb ein und derselben Schweiße ist das Gefüge verschieden stark nadelig. Die größten Ueberhitzungserscheinungen zeigten sich bei Schweißen, die einen verhältnismäßig kleinen Querschnitt haben, während bei Schweißen größeren Querschnittes die Ueberhitzungserscheinungen nur an wenigen Stellen vorhanden sind. Es geht daraus hervor, daß das nachträgliche Aufbringen der zweiten, dritten und vierten Schweißlage einem Ausglühen der vorhergehenden Lagen gleichkommt. Man muß daher annehmen, daß eine dickere Schweiße eine geringere Sprödigkeit hat als eine dünnere Schweiße, da bei dieser das Ausglühen durch die später aufgebrachten Lagen fortfällt.

Als Beispiel sei auf die Abb. 9 bis 11 und 15 bis 17 verwiesen. Bei Abb 9 bis 11 liegt eine Schweißung vor, die aus nur einer Schweißlage besteht, während bei Abb. 15 bis 17 eine größere Zahl von Einzellagen nacheinander aufgetragen wurde, so daß bei Beendigung der Schweißung die Schweißstelle rotwarm geworden war. Daher zeigen sich in diesem Falle keine Ueberhitzungserscheinungen in dem Schweißmaterial, während diese bei den Versuchen der Reihe 36 (Abb. 9 bis 11) im ganzen Querschnitt der eingetragenen Schweiße vorhanden sind (vgl. auch die Erläuterungen zu Zusammenstellung B und C).

Beim Durchgang des Elektrodenmaterials durch den Lichtbogen geht es Verbindungen mit dem Luftsauerstoff und dem Luftstickstoff ein[1]). Die entstandene Eisenstickstoffverbindung ist bekanntlich durch die metallographische Untersuchung nachweisbar; bei Abb. 16 und 17 sind die Nitritnadeln zu sehen.

Der Umstand, daß bei den anderen Bildern die Nitritnadeln nicht zu sehen sind, beweist nicht die Abwesenheit von Stickstoff im Eisen. Die Nitritnadeln treten nur bei langsamer Abkühlung der Schweiße auf.

(Schluß folgt.)

[1]) Iron Trade Rev. 1921, 24. Nov., S. 1342. — J. Franklin Inst. 1921, Nov., Bd. 192, Nr. 5.

Formen und Gießen von Blockformen.

Von Carl Irresberger.

(Arbeitsverfahren der Penn Mold and Mfg. Co.)

(Schluß von Seite 654.)

Das Arbeitsverfahren der Penn Mold and Mfg. Co. in Dover, O.[1]), die mit zu den größten amerikanischen Blockformerzeugern zählt, ist in vielfacher Hinsicht kennzeichnend für die Folgerichtigkeit, mit der in Amerika so häufig ursprünglich recht heikle Verfahren vereinfacht und zu hoher Leistungsfähigkeit auch mit wenig geschulten Arbeitskräften entwickelt werden. Die im Jahre 1917 errichtete Blockformgießerei dieser Gesellschaft besteht in der Haupt-

[1]) Nach Foundry 1922, 15. März, S. 229 usw.

sache aus einer langgestreckten Halle, an deren einem Ende sich die Sandaufbereitung befindet, während am anderen Ende der Versand der fertigen Ware erfolgt. An Hebezeugen wurde nicht gespart. Die große Gießhalle verfügt über einen 15-t- und über vier 20-t-Krane. Die vier letzteren sind außerdem mit je einem Hilfshebezeug von 5 t Hubfähigkeit ausgestattet. Ursprünglich wurde unmittelbar vom Hochofen eines benachbarten Hüttenwerkes gegossen; als aber der Hochofen zeitweise außer Betrieb gesetzt werden mußte, erstellte man ungefähr in der Mitte der einen Längswand einen Kuppelofen von 1676 mm Durchmesser. Etwa ein Jahr mußte ausschließlich aus diesem Ofen gegossen werden; heute steht wieder genügend Hochofeneisen zur Verfügung, so daß man in der Lage ist, je nach dessen Beschaffenheit abwechselnd aus dem Hochofen oder Kuppelofen zu gießen.

Die in einem Anbaue an einer der beiden Schmalseiten der Gießhalle untergebrachte Sandaufbereitung besteht aus zwei voneinander unabhängigen Einheiten, die ausreichen, um den Sand für je 30 Formen und Kerne je Schicht zu liefern. Der Unterschied zwischen Kern- und Formsand ist nicht groß. In beiden Fällen wird grobkörniger Zannesvillesand verarbeitet mit dem einzigen Unterschiede, daß das Verhältnis zwischen Neu- und Altsand beim Formsande 1 : 10, beim Kernsande aber 1 : 9 beträgt. Irgend ein künstlicher Binder ist in beiden Fällen ausgeschlossen. Der Neusand wird auf einem Schmalspurgleise in Seitenkippern zugeführt, während der Altsand auf einem erhöhten normalspurigen Gleise in Wagen mit Bodenleerung vom anderen Ende des Gießereibaues herbeigebracht wird. Die Normalspurwagen werden mit einem am Krane hängenden Greiferkübel gefüllt. Zur Vermeidung des mehr oder weniger langen Weges von dem gerade zu verladenden Sandhaufen zum Bahnwagen setzt der Kran erst den leeren Wagen neben den Sandhaufen und bringt den gefüllten Wagen wieder auf das Gleis zurück. Der alte und der neue Sand werden auf das Empfangssieb eines großen Behälters geschüttet — um dies auf einfachste Art zu bewirken, wurde das Altsand-Zufuhrgleis entsprechend erhöht —, aus dem das rohe Gemenge mittels eines Becherhebers in einen Mischer mit Siebvorrichtung gelangt. Der den Mischer wartende Mann führt während des Mischens mittels einer Sprühdüse dem Sandgemenge die zur besten Bindefähigkeit erforderliche Wassermenge zu. Am Auslaufe des Mischers rieselt der fertige Sand auf einen breiten Förderriemen, der ihn auf den etwa 1800 mm über Hüttensohle angeordneten Stampfbühnen abladet.

Jede Stampfabteilung besteht aus je drei Mann für die Formen und drei Mann für die Kerne. Die Leute stehen auf der erhöhten Stampfbühne ungefähr in einer Ebene mit der Oberkante der zu beiden Seiten der Bühne in Reihe aufgestellten Formkasten — beziehungsweise Kernspindeloberkante. Zwei Mann stampfen, der dritte schaufelt den Sand ein. Die Stampfenden bedienen sich dabei langer Preßluftstampfer, die am Ende ausschwenkbarer Ausleger an einem Seile mit Gegengewicht aufgehängt sind. Auch die Kernmacher waren ursprünglich mit diesen Werkzeugen ausgerüstet, sie haben es aber vorgezogen, von Hand zu stampfen. Es sind fünf Stampfunterlagen vorgesehen, so daß die Leute unmittelbar nach dem Fertigstampfen einer Form die nächste in Angriff nehmen können. Der Kran hebt jeden fertig gestampften Formkasten an und setzt einen leeren an seine Stelle, so daß die Former nach dem Aufarbeiten des fünften Kastens bereits wieder eine neue Reihe von zunächst vier Formkasten vorfinden, an der sie weiter arbeiten können. Der gleiche Vorgang wird bei den Kernkasten eingehalten, bis beide Arbeitergruppen die Mindestleistung von 30 Formen und Kernen erreicht haben.

Formen und Kerne gelangen von den Stampfern zu einer zweiten Arbeitergruppe, deren Aufgabe es ist, die Modelle sowie die Kerne auszuheben, Form und Kernwände zu schwärzen, um dann beide Teile einer dritten Arbeitergruppe zu überlassen, die für deren Unterbringung in den Trockenvorkehrungen zu sorgen hat.

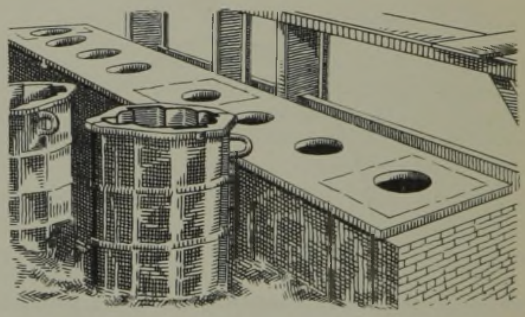


Abbildung 21. Trockenvorrichtung für Blockformformen.

Die Formen wurden ursprünglich über Gasbrennern getrocknet. Da aber die Gaszufuhr zeitweilig unregelmäßig wurde, richtete man eine koksgefeuerte Trockenanlage nach Abb. 21 ein. Sie umfaßt acht mit Eisenplatten abgedeckte Trockenstellen, über die die Formen gesetzt werden. Zwei stählerne Unterlagestücke von 25 × 12,5 mm Querschnitt zu beiden Seiten der Plattenausschnitte verhüten eine unmittelbare Berührung zwischen der unteren Sandfläche der Form und der heißen Abdeckplatte. Die Formen werden innerhalb zwei Stunden genügend trocken.

Die Kerne werden in Heizschächten nach Abb. 22 hängend getrocknet. Die gesamte Anlage besteht aus vier Schächten, deren jeder eigene Feuerung und Rauchabzug hat. Die Feuergase steigen durch Oeffnungen im Boden des Schachtes hoch und sind gezwungen, die Kerne zu umspülen, ehe sie in den Abzugskanal gelangen. Zum Aufhängen der Kerne sind Rohrwalzen A vorgesehen, die beliebig verschoben werden können und als Unterlage für doppelhakige Querbalken dienen, an denen die Kerne hängen. Jeder Schacht faßt zehn Kerne. Sobald diese Anzahl untergebracht ist, wird der Schacht mit Hilfe des Kranes mit Eisenplatten abgedeckt. Die Trockenzeit währt ungefähr vier Stunden.

Zum Gusse stellt man die Formen in engen Gruben, Abb. 23, zusammen. Je sechs eiserne, die Unterteile ersetzende Grundplatten werden zu beiden Seiten der Gießbühne in geraden Reihen knapp aneinander gesetzt. Die Grundplatten sind mit Führungsaussparungen für die Kernspindeln und mit je zwei Führungsbolzen für die Formkasten versehen, wodurch die genaue Uebereinstimmung der Lage von Kern und Formkasten gewährleistet wird. Ein Teil der Unterlageplatten ist auch mit einer Aussparung rings um die Kernmarke versehen, die man mit Formsand ausstampft, damit das in die Form gegossene Eisen nicht in unmittelbare Berührung mit der eisernen Bodenplatte kommt. Die Meinungen über den Wert dieser Schutzvorkehrung gehen aber auseinander, manche Besteller schreiben sie vor, während andere sie verbieten.

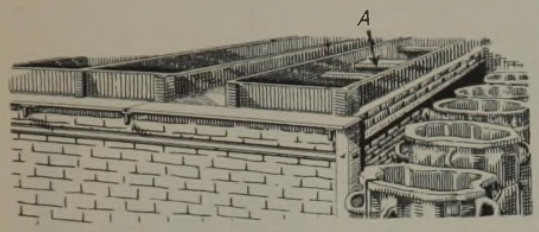


Abbildung 22. Trockenvorrichtung für Blockformkerne.

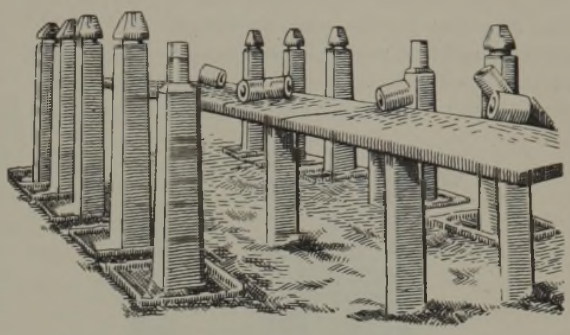


Abbildung 23. Gießbühne mit fünf davor aufgestellten Kernen.

Die Formkasten sind längsgeteilt, entlang der Teilungsfuge einer Seite ist der Kasten zur Aufnahme des Eingußtrichters etwas ausgebuchtet. Abb. 21 läßt an der linken Seite des im Vordergrunde stehenden Formkastens und Abb. 22 am Formkasten in der rechten unteren Ecke diese Ausbuchtung erkennen. Der Ausschnitt wird knapp über dem Boden der Form angebracht. Man gießt mit Bodenauslaufpfannen, wie sie auch in der Stahlgießerei verwendet werden. Der Guß erfolgt offen ohne Oberteil, über den Eingußtrichter wird ein runder Eingußstutzen aufgesetzt, der bei jedem Gusse leer läuft und bis zu zwölfmal mit ein und derselben Auskleidung verwendet werden kann. In Abb. 23 sind einige am Boden der Gießbühne liegende, mit je zwei Handgriffen versehene Eingußkästchen zu erkennen.

Man arbeitet mit zerlegbaren Kernspindeln nach den Abb. 24 bis 27. Sie bestehen aus einem inneren Kernständer (Abb. 24) und 2 × 2 Seitenplatten, Abb. 25. Der Kernständer hat unten eine Grundplatte, mittels der er in der das Unterteil bildenden Bodenplatte der Form geführt wird. Die vier Seitenplatten ruhen auf den Außenleisten der Grundplatte des Kernständers und werden paarweise durch in Schlitzen A des Ständers geführte und mit Keilverschlüssen ausgestattete Bolzen B (Abb. 26 und 27) verbunden. Der große Vorteil dieser zerlegbaren Kernspindeln liegt in der Möglichkeit, den Abguß nach dem Erstarren über den Kern hinweg abheben und die Kernspindeln wieder in Arbeit nehmen zu können, ohne sie erst mit den Formkasten zur Ausleerstelle bringen zu müssen[1]).

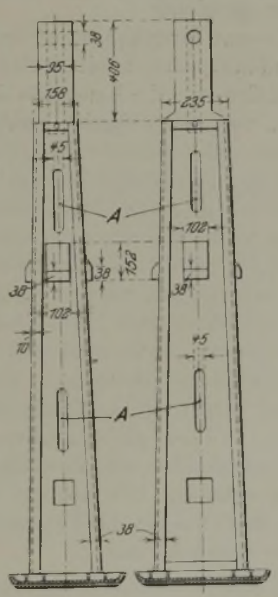


Abbildung 24. Mittelständer eines Blockformkernes.

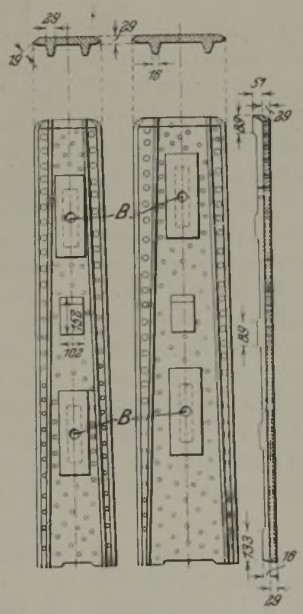


Abbildung 25. Seitenplatten eines Blockform-Kerneisens.

Abbildung 26. Schnitt durch die obere Hälfte eines zusammengesetzten Kerneisens.

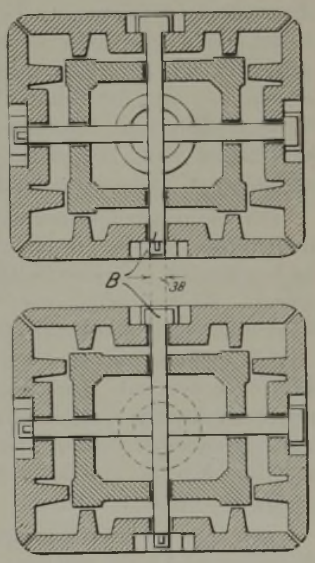


Abbildung 27. Schnitt durch die untere Hälfte eines zusammengesetzten Kerneisens.

Abb. 28 zeigt den Vorgang beim Abheben der Form. Sobald beim Anziehen des Kranes die äußeren Ketten gespannt werden, drückt der mittlere Stempel

[1]) Vgl. hierzu St. u. E. 1908, 22. Juli, S. 1061/3.

des Gehänges auf das obere Ende des Kernständers und verhindert sein Hochgehen. Der vom Formkasten mitgenommene Abguß nimmt infolge des bereits einsetzenden Schwindungsdruckes die Seitenplatten des Kerneisens mit in die Höhe, bis deren Verbindungsbolzen am oberen Ende der Kernständerschlitze angehalten werden. Da nun die Verjüngung des Abgusses bereits eine Lockerung der Seitenplatten bewirkte, werden diese losgelassen und fallen in ihre ursprüngliche Lage (Abb. 28 rechts) zurück Man säubert vorerst die Ständergrundplatte, bringt

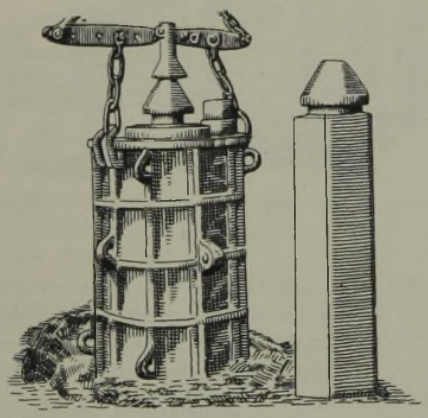


Abbildung 28. Abheben des Kastens mit dem Abgusse über dem Kern.

dann die Seitenplatten in richtige Lage, zieht die locker gewordenen Keile an und nimmt die Spindel wieder in Arbeit. Abb. 29 zeigt rechts einen Kernständer, an dem die Schlitze zum Durchziehen der Verbindungsbolzen besonders deutlich erkennbar sind, in der Mitte zwei Seitenplatten und links eine arbeitsbereit zusammengesetzte Spindel.

Der Formkasten wird mitsamt dem noch in ihm befindlichen Abgusse an das untere Ende der Gießhalle gebracht und dort wagerecht auf den Boden gelegt. Nach Lösung der Kastenverklammerung hebt man eine Kastenhälfte ab, wendet danach den Abguß zugleich mit der zweiten Kastenhälfte und hebt auch diese ab. Beide Kastenteile werden dabei genügend sandfrei und können ohne weiteres wieder zusammengesetzt werden. Der Formkasten ist danach arbeitsbereit und kann daher in einer Schicht mehrmals benutzt werden.

Vor ihrer Wiederingebrauchnahme werden die Formkasten in einen runden, 3 m tiefen, mit Wasser gefüllten Blechbehälter getaucht, um genügend abzukühlen und um den einzustampfenden Formsand besser an den Wänden haften zu lassen. Die Spindeln erfahren dieselbe Behandlung und erhalten außerdem einen dünnen Lehmwasseranstrich. Dieses Kühlverfahren reicht vollkommen aus, um die spätestens zwei Stunden nach dem Gusse ausgezogenen Spindeln ohne nennenswerten Aufenthalt wieder in Gebrauch nehmen zu können. Bei den Formkasten, die ja eine geringere Erwärmung erfuhren, ist das selbstredend um so sicherer der Fall.

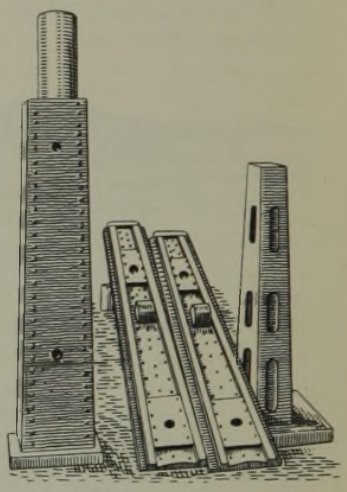


Abbildung 29. Mittelständer (rechts), Seitenplatte (mitte) und zusammengesetztes Kerneisen.

Die Abgüsse erfordern sehr wenig Putzerarbeit, da der Formsand infolge Verwendung einer vorzüglichen Schwärze sich tadellos abschält. Im Inneren der Abgüsse wird er durch deren Zusammenziehung und infolge der ausgiebigeren Wärmebeanspruchung zwar etwas festgehalten, er brennt aber keinesfalls an und läßt sich mit spitzen Stangen leicht abstoßen. Die Außen- wie die Innenseite der Abgüsse ist regelmäßig von einwandfreier, sauberer Beschaffenheit.

Man gießt entweder unmittelbar vom Hochofen oder aus dem Kuppelofen und arbeitet in beiden Fällen mit phosphor- und schwefelarmem Eisen, wie es zur Stahlerzeugung nach dem Bessemerverfahren verwendet wird. Beim Schmelzen im Kuppelofen wird zwar auf gut warmen Schmelzgang, keineswegs aber auf überhitztes Eisen gesehen. Man ist überhaupt geneigt, nicht allzu heiß zu gießen, was auch mit deutschen Erfahrungen übereinstimmt, denen zufolge jüngst die verhältnismäßig niedrige Gießwärme von 1250 ° als ausreichend empfohlen wurde.[1]) Die Lebensdauer der amerikanischen Blockformen soll gewöhnlich 100 Abgüsse überschreiten, doch sollen auch Stücke, die 150 bis 200 Güsse aushalten, nichts Seltenes sein.

[1]) Nach A. Riebold in der Gieß.-Ztg. 1922, 11. April, S. 241.

Praktische Verfahren zur Form- und Modellherstellung.

Herstellung eines Rohrkrümmer-Modelles auf der Bandsäge.

Handelt es sich in Notfällen, z. B. beim Bruche einer Wasserleitung, darum, auf raschestem Wege ohne vorhandenes Modell einen größeren Rohrkrümmer zu beschaffen, bei dem es, abgesehen von Lage und Abmessung der Anschlußflanschen, auf besondere Genauigkeit nicht ankommt, so kann ein zum erheblichen Teile auf der Bandsäge zurechtgeschnittenes Modell nebst Kernbüchse gute Dienste tun. Das Modell wird gleich der Kernbüchse in üblicher Weise zweigeteilt, wie es die Schnittlinie y—y in Abb. 2 andeutet. Der Modellkörper entspricht aber nicht der üblichen Krümmung solcher Modelle, denn er ist aus auf der Bandsäge im erforderlichen Winkel ausgeschnittenen geraden Stücken A, B, C und D zusammengesetzt [Abb. 1][1]). Den Zusammenhalt der einzelnen Teile befördert ein 12,5 mm starkes, dem Schnitte y—y in Abb. 2 entsprechend ausgeschnittenes Grundbrett (Abb. 3), auf

[1]) Nach Foundry, 1922, 1. Febr., S. 120.

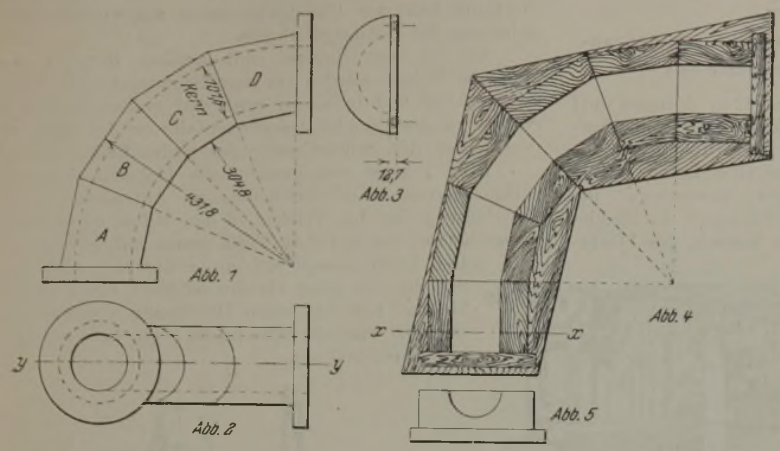


Abbildung 1 bis 5. Modell und Kernbüchse für ein mit Hilfe der Bandsäge herzustellendes Notmodell.

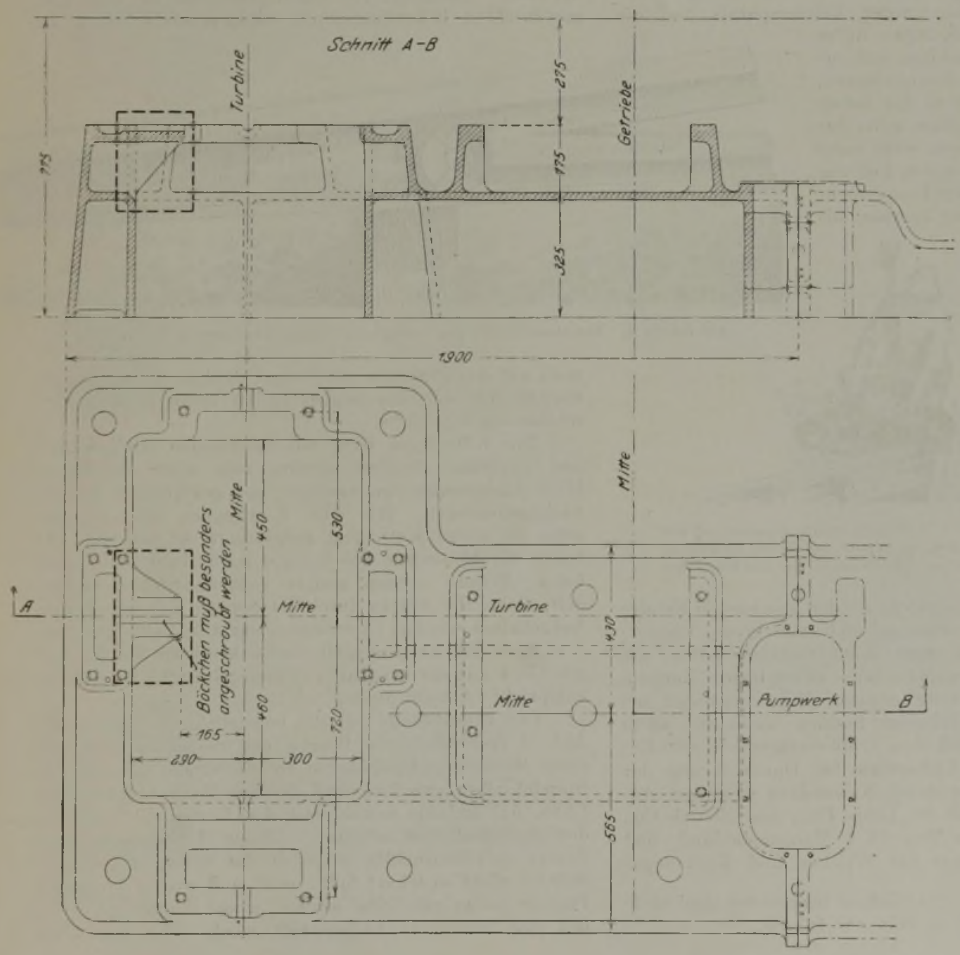
das die einzelnen Modellstücke geschraubt und geleimt werden. Die Flanschen und Kernmarken werden in üblicher Weise auf der Drehbank hergestellt.

Die Teile der Kernbüchse werden in derselben Weise auf der Bandsäge nach erforderlichem Winkel zurecht geschnitten und auf einem Unterlagsbrette befestigt (Abb. 4). Abb. 5 zeigt einen Schnitt durch die Büchse nach x—x in Abb. 4. Zur Beseitigung der scharfen Kanten, die beim Gebrauche des Krümmers seine Verwendbarkeit zwar nicht in Frage stellen, denndoch aber unerwünscht wären, geht der Kernmacher den Kern, nachdem er ihn auf die Trockenplatte gebracht hat, durch und beseitigt alle Kanten und Winkel, so daß sich schließlich eine den punktierten Linien in Abb. 1 entsprechend verlaufende gute Rundung ergibt.

Die Teile A, B, C und D des Modelles werden am besten aus einem geraden, mit Papierfuge verleimten Stücke Holz geschnitten, das man auf der Drehbank mit der erforderlichen Rundung versehen hat. Ebenso empfiehlt es sich, die einzelnen Glieder der Kernbüchse von einem oder zwei bereits ausgehöhlten geraden Teilen abzuschneiden. — Die formfertige Ausführung des Modelles für einen Abguß, bei dem es vor allem auf rascheste Lieferung, nicht aber auf genaueste Maße und geringstes Gewicht ankommt, erfordert nur einen Bruchteil der für ein in üblicher Weise nach genauen Maßen hergestelltes Modell erforderlichen Zeit.

Fehlerecke.

(Fortsetzung von Seite 855.)



X. Bei der in Abbildung 10 dargestellten Turbinengrundplatte ist das umränderte Böckchen zur Vereinfachung der Formarbeiten nicht anzugießen, sondern besonders anzuschrauben.

Abbildung 10. Turbinengrundplatte.

Umschau.

Bearbeitung gegossener Kreuzungsstücke aus Mangan-Hartstahl mit der Schmirgelscheibe[1]).

Manganhartstahl mit ungefähr 12% Mangan und bis zu 1,2% Kohlenstoff ist praktisch mit schneidenden Werkzeugen nicht bearbeitbar; nur die Schmirgelscheibe kommt zur Bearbeitung der Oberflächen besonders von Gußstücken zur vielseitigen Anwendung. Bei der außerordentlichen Widerstandsfähigkeit des Stahles gegen Verschleiß ist die Wahl des Kornes, des Härtegrades und der Umfangsgeschwindigkeit der Scheiben zur Erzielung größter Arbeitsleistung ausschlaggebend; zur möglichsten Lohnersparnis sind die einzelnen Arbeitsvorgänge unter Anwendung von Maschinen mit geringster Bedienung durchzuführen. Bei den heutigen Zeiten der hohen Materialpreise und Löhne sollte der 12%-Manganstahl noch weit mehr für Gegenstände, die durch Reibung stark auf Verschleißen beansprucht werden, in Anwendung kommen, als es bisher geschieht; hergestellt werden mit bestem Erfolge hauptsächlich Brechwerkzeuge und -maschinen, Baggerteile und Schienen an stark beanspruchten Stellen, wie vor allem Kreuzungsstücke mit beweglichen Zungen. Neben der Ueberwindung gewisser Schwierigkeiten bei der Behandlung des flüssigen Stahles bietet vor allem das Fertigmachen nach dem Guß Gelegenheit zur Erzielung wesentlicher Ersparnisse bei Durchführung der einzelnen Arbeitsgänge durch Anwendung günstiger Arbeitsbedingungen. Die St. Louis Frog and Switch Co., St. Louis, erzeugt im Tag 15 t Manganstahlguß, und zwar die größte Menge für Weichen und Kreuzungsstücke im Straßenbahnbau. Auch hier erfolgt das Fertigmachen der Gußstücke unter ausgedehnter Anwendung der Schmirgelscheibe.

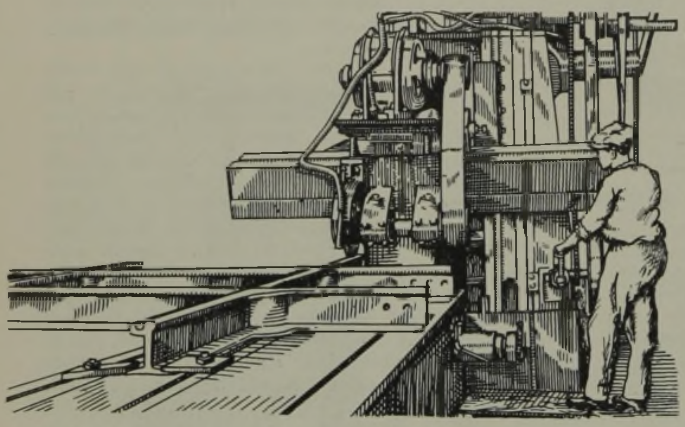


Abbildung 1. Bearbeitung der Rillenlauffläche unter einer gewöhnlichen Hobelmaschine mit aufmontierter Schmirgelscheibe.

Abbildung 2. Tragbare U-S-Elektroschmirgelmaschine mit geschützter Scheibe, durch Aufhängen an einem Kettenzug in der Höhenlage verstellbar. Entfernung von Unebenheiten.

Die in der Gießerei mit größter Sorgfalt gegossenen Stücke werden vor dem Schmirgeln auf Weißglut erhitzt und in einem genügend großen Becken in Wasser abgeschreckt. Gegebenenfalls erfolgt noch ein Verdichten der Stücke unter der hydraulischen Presse.

Abb. 1 zeigt eine gewöhnliche Hobelmaschine mit aufmontierter Schmirgelscheibe und Antriebsmotor zur Bearbeitung der Laufflächen in den Rillen eines Kreuzungsstückes, das auf dem Tisch genau aufgespannt ist. Der Tisch bewegt sich unter der sich drehenden Scheibe mit einer Geschwindigkeit von 8 m/min hin und her; bei jedem Durchgang werden ungefähr 0,5 mm abgeschmirgelt (vgl. Arbeitsgang 1 in Zahlentafel 1).

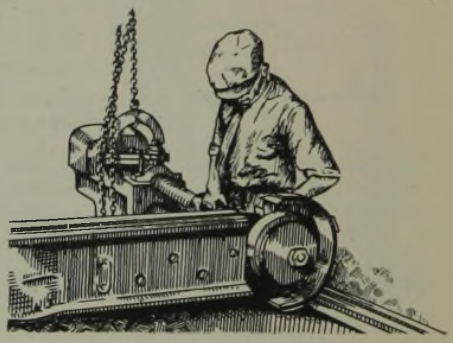


Abbildung 3. Bearbeitung der senkrechten Stöße mit der tragbaren Schmirgelscheibe.

Beim zweiten Arbeitsvorgang wird die Bodenfläche der Rille bearbeitet; die Schmirgelscheibe hat eine dem gewünschten Rillenquerschnitt entsprechende Form. Es muß auf das genaueste gearbeitet werden, da die Bodenflächen der sich kreuzenden Rillen keine Höhenunterschiede haben dürfen.

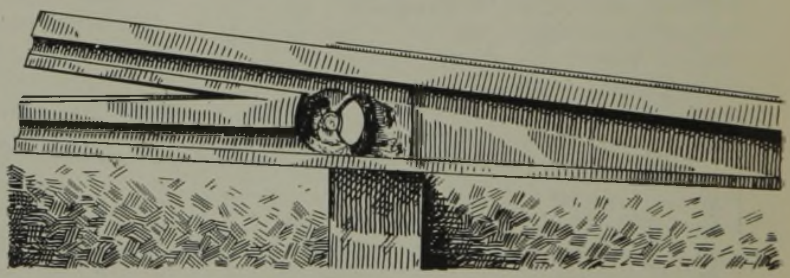


Abbildung 4. Einsatzstelle für die bewegliche Zunge; Bearbeitung vergl. Abb. 5.

Die Rillenform wird mit Schablonen nachgeprüft, und ungleiche Stellen werden mit einer tragbaren U.-S.-Elektroschmirgelmaschine mit geschützter Scheibe nachgeschmirgelt. Wie Abb. 2 erkennen läßt, ist dieselbe an einem Kettenzug aufgehängt, so daß der Arbeiter die Höhenlage der Scheibe nach Bedürfnis regeln kann. Ebenso werden andere unebene Stellen behandelt, wobei die Stücke durch Klammern auf dem Boden festgehalten werden (Arbeitsvorgang 3 in Zahlentafel 1).

Auch das Abschmirgeln der senkrechten Stoßflächen geschieht mit der tragbaren Schmirgelmaschine (Abb. 3, entspricht Arbeitsvorgang 4).

Die Einsatzstelle für die bewegliche Zunge ist aus Abb. 4 ersichtlich; die Bearbeitung derselben wird mit einer Sonderschmirgelscheibe vorgenommen, die auf der Spindel einer gewöhnlichen Bohrmaschine befestigt ist (Abb. 5), und die sowohl mit der Stirn- als auch mit der Zylinderfläche arbeitet. Dieser Arbeitsvorgang 5 dauert verhältnismäßig lange, da die Zylinderfläche der Scheibe nicht so scharf faßt; auch muß wegen des guten Passens genau gearbeitet werden, wobei die fertige Form mit der Schablone nachgeprüft wird. Die benutzten

[1]) F. B. Jacobs: „Grinding manganese steel castings", Foundry 1921, 1. Okt., S. 767/70.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der einzelnen Arbeitsbedingungen bei den verschiedenen Arbeitsstufen.

Arbeitsvorgang	Scheibe ⌀ mm	Scheibe Bohrung ⌀ mm	Scheibe Dicke mm	Korn[1])	Härtegrad[1])	Umdrehung je min	Umfangsgeschwindigkeit m/min	Stärke des weggenommenen Materials mm	Arbeitsfläche	Dauer st
1. Bearbeitung der Rillenlauffläche (Abb. 1)	457	50	63,5	8	M	1200	1725	3	3,65 m lang	10
2. Bearbeitung der Rillenbodenfläche	457	50	38	8	M	—	—	—	—	—
3. Entfernung der Unebenheiten (Abb. 2)	254	22	25,4	20—36 komb.	I	1800	1435	3	$3^1/_2$ m lang	5
4. Bearbeitung der senkrechten Stöße (Abb. 3) . . .	305	50	63,5	8	R	1800	1725	—	—	—
5. Bearbeitung d. Einpaßstelle für die bewegliche Zunge (Abb. 4 und 5)	127	—	63,5	16	N	1800	—	3	—	4[2])
6. Abschmirgeln der Innenflächen der Stöße (Abb. 6)	101	22	25,4	20—36 komb.	$1^1/_4$	1800	690	1,5	1860 cm²	1
7. Abschmirgeln der Innenwände der Rillen zur Aufnahme der Zungen (Abb. 7)	254	22	25,4	20—36 komb.	—	1800	1725	0,5	3,65 m lang	2
8. Schmirgeln d. Zungenseiten, Ober- u. Unterfläche, Kopfradius (Abb. 8)	254	22	25,4	20—36 komb.	$1^1/_4$	1800	1725	3	1,82 m lang	4

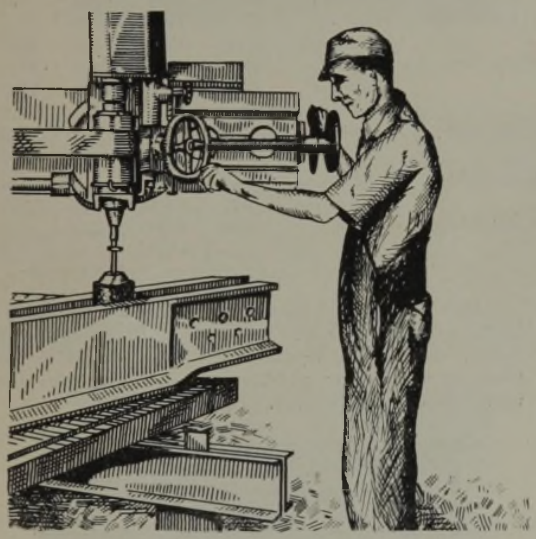


Abbildung 5. Bearbeitung der Einsatzstelle für die bewegliche Zunge mit einer Sonderschmirgelscheibe, die auf der Spindel einer Bohrmaschine befestigt ist, und die sowohl mit der Stirn- als auch mit der Zylinderfläche arbeitet.

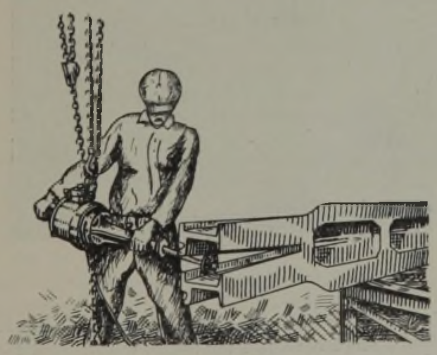


Abbildung 6. Abschmirgeln der Innenflächen der Stöße.

Scheiben sind im Betriebe sehr sparsam, da sie bis auf etwa 20 mm aufgebraucht werden können.

Die Bearbeitung der Innenfläche an den Stößen, wo die Verbindungslaschen aufgeschraubt werden, erfolgt ebenfalls mit einer Sonderscheibe (Abbildung 6 entspricht dem Arbeitsvorgang 6).

Die Seitenwände der Rillen für die Aufnahme der Zunge werden ebenfalls von Hand fertig geschmirgelt unter Benutzung der tragbaren Schmirgelmaschine mit geschützter Scheibe (Abb. 7 entspricht Arbeitsvorgang 7 in Zahlentafel 1). Die Zungen erfordern vor dem Anbringen an Ort und Stelle noch verschiedene Schmirgelarbeiten. Beispielsweise zeigt Abb. 8 das Schmirgeln der Zungenseiten mit der tragbaren U.-S.-Schmirgelmaschine mit geschützter Scheibe. Geschmirgelt müssen werden: beide Seitenflächen, die Ober- und Unterfläche und der Radius des Kopfes (Arbeitsvorgang 8 in Zahlentafel 1).

Abbildung 7. Abschmirgeln der Innenwände der Rillen mit der tragbaren Schmirgelmaschine.

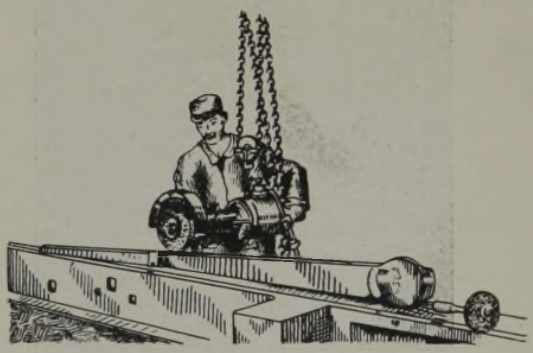


Abbildung 8. Abschmirgeln der Zungenseiten mit der tragbaren Schmirgelmaschine.

[1]) Amerikanische Normal-Angaben.
[2]) Alundumscheibe.

Da die Löhne bei dieser ausgedehnten Schmirgelarbeit sehr groß sind, muß der Auswahl richtiger Schmirgelscheiben die größte Aufmerksamkeit zugewendet werden; schlecht und langsam fassende Scheiben bei zu niedriger Umfangsgeschwindigkeit bedeuten Zeitverlust und Mehraufwand für Löhne.

K. Dornhecker.

Tempern von weißem Gußeisen.

Arthur Philipps und E. S. Davenport[1]) führten bemerkenswerte Versuche aus, um etwas mehr Klarheit zu erlangen über die Umwandlung von Weißeisen in amerikanischen, schwarzkernigen Temperguß („black heart"), insbesondere zur Erforschung des Einflusses der Wandstärke und Glühtemperatur auf dessen Festigkeitseigenschaften und Kleingefüge, wobei die Glühtemperatur der im amerikanischen praktischen Temperbetrieb angewendeten möglichst ähnlich genommen wurde.

Benutzt wurden Normalstäbe mit der üblichen chemischen Zusammensetzung: 2,40 % C, 0,30 % Mn, 0,90 % Si, 0,083 % S, 0,16 % P, von 16,3 mm Durchmesser. Vier Stäbe kamen in den heißesten Glühtopf zunächst der Feuerung, vier Stäbe in den kältesten. Die Temperaturen wurden durch Thermoelemente registriert, wobei sich ein Unterschied der Höchsttemperaturen um 140° ergab, ferner, daß die Stäbe der Reihe I etwa 150 st, die der Reihe II etwa 85 st über der kritischen Temperatur geglüht wurden, die zu 765° bestimmt wurde. Die Prüfung auf Festigkeit und Dehnung ergab keine wesentlichen Unterschiede der beiden Reihen.

Auf Grund dieser Ergebnisse schließen die Verfasser, daß Temperaturunterschiede, wie sie im praktischen Glühbetriebe vorkommen, keinen Einfluß auf Zugfestigkeit und Kleingefüge ausüben; höchstens würde der Ferrit und die Temperkohle etwas gröber werden.

Zu weiteren Glühversuchen in einem elektrisch geheizten Röhrenofen wurden je zwei Stäbe in ein gußeisernes, mit Sand gefülltes Rohr gebracht und die Temperatur durch ein zwischen den Stäben liegendes Thermoelement gemessen. Die verschiedenen Glühbedingungen sowie die erhaltenen Festigkeitswerte gehen aus Zahlentafel 1 hervor. Vor den Zerreißversuchen waren die Stäbe auf 12,8 mm Durchmesser abgedreht worden, um die entkohlte Randschicht zu entfernen und die Einschnürung genau messen zu können.

Wie aus dem ersten Versuch, schließen die Verfasser auch aus diesen weiteren, daß beim Tempern von Weißeisen sehr große Temperaturunterschiede zulässig sind, ohne daß sich ein wesentlicher Einfluß durch Zerreißversuche feststellen lasse; sie vermuten aber, daß Schlagversuche größere Unterschiede ergeben hätten.

Weiter wurden die Stäbe einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Bei Glühung III (1100°) bestand der schwarze Kernteil nur aus Ferrit und Temperkohle, während in dem weißen Teil die Temperkohle in einen Hof von Ferrit eingebettet war und die übrige Grundmasse aus Perlit bestand. Dieses Gefüge wird als Kennzeichen für zu rasche Abkühlung angegeben.

Zahlentafel 1. Glühbedingungen und Festigkeitsergebnisse.

Glühung	Glühtemperatur	Glühdauer st	Abkühlungsgeschwindigkeit Grade je st	Bruchaussehen	Fließgrenze kg/mm²	Zugfestigkeit kg/mm²	Dehnung %	Einschnürung %
III	1100°	55	10 bis 800	etwa 40 %	29,1	40,5	15,0	11,6
			5 bis 650	weiß	25,6	39,5	17,0	12,7
IV	1100°	60	10 bis 770	normal	22,9	32,0	15,5	13,3
			4 bis 650	schwarz	23,0	32,2	14,5	11,0
V	785°	63	4 bis 650	etwa zu	25,9	33,9	9,0	10,5
				10 % weiß	25,0	35,3	12,5	10,0
VI	830°	70	3 bis 700	normal	22,8	34,2	14,0	13,0
				schwarz	23,2	32,9	10,9	11,0
					25,9	33,6	9,5	10,2
VII	770°	93	25 bis 650	weiß	27,8	36,7	5,5	3,5
					28,5	39,5	6,0	3,0
VIII	770°	121	4 bis 650	weiß	28,1	40,0	5,0	1,5
					30,7	43,1	4,0	2,5
IX	750°	98	4 bis 650	weiß	36,0	44,6	2,0	1,5
						44,2	2,0	1,0

Das Gefüge der „schwarzen" Stäbe der Glühung IV (1100°) bestand nur aus grobkörniger Temperkohle und Ferrit, woraus die Verfasser schließen, daß eine hohe Glühtemperatur eine grobkörnige Ausbildung von Ferrit und Temperkohle bewirkt.

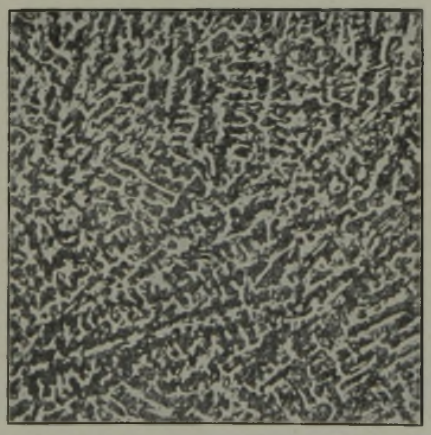


Abbildung 1. × 100

Weißes Gußeisen aus dünnem Querschnitt.

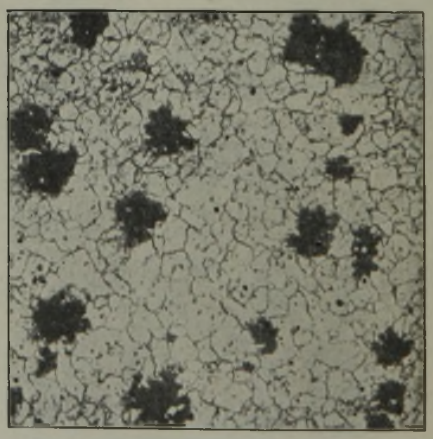


Abbildung 2. × 100

Wie Abbildung 1. Geglüht.

Die Stäbe der Glühung VII enthielten kleine Körner aus freiem Zementit infolge der zu niedrigen Glühtemperatur (770°).

Mit Glühung VIII (770°) wurde der Versuch wiederholt, unmittelbar über dem A_{c_1}-Punkt eine vollkommene Umwandlung durch Anwendung einer längeren Glühdauer zu erzielen. Ein Erfolg blieb aus; die Stäbe enthielten noch ziemlich viel freien Zementit.

[1]) Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, 1922, Jan., Nr. 1117-S.

Die Glühung IX (750 °) wurde gerade unterhalb des A_{c_1}-Punktes durchgeführt: Die Stäbe enthielten danach noch sehr viel Zementit, so daß die Verfasser eine Glühdauer von zwei bis drei Wochen für nötig halten, um bei dieser Temperatur eine vollständige Umwandlung zu erzielen.

Auf Grund der Untersuchungen schließen die Verfasser: 1. Die Ferritkörner nehmen an Größe mit der Temperatur und wahrscheinlich auch mit der Glühdauer zu. 2. Die bei niedriger Temperatur gebildeten Temperkohleflocken sind dichter und schärfer begrenzt als die bei höherer Temperatur ausgeschiedenen.

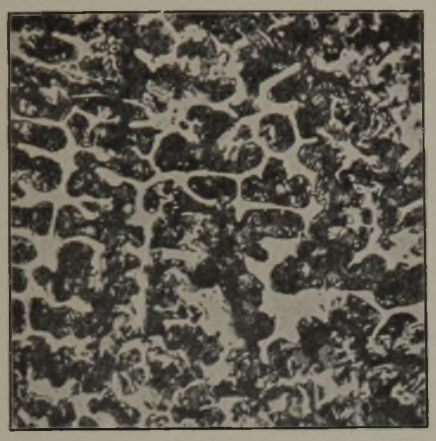


Abbildung 3. × 100
Weißes Gußeisen aus dickem Querschnitt.

Um die Gefügeunterschiede bei verschiedener Wandstärke festzustellen, wurden drei Querschnitte eines keilförmigen Gußstückes vor und nach der Glühung bei 830 ° untersucht. Der dünnste Querschnitt, 25,4 × 1,3 mm, besaß im Rohguß ein sehr feines Gefüge (Abb. 1), desgleichen auch der getemperte (Abb. 2); der mittlere Querschnitt, 25,4 × 6,4 mm, war etwas gröber, und am grobkörnigsten war der dickste Teil mit 25,4 × 11,4 mm sowohl im Rohguß (Abb. 3) als auch nach der Glühung (Abb. 4). Man erkennt aus den Gefügebildern, daß durch Zunahme der Wandstärke, also durch langsamere Abkühlung, das Wachsen der Temperkohleflocken noch mehr begünstigt wird als das der Ferritkörner.

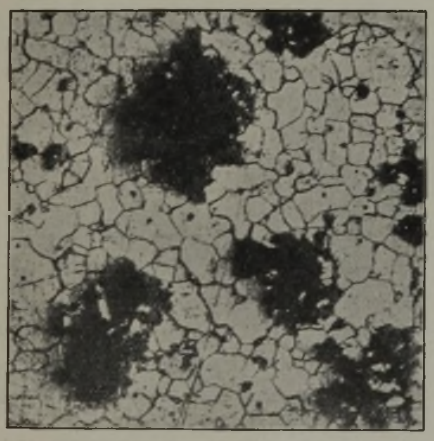


Abbildung 4. × 100
Wie Abbildung 3. Geglüht.

Zur Erforschung der alten Frage, ob die Entstehung der Temperkohle beim Glühen durch Zerfall des reinen Zementits oder der Mischkristalle entsteht, untersuchten die Verfasser unter dem Mikroskop eine Reihe von Proben, die sie nach verschieden langer Erhitzung auf 800 ° in Wasser abschreckten. Dieses Verfahren führte jedoch zu keinem bestimmten Beweis; die Verfasser neigen zu der Ansicht, daß sich beim Tempern von Weißeisen die Temperkohle zunächst unmittelbar aus der festen Lösung abscheidet und im allgemeinen nicht durch Zerfall des freien Zementits entsteht, was der bisherigen Anschauung allerdings widerspricht. Dr.-Ing. *Rudolf Stotz.*

Gießereifachausstellung in Chemnitz.

Der im Jahre 1906 gegründete und heute etwa 3000 Mitglieder zählende deutsche Formermeisterbund hielt vom 3. bis 6. Juni d. J. in Chemnitz seine Bundestagung ab, zu der über 600 Abgeordnete aus allen Teilen des Reichs, aus Oesterreich, der Schweiz und sogar aus Schweden eingetroffen waren. Anläßlich dieser Tagung war eine Gießereifachausstellung veranstaltet, die durch 105 Firmen beschickt war; der Flächenraum der Ausstellungshalle betrug 4000 m². Wenn auch wesentlich Neues nicht zu sehen war, so waren doch wichtige Teile des Gießereigewerbes gut vertreten; für einige Zweige hatten sich allerdings fast gar keine Aussteller gefunden. Von den Einzelausstellungen ist folgendes hervorzuheben:

Formsande, Kern- und Stampfmassen usw. waren sehr übersichtlich ausgestellt. Gebr. Lüngen-Erkrath zeigten insbesondere feuerfeste Steine und eine fertig ausgemauerte 65-t-Pfanne im Schnitt. An Sandaufbereitungsmaschinen waren zu sehen elektrisch und mittels Druckluft angetriebene Sandsiebvorrichtungen, einige Sandmischmaschinen und sodann elektromagnetische Formsandreiniger. Gießereibedarfsartikel aller Art waren natürlich in umfangreichem Maße vertreten. Die verschiedenen Arten von Modellen, Modellegierungen, Formkasten, Formerwerkzeugen, Kernstützen u. a. m. zeigten aber nur das übliche Bild, wenn auch teilweise in vorzüglicher Ausführung.

Formmaschinen bekannter Bauarten waren ausgestellt von den Firmen Mögel & Cie.-Dresden, Ullrich-Leipzig, Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg. Letztere hatten auf die Vorführung guter Metallmodelle besonderen Wert gelegt. Trost & Wells-Hamburg zeigten die einfache Kernformmaschine System Riese. Handpreßmaschinen für kastenlosen Guß waren vertreten durch die Voßwerke-A.G.-Sarstedt und durch das Rheinisch-Westfälische Gußwerk A. Eberhard & Cie., Abteilung Eisenwerk Barbarossa-Sangerhausen. Die meisten Maschinen wurden im Betrieb vorgeführt. Zum ersten Male auf einer deutschen Ausstellung vertreten waren die amerikanischen Kipp- oder Umroll-Formmaschinen System Tabor in der Bauart der Firma F. G. Kretschmer & Cie.-Frankfurt a. M. An sonstigen Formeinrichtungen war bemerkenswert der Schnellschablonierapparat von Freitag & Cie. in Olpe i. W., bei dem die Schablone durch einfaches Drehen mittels eines Feingewindes gleichmäßig gesenkt wird. Auch die erst kürzlich herausgebrachte Form des Apparates für ovale und gesprengte Stücke wurde gezeigt.

Trockeneinrichtungen waren in Form eines Pfannentrockners für Oelfeuerung und mehrerer einfacher Trockenöfen zu sehen. Die bekannte Voithsche Trockenkammerfeuerung war durch ein Modell und Zeichnungen vertreten.

An Rohstoffen für den Schmelzbetrieb waren zunächst die verschiedenen Roheisensorten und Zusätze in einer Reihe von Ständen aufgebaut; von den Zusätzen sind hervorzuheben die Spänebriketts und Entschweflungsbriketts (Patent Walter) der Sächsischen Metallbrikettwerke-Chemnitz und der Allgem. Brikettierungsgesellschaft Dr. Schumacher & Cie., Berlin und die Silizium-, Phosphor- und Mangan-Formlinge von Eßlingen. Neben den bereits seit einiger Zeit bekannten Formlingen mit 1 kg Silizium und 1 kg Phosphor hat Eßlingen nunmehr auch Formlinge mit 1,5 kg Silizium und solche mit 0,5 kg Mangan hergestellt, letztere zur Erzielung eines festen Gusses und zur Entschweflung. Im Zusammenhang mit diesen Rohstoffen bzw. dem Guß sei erwähnt, daß die Entrostungsanstalt Chemnitz das Beizen von Stahl- und Schmiedeisenstücken nach dem Vogelschen Entrostungsverfahren vorführte.

Gießereischmelzöfen waren auf der Ausstellung nur schwach vertreten. Von Kuppelöfen sah man, abgesehen von dem Modell eines Kuppelofens mit Schrägaufzug

von Ullrich-Leipzig, nur die von Hörnig & Cie.-Dresden ausgehängte Zeichnung des Schürmannofens mit Winderhitzung, über den zwar günstige Versuchsergebnisse vorliegen, dessen Arbeitsweise aber noch nicht genügend geklärt ist[1]). Bemerkenswert waren sonst nur zwei tiegellose Schmelzöfen des Fulminawerks in Friedrichsfeld bei Mannheim, von denen der größere im Betrieb vorgeführt wurde, so daß den weniger sachverständigen Besuchern sogar das Abgießen einiger Formen gezeigt werden konnte. Die Fulmina-Oefen, die mit Oelfeuerung versehen sind, haben ja insbesondere zur Herstellung von Temperguß schon in einer Reihe von Fällen Eingang in die Betriebe gefunden.

Auf dem Gebiet der Putzerei fehlten die Sandstrahlgebläse gänzlich. Dagegen waren Preßluftwerkzeuge aller Art sowohl von der Deutschen Maschinenfabrik A. G. in Duisburg als auch von den Deutschen Niles-Werken in Berlin-Weißensee in umfangreichem Maße ausgestellt. Die Nileswerke führten die Werkzeuge auch mit Hilfe einer eigenen Kompressoranlage im Betrieb vor. Für sonstige Preßluftarbeiten lieferte ein von der Sächsischen Maschinenfabrik, vorm. R. Hartmann, aufgestellter 100-PS-Kompressor die erforderliche Druckluft. Schleifstoffe aller Art waren auf den Ständen der Deutsch-amerikanischen Schmirgelwerke A. G. in Berlin, der Naxos-Union in Frankfurt a. M. und des Schmirgelwerkes Dr. Schönherr-Chemnitz in Furth zu sehen.

Hebezeuge für Gießereizwecke waren durch die handlichen, schnell und sicher arbeitenden Elektro-Flaschenzüge der Deutschen Maschinenfabrik A. G. in Duisburg und der Firma Schröder & Cie. in Chemnitz in mustergültiger Weise vertreten.

Sodann wären noch hervorzuheben die Metallspänereiniger neuer Bauweise der Firma Magnet-Schultz in Memmingen, die natürlich auch zum Reinigen des gebrauchten Formsandes verwendet werden können. Während bisher ein drehbarer unmagnetischer Hartstahlmantel einen feststehenden Elektromagneten umgab, ist nunmehr der Elektromagnet drehbar in Lamellenmantelform angeordnet und entfernt auch kleinste Eisenteilchen mit Sicherheit. Ferner hatte noch nach einer ganz anderen, aber heute auch für den Gießereibetrieb sehr wichtigen Richtung hin die Firma A. Schlenker in Fichtigsthal bei Limbach i. Sa. sehr übersichtlich die neuesten Schmelz-, Schweiß- und Schneidwerkzeuge, einschließlich der Azetylenerzeugungsapparate, ausgestellt und führte auch das Schweißen und Schneiden praktisch vor. Professor Dr.-Ing. *Schimpke.*

Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der Deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 17, 5. Jahrgang seiner „Mitteilungen" (Heft 4, 1. Jahrgang der Zeitschrift „Maschinenbau")

als Normblattentwürfe:

E 557 (Entwurf 1) Vierkantmuttern.
E 562 (Entwurf 1) Flache Vierkantmuttern.
E 781 (Entwurf 2) Zähnezahlen der Wechselräder.
E 782 (Entwurf 1) Wechselräder, Konstruktionsblatt.

als Vorstandsvorlagen:

DI-Norm 105 Mauerziegel (Backsteine).

Einspruchsfrist 15. Juli 1922.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[2]).

15. Juni 1922.

Kl. 7a, Gr. 13, Sch 61 665. Walzwerk für Rundkörper mit schräg zur Werkstückachse liegenden Walzen. Karl Schulte, Duisburg-Ruhrort, Fürst-Bismarck-Straße 1a.

Kl. 7a, Gr. 15, D 39 308. Ausgleichvorrichtung für den Verschleiß der Druckspindel bei Walzwerken o. dgl. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Abteilung Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim-Ruhr.

Kl. 10a, Gr. 22, S 54 060. Verfahren zur Erzeugung von für metallurgische Zwecke geeignetem Koks aus gasreicher Kohle. Société „Le Coke Métallurgique", Paris.

Kl. 10a, Gr. 26, K 77 268. Verfahren und Vorrichtung zur Destillation bituminöser Stoffe zwecks Gewinnung von Urteer; Zus. z. Anm. K 70 871. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 31b, Gr. 1, V 17 147. Formmaschine mit oberer, an Schwinghebeln kippbarer Preßvorrichtung. Voßwerke Akt.-Ges., Sarstedt b. Hannover.

Kl. 31c, Gr. 6, H 89 337. Formsandaufbereitungsmaschine mit ineinanderliegenden Siebtrommeln. Friedrich Höcker, Kattern, Krs. Breslau.

Kl. 31c, Gr. 6, K 80 443. Staubabscheider für gebrauchten Kernsand, hauptsächlich in der Heizkessel- und Radiatorengießerei. Peter Kolling, Frankfurt a. M., Weberstr. 20.

Kl. 31c, Gr. 7, K 80 791. Verfahren und Vorrichtung zum Ausheben von Modellen oder Formplatten. Ernst Köhler, Hannover-Laatzen.

Kl. 31c, Gr. 9, D 40 581. Kern zum Ausgießen von Lagerschalen. Ludwig Demmel, Münster i. Westf., Kettelerstr. 58.

Kl. 31c, Gr. 26, A 33 712. Gießmaschine. Acme Die-Casting Corporation, Brooklyn, V. St. A.

Kl. 31c, Gr. 27, D 37 549. Vorrichtung zum Kippen von Gießpfannen, bei welcher die Auslaufschnauze des Gefäßes vermittelst eines oder mehrerer Anschläge an der Aufwärtsbewegung verhindert wird. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

19. Juni 1922.

Kl. 7a, Gr. 10, K 75 871. Kaltwalzverfahren für bandförmiges Walzgut. Emmerich-Kohle, Ober-Fleckenberg, Sauerland.

Kl. 7e, Gr. 10, K 79 516. Kurbelstange für den Antrieb des hin und her gehenden Preßschlittens einer Kaltpresse zur Herstellung von Drahtstiften u. dgl. Josef Kuhne, Iserlohn i. W.

Kl. 7e, Gr. 10, K 79 832. Kaltdruckpresse zur Herstellung von Nieten, Schrauben u. ähnlichen Gegenständen aus Draht oder Stangen mit neben dem Stauchgesenk angeordneter Zuführungsöffnung. Josef Kuhne, Iserlohn i. W.

Kl. 10a, Gr. 6, P 39 948. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen liegendem gemeinsamen Verbrennungsraum. August Putsch, Wanne i. Westf., Schwerinstr. 5.

Kl. 10a, Gr. 13, K 80 767. Koksofenwand mit senkrechten Heizzügen und winkeliger Formstein zu ihrer Herstellung. Koksofenbau und Gasverwertung A.-G., Essen.

Kl. 10a, Gr. 18, S 57 371. Verfahren zur Herstellung von festem Koks aus gasreicher Kohle. Société „Le Coke Metallurgique", Paris.

Kl. 18a, Gr. 5, P 41 934. Armaturen für metallurgische Oefen und deren Hilfsapparate, insbesondere für Hochöfen. Dipl.-Ing. Max Paschke u. Eduard Schiegries, Duisburg-Meiderich.

Kl. 18b, Gr. 1, C 26 807. Verfahren zum Durchführen von Schmelzprozessen. F. W. Corsalli, Berlin, Königgrätzer Str. 68.

Kl. 18b, Gr. 2, W 57 779. Verfahren zur Entschwefelung von Eisenbädern durch bekannte Stoffe, insbesondere Alkali. Richard Walter, Düsseldorf, Herderstr. 76.

Kl. 18b, Gr. 2, W 58 258. Verfahren zum Entschwefeln von Metallbädern. Richard Walter, Düsseldorf, Herderstr. 76.

Kl. 18c, Gr. 3, H 83 395. Härtemittel für Oberflächenhärtung, bestehend aus Kalkstickstoff mit den bekannten Fluß- und Bindemitteln. E. de Haen, Chemische Fabrik „List", G. m. b. H., Seelze b. Hannover, u. Dr.-Ing. Franz Steimmig, Hannover, Stolzestr. 21 AI.

[1]) Vgl. St. u. E. 1922, 1. Juni, S. 857.

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

Zeitschriftenschau Nr. 6.

Geschichte des Eisens.

John Myers: Bemerkung über vorrömische Eisenstücke.* Metallographische Untersuchungen. Das Eisen enthielt 0,06 % C, 0,11 % Si, 0,014 % S und 0,054 % P. Diffusion von Kohlenstoff und Phosphor. [Chemical Industry 1922, 15. Mai, S. 133/4.]

Obering. Illies: Einrichtung eines Laboratoriums auf der Königshütte vor 100 Jahren.* Grundrisse. Kostenanschlag des ersten Leiters Wedding. Betriebsberichte. [Gieß.-Zg. 1922, 16. Mai, S. 303/7.]

Allgemeine Metallurgie des Eisens.

Einfluß der Beimengungen. Wm. R. Webster: Der Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor und Mangan auf die mechanischen Eigenschaften des Stahls mit besonderer Berücksichtigung des Walzens.* Aus zahlreichen Zerreißversuchen eines Stahlwerks wird versucht, den Einfluß der drei Elemente auf die Festigkeit des technischen Eisens zu errechnen. [Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers 1921, März, Nr. 1069.]

Brennstoffe.

Allgemeines. Dr.-Ing. M. Dolch u. Dr. Gust. Gerstendörfer: Die brennstofftechnische Untersuchung der österreichischen Kohlen.* Darstellung auf Grund von Arbeiten der Gesellschaft für Wärmewirtschaft in Wien. Geologische Uebersicht der Kohlen Deutsch-Oesterreichs. [Berg-Hüttenm. Jahrb. Leoben 1921/22, Bd. 69/70, Heft 2, S. 21/40.]

Dr.-Ing. M. Dolch u. Dr. phil. Gustav Gerstendorfer: Die Inventur der Brennstoffe in Hinsicht auf die neueren Kohlenverwertungsmethoden. Tafelartige Zusammenstellung der Kohlen Deutsch-Oesterreichs. [Braunkohle 1922, 27. Mai, S. 165/9.]

Dr. W. Petrascheck: Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten.* Die kohleführenden Formationen: Silur, Devon, Karbon, Perm, Trias, Jura, Kreide, Tertiär, Diluvium. [Berg-Hüttenm. Jahrb. Leoben 1921/22, Bd. 69/70, Heft 2, S. 1/20.]

Torf und Torfkohle. Wittfeld: Ausnutzung von Torfmooren unter Verwendung einiger eigenartiger fördertechnischer Einrichtungen.* Vorschlag, das Abtorfen durch Abspritzen und das Entwässern mit Hilfe von Wasserdampf vorzunehmen. [Fördertechn. 1922, 26. Mai, S. 147/9.]

Braunkohle und Grudekoks. Kayser: Die Stellung der Braunkohle in der Brennstoffversorgung unter Berücksichtigung weltwirtschaftlicher Zusammenhänge.* Betrachtung der Gewinnungsverhältnisse der verschiedenen Brennstoffe und der wirtschaftlichen Zusammenhänge. Anteil der Braunkohle bei der Versorgung der Verbrauchergruppen mit Brennstoffen in der Welt. (Vortrag vor Braunkohlen-Industrietag, März 1922, zu Halle a. d. Saale.) [Braunkohle 1922, 6. Mai, S. 67/79.]

Weiß: Braunkohlen-Trocknung und Staubfeuerung.* Verfahren der Büttner-Werke, Uerdingen a. Rh. (Vortrag vor Braunkohlen-Industrietag, März 1922, Halle a. d. Saale.) [Braunkohle 1922, 6. Mai, S. 79/85.]

Steinkohle. F. Beyschlag: Die Steinkohlenbildung im Gebiet der mittleren Saale bei Halle.* Nördliche Begrenzung des Karbons. Keine Steinkohlenbildung unter dem Rotliegenden. Teils allochthone, teils autochthone Bildung. [Z. d. Deutschen Geolog. Gesellschaft; B. Monatsberichte 1921. Nr. 11, S. 242/51.]

A. Schellenberg: Die Untersuchungen von R. Lessing (London) über die Verteilung der Mineralbestandteile der Steinkohle. Besprechung der Arbeiten von Lessing. Die Unterschiede der vier Kohlebestandteile: Fusain, Durain, Clairain, Vitrain. Deren allgemeine Eigenschaften. Die Mineralbestandteile der Kohlenbestandteile. Die Abhängigkeit des Aschegehaltes von der Korngröße. Herkunft der Mineralbestandteile. Bedeutung der Mineralbestandteile für die Kohlenforschung und für die Verwertung der Kohle. [Brennstoff-Chemie 1922, 1. Mai, S. 135/8.]

Dann O. Taber: Wirtschaftlichkeit der Aufspeicherung von Kohlen auf Halden.* Aufspeicherung von Kohlen wird vorteilhaft bei Streikgefahr und Preisschwankungen auf dem Kohlenmarkt. Ursachen und Verhütung der Selbstentzündung, Belüftung, Löschen von Haldenbränden, Unterwassersetzung. Abräumen der Halden. [Iron Trade Rev. 1922, 9. März, S. 673/8, 682.]

Gichtgas. N. H. Gellert: Ueber die Zweckmäßigkeit der Reinigung von Gichtgasen. Vorteile bei Verwendung gereinigten Gases in Kesselfeuerungen gegenüber ungereinigten Gasen. Ueberlegenheit der Trocken-Reinigung gegenüber Naß-Reinigung. Aussichten elektrischer Reinigung. [Mech. Engg. 1922, Mai, S. 305/10.]

Sonstiges. Roy W. Arms: Die Entzündungstemperatur der Kohle.* Einzeldarstellung. [University of Illinois, Bulletin Nr. 128, S. 1/69.]

H. Strache: Die Fernleitung des Gases. Erörterung des erforderlichen Drucks in der Leitung. Einfluß der Leitungsundichtheiten. Bestandteile der Gasförderanlage: Kraftanlage, Gebläseanlage, Fernleitung, Gasbehälter. [Feuerungstechn. 1922, 15. April, S. 149/51; 1. Mai, S. 164/8.]

Wilhelm Nusselt: Die Selbstentzündung ausströmenden Wasserstoffes.* Versuche zur Bestimmung der Ursachen der Selbstentzündung. [Z. V. d. I. 1922, 4. März, S. 203/6.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Kohlenasche. F. Schulte: Die Wiedergewinnung von Koks und Kohle aus Feuerungsrückständen.* Größe der Verluste an Verbrennlichem in den Rückständen und Güte des bei der Aufbereitung gewonnenen Brennstoffes. Beschreibung und Vergleich der verschiedenen Aufbereitungsverfahren. [Glückauf 1922, 6. Mai, S. 534/7.]

Rückgewinnung von Koks und Kohle aus Aschen.* Magnetisierbarkeit von Schlacken. Elektromagnetische Trommelscheider des Grusonwerks. Vorteile des trockenmagnetischen Scheideverfahrens gegenüber Naßverfahren. Einrichtung und Arbeitsweise verschiedener Anlagen. Betriebsergebnisse. [Mitt. V. El.-Werke 1922, Mai, S. 255/63.]

Nasse Aufbereitung. H. H. Wade: Magnetische Kasten- („log"-) Wascher bei der Eisenerzanreicherung.* Die Minnesota School of Mines Experiment hat erfolgreiche Versuche mit der Verwendung dieser Waschvorrichtungen bei der Aufbereitung von Rot- und Magneteisensteinen durchgeführt. Beschreibung der abgeänderten Bauart. [Engg. Min. J. 1922, 6. Mai, S. 769/71.]

Bruno Simmersbach: Ueber neuere Methoden zur Aufbereitung von Kohlen und Erzen nach dem Schwimmverfahren (Flotationsprozeß). Einteilung der Schwimmaufbereitungsverfahren. Grundidee der Verfahren. Aufsatz bietet eine Zusammenstellung von Auszügen des einschlägigen Schrifttums. [Glasers Annalen 1922, 15. Mai, S. 183/7.]

Brikettieren. Otto Brandt: Brikettierung von Abfallbrennstoffen zu Eiform-Briketts.* Brikettierungsverfahren und Brikettierungsanlage für Abfallkohle. Erörterung einer Kostenaufstellung. [Maschinenbau 1922, 13. Mai, S. 180/2.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. A. Bigot: Kaolin, Ton, Bauxit u. a. Ihre Feuerbeständigkeit und Porosität.* Mitteilungen über Versuche. [Comptes rendus 1922, 8. Mai, S. 1232/5.]

Saure Steine. Philipp H. Jung: Die Brüchigkeit von Silika-Steinen. Kritische Erörterung der hierauf

[1]) Vgl. St. u. E. 1922, 26. Jan., S. 144/53; 2. März, S. 344/55; 30. März, S. 509/19; 27. April, S. 671/81; 1. Juni, S. 860/71.

Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 141 bis 143.

einwirkenden Umstände. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 1. Febr., S. 214/7.]

Baustoffe.

Eisen. R. Sonntag: Wirtschaftlichste Querschnittsformen für I-Träger.* Zusammenstellung der wirtschaftlichsten Steg- und Flanschstärken von I-Trägern. Wirtschaftlichste Flanschstärke wird um so kleiner, je geringer die Stegstärke und je breiter der Flansch ist; bei den niedrigen Breitflanschträgern wird sie kleiner, bei hohen Schmalflanschträgern wesentlich höher als bisher angenommen. [Zentralbl. Bauverw. 1922, 26. April, S. 206/7.]

Richard Bruck: Formgebung bei Konstruktionsteilen mit Rücksicht auf wirtschaftlichste Fertigung.* Einfluß der Formgebung auf die Herstellungskosten durch Beispiele erläutert. Erfordernis der guten Werkstättenausbildung der Konstrukteure zur Erzielung wirtschaftlicher Fertigung. [Maschinenbau 1922, 8. April, S. 1/6.]

Eisenbeton. Dr.-Ing. K. W. Mautner: Die Sicherungen von Bauwerken im Bergbau-Senkungsgebiet unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbeton-Bauweise.* (Vgl. St. u. E. 1922, 4. Mai, S. 713/4.) (Vortrag vor Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins, Berlin, Februar 1922.) [D. Bauzg., Mitteilungen über Zement, Beton- u. Eisenbetonbau 1922, 15. April, S. 41/6; 29. April, S. 49/50; 13. Mai, S. 57/9.]

Feuerungen.

Allgemeines. Johann Agthe: Einige vereinfachte Formeln für den Luftüberschuß. Ermittlung der theoretischen Abgasmenge und der erforderlichen Luftmenge für Gichtgas, Generatorgas und Koksofengas. [Feuerungstechn. 1922, 1. März, S. 113/4.]

De Grahl: Richtlinien für die Verbrennung minderwertiger Brennstoffe. Die zweckmäßigste Verfeuerung von Rohbraunkohle auf verschiedenen Rosten und mit verschiedenem Zug je nach ihrer physikalischen Eigenart; Ueberwachung und Reinigung der Feuerungsanlage. [Glasers Annalen 1922, 15. März, S. 98/9.]

Kohlenstaubfeuerung. Herstellung des Kohlenstaubes im großen und seine Verfeuerung. Auszug aus zwei Vorträgen von Wulf und Schulte am 10. März d. J. in Essen. Staubfeuerung nur für geringwertige Brennstoffe wirtschaftlich. Maßgebende Gesichtspunkte für die Errichtung einer Zentralanlage zur Staubaufbereitung. Wirtschaftlichkeit der Müllerei, besonders bei Verwendung von Fuller-Mühlen. Vorbedingungen für gute Verbrennung. Erfahrungen mit Kohlenstaubfeuerungen. [Wärme 1922, 14. April, S. 195/6; 21. April, S. 208/10.]

Birkner: Die Braunkohlenstaubfeuerung „Walther-Farner-Decker-Berg". Anlagen von Walther & Cie., Köln-Dellbrück. Trocknung der Rohkohlen durch direkte Feuergase oder Abgase im „Decker-Trockner", einem Trommeltrockner mit Rieseleinbau. „Walther-Farner-Mühle", schnellaufende Schleudermühle mit hoher Leistung. Förderung von Brennstoff und Verbrennungsluft. Beispiele für den Einbau von Staubfeuerungen an Dampfkesseln und Oefen. Wirtschaftlichkeit. — Aussprache. [Braunkohle 1922, 6. Mai, S. 85/105.]

Torffeuerung. F. Moritz: Die Verwendung von Torf in Kraftwerken.* Technische und wirtschaftliche Aussichten für die Torfverfeuerung nach Erfahrungen im Kraftwerk Neumünster. [Mitt. V. El.-Werke 1922, Mai, S. 225/7.]

Oelfeuerung. S. E. Derby: Mechanische Oelzerstäuber in stationären Anlagen. Zerstäubungsvorgang beim mechanischen Brenner und beim Dampfstrahlzerstäuber. Hohe Wirtschaftlichkeit mechanischer Brenner. Bestimmung der richtigen Feuerraumgröße. Ergebnisse von Vergleichsversuchen an einem Kessel bei Kohlen- und Oelfeuerung mit Dampfstrahl- oder mechanischem Zerstäuber. [Power 1922, 11. April, S. 583/4.]

Halbgasfeuerung. Graafen: Neuerungen an Halbgas-Feuerungen.* Entwicklung der Treppenrostfeuerung für Förderbraunkohle, Völcker-, Peretti-, Bergmanns-, Topf-Feuerung u. a. Muldenrostfeuerungen. — Aussprache. [Braunkohle 1922, 13. Mai, S. 113/24.]

Dampfkesselfeuerung. R. T. Haslam: Verminderung der Wärmeverluste von Feuerungsanlagen.* Größe der vermeidbaren und unvermeidbaren Verluste. Tafeln zur Bestimmung des günstigsten Wirkungsgrades, der richtigen Luftzuführung und der Wärmeverluste durch Abgase und ungenügende Verbrennung aus dem Sauerstoff-, Kohlenoxyd- und Kohlensäuregehalt der Abgase. Beispiele für die Anwendung der Tafeln. [Power 1922, 7. März, S. 372/5.]

G. Hermann Röder: Zur Oekonomie der Dampfkesselfeuerung. Wahl des Brennstoffes unter Berücksichtigung von Preis, Aschegehalt, Heizwert, Nutzeffekt der Kesselanlage und Preis für 1 kg Normaldampf. [Wärme 1922, 19. Mai, S. 252/3.]

Regelung der Verbrennung in Dampfkesselfeuerungen von einer Stelle aus.* Einrichtungen zur Ueberwachung und selbsttätigen Regelung der Verbrennung. Wirkungsweise der Anlage und Versuchsergebnisse. Einzelheiten der baulichen Ausführung. [Power 1922, 16. Mai, S. 771/4.]

Brennstoffvergasung.

Allgemeines. Dr.-Ing. Rich. Laut: Ueber die Bestimmung des Dampfzersetzungsgrades in Generatorprozessen. Berechnung des Dampfzersetzungsgrades beim Wassergasprozeß unmittelbar aus dem Wasserdampfgehalt des Gas-Dampf-Gemisches, das aus dem Wassergaserzeuger während des Gasblasens entweicht; desgleichen beim gewöhnlichen Gaserzeuger, wenn die zugeführte Dampfmenge bekannt ist. [Gas Wasserfach 1922, 29. April, S. 257/61; 6. Mai, S. 277/80.]

Gwosdz: Vergasung von Brennstoffen mit Hilfe des elektrischen Stromes.* Grundlagen der elektrischen Vergasung, Gaserzeuger verschiedener Bauart, insbesondere Elektro-Gaserzeuger nach Stassano von 400 kW. [Wärme 1922, 19. Mai, S. 247/50.]

Gaserzeuger. J. S. Atkinson: Stahlwerksöfen und Gaserzeuger.* Angaben über den Chapman-Gaserzeuger. Allgemeines über Rekuperativ- und Regenerativöfen, Tieföfen und Wärmöfen mit einigen Ofenzeichnungen. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 14. April, S. 533/5; 21. April, S. 560/2.]

Betrieb. Dr.-Ing. Georg Müller: Ueber die Vergasung rheinischer Rohbraunkohle und ihren Verlauf bei Anwendung einer Vortrocknung.* Eigenschaften der rheinischen Braunkohle. Ihre Vergasung im nicht veredelten Zustande. Kritische Betrachtung der Versuche von Weiß und Becker. Vortrocknung der Rohbraunkohle. Vergasung vorgetrockneter rheinischer Braunkohle im ungesiebten Zustande. Folgerungen. [Braunkohle 1922, 8. April, S. 1/10; 15. April, S. 20/5; 29. April, S. 49/53.]

Wärm- und Glühöfen.

Allgemeines. Georg Bulle und Dr. Rosin: Entwicklungsmöglichkeiten bei hüttentechnischen Oefen.* Grundlagen. Pyrometrischer Effekt. Wärmeerlangung. Wärmeverluste. Verringerung der Wärmeverluste durch Formgebung. Richtige Ofengröße. Isolation. Beispiele. [St. u. E. 1922, 6. April, S. 529/32.]

Wärmewirtschaft, Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. Mittel und Wege zur Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades in Wärmekraftanlagen. Auszüge aus folgenden 16 Vorträgen, die während der Tagung der „Institution of Mechanical Engineers" am 30. Juni und 1. Juli 1921 in London gehalten wurden, mit anschließenden Aussprachen. [Institution of Mechan. Engineers, Proceedings, 1921, Juni-Dezember, S. 577/685.]

1. H. E. Wimperis: Theorie der Verbrennungsmaschinen mit Bezug auf den thermischen

Wirkungsgrad. [S. 595/9.] Grenzen der Verbesserungsfähigkeit des Wirkungsgrades durch die Arbeitstemperaturen bestimmt.

2. Frederick Samuelson: Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Dampfmaschinen durch Anwendung hochgespannten Dampfes und anderer Hilfsmittel.* [S. 601/6.] Dampfverbrauch und Wirkungsgrad eines Turbo-Generators bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Abhängigkeit des Wirkungsgrades vom Betriebsdruck bei bestimmter Dampftemperatur.

3. E. V. Evans: Verbrennungschemie. [S. 607/11.] Heutiger Stand der Verbrennungstheorie und daraus für die Praxis sich ergebende Forderungen.

4. Alfred Hutchinson, F. Bainbridge: Hochofengas. [S. 613/7.] Zusammensetzung und Heizwert von Gichtgasen und ihre Ausnutzung in Verbindung mit Koksofengas.

5. David Wilson: Kesselhausbetrieb: Allgemeine Gründe für schlechte Kesselausnutzung. [S. 619/24.] Forderung fachmännischer Kesselüberwachung, Vorschläge zwecks Verbesserung des Wirkungsgrades.

6. William A. Bone: Tieftemperatur-Verkokung. [S. 625/30.] Wirtschaftliche Bedeutung derselben an Hand von Beispielen aus der Praxis.

7. Hubert Dunell: Maschinenhausbetrieb: Allgemeine Gründe für unwirtschaftliches Arbeiten von Dampfmaschinen. [S. 631/4.] Vorschläge betr. Isolierung der Dampfleitungen zur Verminderung der Leitungsverluste. Entölung des Speisewassers. Indizieren.

8. Alan E. L. Chorlton: Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Verbrennungsmaschinen durch Erhöhung der Kompression und andere Hilfsmittel. [S. 635/41.] Uebersicht über bisherige Versuche in dieser Richtung, Austausch von Erfahrungen.

9. Robert Nelson: Abwärme-Ausnutzung. [S. 643/7.] Forderung der Zusammenlegung der Werke für Roheisenerzeugung und Stahlherstellung. Anschluß an Elektrizitätswerke zur Nutzbarmachung überschüssiger Abwärme Erfahrungen über Abwärme-Ausnutzung zur Vorwärmung von Luft oder Speisewasser.

10. Henry Fowler: Ueberhitzung des Dampfes. [S. 649/52.] Vorteile der Ueberhitzung. Schwierigkeiten bei der Schmierung und deren Ueberwindung, insbesondere bei Lokomotiven.

11. W. R. Ormandy: Flüssige, staubförmige und kolloidale Brennstoffe. [S. 653/7.] Anwendungsgebiete und Wirtschaftlichkeit derselben.

12. Harold Moore: Brennöle für Verbrennungsmaschinen. [S. 659/62.] Herstellung und Verbrauch der Brennöle; Verfasser fordert höhere Kompression und bessere Zerstäubung oder geringere Drehzahl der Maschinen. Alkohol als Brennstoff.

13. A. W. Bennis: Mechanische Feuerungen. [S. 663/7.] Allgemeine Vorteile, Betriebserfahrungen.

14. William H. Patchell: Luft-Vorwärmung für Kesselfeuerungen. [S. 669/76.] Zusammenstellung der Versuchsergebnisse verschiedener Bauarten von Luftvorwärmern, Erfahrungen verschiedener Werke.

15. C. E. Stromeyer: Vorwärmung des Speisewassers. [S. 677/9.] Vergleich zwischen Luft- und Speisewasser-Vorwärmung, erreichbare Brennstoffersparnis.

16. W. E. Dalby: Indikator als Hilfsmittel zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit. [S. 681/4.] Erfahrungen über die Anwendung optischer Indikatoren für schnellaufende Maschinen.

D. L. Selby-Bigge: Die neuere Entwicklung der Krafterzeugung. Zahlenangaben über Kohlenverbrauch, Kesselleistung, Abwärmeausnutzung, Staubkohlenfeuerung und Turbogebläse. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 659/61.]

F. Englert: Der Ruths-Wärmespeicher, sein Wesen und seine Bedeutung für die dampfverbrauchenden Industrien.* Mathematische Verfolgung der Vorgänge bei der Dampfaufnahme und Dampfabgabe. Ermittlung des Speicherinhaltes. Besondere Einrichtungen. Anordnung des Speichers innerhalb des Dampfleitungsnetzes. Anwendungsmöglichkeiten. (S. auch St. u. E. 1922, 2. Febr., S. 165/7.) [Wärme 1922, 7. April, S. 170/3; 14. April, S. 193/5.]

Kraftwerke. Fortschritte im Bau von Kraftwerken.* Einrichtung des Kraftwerkes in Carville-on-Tyne; Beschreibung der Turbo-Generator-Aggregate: 10 000-kW-Parsons-Turbine, 5000-kW-Oerlikon-Turbine; spezifischer Dampfverbrauch. Kondensationsanlagen in der elektrischen Kraftanlage von Hick, Hargreaves & Co. und in der Bankside station of the City der London Electric Light Co. Neuerungen auf dem Gebiet der Dampf- und Wassermessung. Kondensationseinrichtungen der English Electric Co. [Eng. 1922, 14. April, S. 406/9; 28. April, S. 457/9; 12. Mai, S. 529/33; 19. Mai, S. 545/7; 26. Mai, S. 574/8.]

Die Kraftanlage eines Stahlwerks.* Indiana Harbor Works, eine neuzeitlich eingerichtete Eisenhütte der Inland Steel Co. Kessel mit Unterschub- und Kettenrostunterwindfeuerungen für Verfeuerung von Koksgrus, Kohle, Hochofen- und Koksofengas. Kombination von vier nebeneinander geschalteten Speisewasservorwärmern. Uebersicht über Kessel, Maschinen und sonstige Einrichtungen des Kraftwerks. [Power 1922, 11. April, S. 566/70.]

Das neue Hell Gate-Kraftwerk.* Allgemeine Beschreibung der neuen Kraftanlage der United Electric Light and Power Co., New York City, die 300 000 kW erzeugen soll. Kesselanlagen, Turbinen von 35 000 und 40 000 kW. Bekohlungseinrichtungen. Aschenbeseitigung durch Spülverfahren. Zusammenstellung der wichtigsten Einrichtungen und Apparate mit Angabe des Herstellers. [Power 1922, 2. Mai, S. 678/86; 699.]

Durchführung der Wärmebilanz im Helle Gate-Kraftwerk. Antrieb fast aller Hilfsmaschinen durch Wechselstrommotoren. Speisewasser wird zunächst in geschlossenem Vorwärmer durch den Abdampf einer Hauptturbine und dann in offenem Vorwärmer durch den Abdampf einer Nebenturbine erhitzt. Einrichtungen zur Ueberwachung der Wärmewirtschaft von einer Galerie über dem Turbinenhause aus. [Power 1922, 16. Mai, S. 760/3.]

Dampfkessel. Berechnung der Kesselleistung in Amerika. Bedeutung der Prozentangaben über Kesselleistung. Nach der jetzigen Bechnungsweise ist die Kesselleistung ein Prozentsatz der „Rechnungsleistung" (boiler rating), die ihrerseits abhängig ist von Heizfläche, Kesselbauart, Feuerung u. dgl.; z. B. beträgt die Rechnungsleistung für Wasserröhrenkessel 1,56 kg erzeugter Dampf von 100 aus 100° warmem Wasser in der Stunde je m² Heizfläche. Tafel zur schnellen Berechnung der veränderlichen Grundzahlen (Rechnungsleistung) für verschiedene Speisewassertemperatur und Kesselspannung. [Power 1922, 4. April, S. 531/2.]

Die Kessel des Hell Gate-Kraftwerks und ihre Hilfseinrichtungen.* Einzelheiten über Kessel und Kesselhausausrüstung: Ueberhitzerelemente, Druckluftkanäle, Saugzuganlagen, Dampf- und Speisewasserleitungen. [Power 1922, 9. Mai, S. 716/22.]

C. W. E. Clarke: Kesselhausbetrieb im Colfax-Kraftwerk der Duquesne Light Co., Cheswick.* Einzelheiten der Betriebsüberwachung: Ergebnisse von Kohlenanalysen, Temperatur und Geschwindigkeit der Heizgase in den Feuerzügen, Aschenuntersuchung, Veränderlichkeit von Temperatur- und Kohlensäuregehalt der Rauchgase und Kesselleistung. Zusammenstellung der wichtigsten Zahlenergebnisse sechsmonatiger Betriebsführung. [Power 1922, 16. Mai, S. 778/81; Mech. Engg. 1922, Mai, S. 295/300.]

H. Carra: Neues industrielles Verfahren zur wirtschaftlichen Ausnutzung von Dampfkesseln.* Studium der Verbrennungsgesetze und ständige Ueberwachung der verlorengehenden Wärme als Vorbedingung für wirtschaftliche Dampferzeugung. Vergrößerung von Schornsteinverlust, Ascheverlust und Ausstrahlungsverlust durch unvollkommene Verbrennung. Mittel zur Verhinderung unnötiger Verluste. Wärmeverluste durch Verbrennungsrückstände, Zusammenhang

Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 111 bis 143.

zwischen Brennstoffverlust und Gehalt an Kohlensäure und Unverbrennlichem im Brennstoff. Neues Verfahren zur besseren Ausnutzung der Feuerungen, Ueberwachung von Dampferzeugung und Kohlensäure-Gehalt der Rauchgase. Einführung eines Prämien-Lohnsystems für Heizer, bei dem aus einem Schaubild die Prämien nach dem Kohlensäure-Gehalt der Rauchgase berechnet werden. [Chem. Ind. 1922, März, S. 1049/56; April, S. 1158/64.]

V. Hundertmark: Zwei bemerkenswerte Dampfkesselexplosionen.* Explosion eines Kessels, Bauart Max Nicol, auf der Zeche Adolf von Hansemann infolge Ueberhitzung einer mangelhaft geschweißten Naht einer Wasserkammer; Explosion eines Röhrenkessels bei Breslau, wahrscheinlich vom Vorwärmer ausgegangen. [Glückauf 1922, 22. April, S. 469/72.]

G. W. Atkinson: Eine neue Kesselexplosion.* Explosion eines Wasserröhrenkessels in der Springfield Armory, wahrscheinlich zurückzuführen auf den Bruch der Bördelung des Kesselbodens infolge Wärmedehnungen. [Power 1922, 7. Febr., S. 206/7; 7. März, S. 383.]

Dampfturbinen. Ingangsetzen großer Dampfturbinen.* Wichtigkeit richtigen Anwärmens und Anlassens großer Dampfturbinen, irrtümliche Auffassungen hierüber und Angabe zweckmäßiger Verfahren. [Power 1922, 16. Mai, S. 756/9; S. 785/6.]

Dampfleitungen. R. H. Heilmann: Dampfrohr-Verluste bei hohen Temperaturen. Zusammenstellung der Ergebnisse von Versuchen mit Rohren von 13 bis 450 mm ⌀ und Temperaturen von 80 bis 350° bei Wasser, Naßdampf und Heißdampf; Verluste in Geldeswert, Kohle und Wärmeeinheiten ausgedrückt. [Power 1922, 16. Mai, S. 783.]

Wasserreinigung und -entölung. B. Preu: Weitere Bemerkungen zur Kritik der verschiedenen Methoden der Reinigung von Kesselspeisewasser. (S. St. u. E. 1922, 30. März, S. 511.) [Dingler 1922, 6. Mai, S. 87/8.]

Gaswirtschaft. F. G. Cutler: Verminderung der Wärmeverluste in der Stahlindustrie.* Vorausberechnung der Gichtgasmenge bei der Erzeugung von 1 t Roheisen und die Verteilung der Wärmemengen für Kesselfeuerung und Verarbeitung des Roheisens. Aufstellung einer Wärmebilanz unter Berücksichtigung der Nebenerzeugnisse. Notwendigkeit der Wärmeaufspeicherung in Tieföfen. [Mech. Engg. 1922, April, S. 237/8, 242. Iron Trade Rev. 1922, 13. April, S. 1040/2.]

Dieselmaschinen. Alfred Büchi: Dieselmotoren. Untersuchung über ihre wirtschaftliche Verwendung. Vergleich der wirtschaftlichen Bedeutung der wichtigsten Krafterzeugungsarten für die Schweiz an Hand von Zusammenstellungen der Anlage- und Betriebskosten bei Wasser-, Diesel- und Dampfkraftanlagen. [Schweiz. Bauzg. 1922, 6. Mai, S. 230/5; 13. Mai, S. 239/43.]

Dynamomaschinen und Motoren. H. Osborne: Beitrag zur Ermittelung von Aussetzleistungen.* Neues Verfahren zur Bestimmung der Aussetzleistungen bei gekapselten Gleichstrom-Reihenschlußmotoren, um insbesondere bei Hebezeugen den kleinsten Motor bestimmen zu können, der bei beliebig oft wiederholtem Arbeitsspiel die zulässige Erwärmungsgrenze nicht überschreitet. [E. T. Z. 1922, 18. Mai, S. 681/5.]

E. Ziehl: Ein neuer Drehstrommotor mit Kurzschlußanker.* Neue Käfigwicklung für Kurzschlußanker-Motoren der Ziehl-Abegg Elektrizitätsges. m. b. H., Berlin-Weißensee. Beim Anlauf sind die Kurzschlußringe zur Erzielung hohen Anlaßdrehmoments geöffnet, im Laufe werden die Oeffnungen durch zentrifugal anfliegende Kontakte geschlossen. [E. T. Z. 1922, 25. Mai, S. 723/5.]

Sonstige elektrische Einrichtungen. Herbert Franken: Bewertung von Steuerwalzen und Widerständen im aussetzenden Betrieb.* Belastungsfähigkeit von Steuerwalzen. „Benutzungszahl" als Maßstab für die Abnutzung. Kritik am Entwurf des Ausschusses für aussetzende Betriebe. Bewertung der Anlaßwiderstände. [E. T. Z. 1922, 1. Juni, S. 752/5.]

Gustav W. Müller: Der neue 250-Amp-Gleichrichter.* Neuer Quecksilberdampf-Gleichrichter der A. E. G., sein Aufbau und Gestaltung der wichtigsten Teile und ihre Wirkungen zum Gleichrichter. Bau des Glaskörpers und Kühlung. Wirkungsgrad. [A. E. G.-Mitteil. 1922, Mai/Juni, S. 135/46.]

Riemen- und Seiltriebe. John D. Knox: Stahlbandtriebe.* Vermeidung bisheriger Schwierigkeiten durch Herstellung nahtloser Stahlbänder. Innere Reibung, Verminderung des Schlupfes, Einfluß der Riemengeschwindigkeit. [Iron Trade Rev. 1922, 20. April, S. 1114/6.]

Schmierung. F. Sterthoff: Neuerung bei der Zylinderschmierung von Heißdampfmaschinen. Schmierung mit Emulsion aus Oel und gesättigtem Kalkwasser nach Langer. Versuche von Hilliger und R. Wolf A.-G. [Wärme 1922, 19. Mai, S. 254/5.]

W. F. Osborne: Vorteile der Umlaufschmierung.* Verschiedene Schmiersysteme, ihre Vor- und Nachteile. [Power 1922, 9. Mai, S. 728/9.]

Sonstiges. G. Becker: Vervollkommnung der Kraftfahrzeugmotoren durch Leichtmetallkolben.* Untersuchungen ergaben wesentliche Brennstoffersparnis durch Ausnutzung der wärmetechnisch hervorragenden Eigenschaften der Leichtmetalle für Kleinmotoren-Kolben. [Motorwagen 1922, 31. März, S. 163/4.]

Archibald Rennie: Die Still-Maschine für Schiffsbetrieb.* Ausführlicher Bericht über die Konstruktion der Einzylinder-Versuchsmaschine und aller Einzelheiten. Versuche zur Verbesserung von Brennstoffzerstäubung und Spülvorgang und zur Verringerung der Eintrittskondensation. Versuche mit verschiedenen Brennölen. Hohe Wirtschaftlichkeit gegenüber anderen Schwerölmaschinen. [Engg. 1922, 3. März, S. 275/8; 19. März, S. 309/12.]

Materialbewegung.

Allgemeines. R. Dub: Bekohlung und Entaschung im Kesselbetriebe.* Lagerung der Kohlen, Beschickung der Lager, Transport der Kohle zwischen Lager und Kesselhaus mittels Elektrohängebahnen, Förderbändern und Schaukelbecherwerken. Abfuhr der Asche und Schlacke mittels mechanischer Transportvorrichtungen, im Luft- und im Wasserstrom. [Fördertechn. 1922, 28. April, S. 123/7; 12. Mai, S. 138/44.]

Sonstiges. Weiterbeförderung von Kohlenstaub durch Luft. Mitteilung über Ergebnisse auf der französischen Versuchsstation Montluçon. [Rev. min. 1922, 16. März, S. 162.]

Werkseinrichtungen.

Abwässerbeseitigung. C. C. Lance: Aschenbeseitigung in Kesselanlagen durch Wasserspülung.* Einrichtungen der Calumet & Hecla Mining Co., Lake Linden, um 100 t Asche in 8 Stunden durch 5000 m³ Wasser in ein Sammelbecken zu spülen, von wo aus Asche und Wasser durch Schleuderpumpen abgesaugt werden. Zur Bedienung der ganzen Aschenanlage sind nur vier Mann erforderlich. [Power 1922, 28. März, S. 503/4.]

Roheisenerzeugung.

Hochofenprozeß. S. L. Goodale: Kontrolle des Siliziums im Hochofen. Die Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung des Roheisens und der Beschickung und der Temperatur im Gestell. [Blast Furnace 1922, Mai, S. 274/8.]

H. v. Jüptner: Einiges zur Kenntnis der Vorgänge in Gasgeneratoren und Hochöfen. Druck und Ausnutzung des Kohlenoxyds zur Reduktion im Hochofen. [Z. phys. Chem. 1922, 100. Band, S. 231/7.]

Gichtgasreinigung und -verwertung. H. T. Watts: Die Verluste beim Gaswaschen.* Ursachen für die Wärmeverluste beim Waschen der Gichtgase und Größe der Verluste. [Iron Trade Rev. 1922, 27. April, S. 1179/81.]

Roheisen. Richard Moldenke: Vorzüge des mit Maschinen vergossenen Roheisens. Dem mit Maschinen gegossenen Roheisen wird folgendes vorge-

worfen: Uebermäßige Stärke der Masseln; bei niedrigerem Siliziumgehalt große Brüchigkeit; vorzeitiges Schmelzen, wenn mit in Sand vergossenem Roheisen gattiert; Ausschmelzen des Masselinneren vor dem Weichwerden der Schale. Beim täglichen Gebrauch werden diese Nachteile von folgenden Vorzügen übertroffen: niedrigerer Schmelzpunkt, daher bei gleichem Kokssatz stärkere Ueberhitzung und Abwesenheit von Sand, der verschlackt werden muß. [Foundry 1922, 1. Mai, S. 375.]

Elektroroheisen. Clyde E. Williams und C. E. Sims: Die Kohlung beim synthetischen Gußeisen.* Versuchsergebnisse. Bericht folgt. [Foundry 1922, 15. Mai, S. 390/3.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Dr. Desch: Wissenschaft und Gießereiwesen. Nach einem Vortrag in Sheffield. Wert wissenschaftlicher Untersuchungen für den Gießereibetrieb. Analyse, Temperaturmessung, Wärmebehandlung und andere Probleme. [Foundry Trade J. 1922, 18. Mai, S. 364/5.]

Gießereianlagen. Thomas: Neuere Bestrebungen bei der Einrichtung von Gießereien.* Grundsätzliches über die Anlage einer Gießerei für große Stücke und mittleren Guß. Maschinenformerei. Sandaufbereitung. Transportanlagen. Putzerei. [Fonderie mod. 1922, Mai, S. 129/41.]

Die neue Gießerei der Shelton Iron, Steel and Coal Company, Ltd., zu Stock-on-Trent.* Gießereihalle einschließlich Formerei 38,10 × 12,19 m Grundfläche. Vollständig in Eisenbeton gebaut. Erweiterung möglich. [Foundry Trade J. 1922, 25. Mai, S. 377/8.]

Eine Röhren- und Armaturengießerei betreibt vier Anlagen.* Beschreibung der Eisengießerei und der älteren Metallgießerei der Kennedy Valve Mfg. Co. in Elmira, N. Y. Herstellung und Prüfung von Hydrantenstandröhren. Schmelzen der Metallegierungen im Flammofen und in 19 Tiegelöfen. Formerei. [Foundry 1922, 1. April, S. 259/63; 15. Mai, S. 415/8.]

Gießereibetrieb. Massenherstellung von Fittings.* Gestalt der Modelle, Formkastengröße und andere Umstände, die die Erzeugungskosten erniedrigen. [Foundry 1922, 1. Mai, S. 359/65.]

Metallurgisches. O. Smalley: Gußeisen und seine chemische Zusammensetzung.* Kurzer Ueberblick über die Metallurgie des Gußeisens. [Vortrag vor Newcastle-Gruppe des Institute of British Foundrymen.) [Foundry Trade J. 1922, 4. Mai, S. 323/6.]

Die Entschwefelung des Gußeisens. Bericht über die Verhandlungen auf der Versammlung der Süddeutschen Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute in Stuttgart vom 14. Januar 1922. [Gieß.-Zg. 1922, 2. Mai, S. 280/3.]

Gattieren. H. Mainz: Formverfahren für hochsilizierte gußeiserne Gefäße für Salz- bzw. Schwefelsäure,* mit Flanschenverbindungen, letztere gegen Lehmkokille gegossen. Gattierungen für säure- und feuerbeständige Gefäße. [Gieß-Zg. 1922, 30. Mai, S. 336/7.]

Modelle, Kernkästen und Lehren. Richard Löwer: Form- und arbeitsgerechte Konstruktionen.* Beispiele der Herstellung von Holzmodellen unter Berücksichtigung einer Vereinfachung der Arbeit und entsprechender Verkürzung der Arbeitszeit. Winke für zweckmäßige Ausführung der konstruktiven Einzelheiten. [Maschinenbau, Gestaltung 1922, 13. Mai, S. 143/6.]

Ben Shaw: Kernkastenbauweise.* Allgemeines. [Foundry Trade J. 1922, 4. Mai, S. 331/2.]

U. Lohse: Herstellung von Modellplatten mittels besonderer Werkzeuge.* Beschreibung des in St. u. E. 1921, 1. Dez., S. 1726/31 erläuterten Verfahrens der Maschinenfabrik Gustav Zimmermann in Düsseldorf-Rath. [Gieß. 1922, 11. Mai, S. 157/61.]

Formerei und Formmaschinen. Paul Frech: Formen von Zahnrädern nach Schablone.* Einzelheiten aus der Verwendung der Tisch- und der Säulen-Zahnräderformmaschine. [Gieß. 1922, 25. Mai, S. 177/80.]

Die „Pneulec"-Kippform- und Kernform-Maschine.* Bauweise der Pneulec Machine Company Ltd., Smethwick, Staffs., für Universalformmaschine einfacher Art. Bericht folgt. [Foundry Trade J. 1922, 25. Mai, S. 378.]

Eine selbständige elektrische Formmaschine.* Mitteilungen über eine Neuerung der Firma Henry Wallwork & Co. Ltd. in Manchester. Zu einer Druckluftformmaschine mit Pressung von unten in der allgemein üblichen Bauart wird ein kleiner Druckluftkessel geliefert, dem durch ein elektrisch angetriebenes Gebläse die Druckluft zugeführt wird. [Foundry Trade J. 1922, 4. Mai, S. 322.]

Die Beardsley-Piper Sandschleuder-Formmaschine. Mitteilungen über die bereits in St. u. E. 1920, 30. Sept., S. 1302/4 und 1921, 26. Mai, S. 723/4 beschriebene Maschine. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 12. Mai, S. 707. Foundry Trade J. 1922, 18. Mai, S. 359/61.]

Der gegenwärtige Stand der Gliederkessel- und Radiatorengießerei. Schleuderformmaschine von Beardsley-Piper (vgl. St. u. E. 1920, 30. Sept., S. 1302/4; 1921, 26. Mai, S. 723/4). Ihre Anwendung zur Radiatorenformerei. [Gieß. 1922, 18. Mai, S. 170/3.]

Schleuderguß. Leon Cammen: Herstellung von Zentrifugalguß.* Bericht folgt. (Vortrag vor American Society of Mechanical Engineers zu Atlanta, Mai 1922.) [Iron Trade Rev. 1922, 27. April, S. 1188/93.]

Gußputzerei und -bearbeitung. E. L. Samson: Sandstrahlgebläse. Angaben über Leistungen bei wechselndem Druck. [Metal Industry 1922, 26. Mai, S. 485/6.]

W. Kaempfer: Die Entwicklung des Sandstrahlgebläsebaues in Deutschland und Amerika.* Darstellung der wesentlichen Unterschiede zwischen deutschen und amerikanischen Bauweisen. [Gieß.-Zg. 1922, 9. Mai, S. 289/92.]

Organisation. H. Varley: Die Organisation des Modellagers.* Durch entsprechende Organisation des Modellagers können bedeutende Ersparnisse an Zeit, Geld und Mühe gemacht werden. [Metal Industry 1922, 12. Mai, S. 439/40.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Allgemeines. Henry D. Hibbard: Blätter aus dem Notizbuch eines Stahlschmelzers. IV. [Iron Age 1922, 4. Mai, S. 1219/20.]

Bessemerverfahren. Bau eines neuzeitlichen Bessemerwerks.* Beschreibung des neuen Bessemerwerks der Steel & Tube Co., Indiana Harbor Ind., bestehend aus zwei 15-t-Birnen und drei 20-t-Kuppelöfen. Ferner wird das Stahlwerk aus einem 600-t-Mischer versorgt, der das Roheisen von den Mark-Works der gleichen Gesellschaft aufnimmt. Gesamtwerksbeschreibung. [Iron Trade Rev. 1922, 23. März, S. 813/9.]

Siemens-Martin-Verfahren. A. D. Williams: Entwerfen eines Siemens-Martin-Ofens.* Berechnung von Herdfläche und Badtiefe, Neigung der Züge und Gasgeschwindigkeit. [Iron Age 1922, 2. März, S. 577/9.]

P. S. Young: Arbeitsverteilung in Siemens-Martin-Anlagen zwecks Erhöhung des Wirkungsgrades. Betrachtungen über eine Verringerung der Arbeitskräfte bei Mischer-, Martinofen- und Gießanlagen. [Blast Furnace 1922, April, S. 215/9.]

Elektrostahlerzeugung. W. J. und S. Stuart Green: Erzeugung von Werkzeugstahl im Elektroofen. Der basische Herd ist zur Erzeugung von Werkzeugstahl dem sauren vorzuziehen. Kalter Einsatz empfiehlt sich mehr als flüssiger aus dem Martinofen. Angaben über die zu wählende Stromart. [Iron Age 1922, 13. April, S. 999/1001.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

Walzen. Dr.-Ing. G. Liss: Die Nutzarbeit des Walzvorgangs. Grundlagen einer Mechanik bildsamer Körper.* Begriffe und Voraussetzungen

der Formänderung. Bedeutung des natürlichen Logarithmus für die Festlegung des verdrängten Volumens. Formänderung in einem und mehreren Kraftfeldern. Formung, Formungsvorgang und Formungs erdrängung. Formänderungsgeschwindigkeit als sekundlich je Volumeneinheit verdrängtes Volumen für verschiedene Walzvorgänge. Verdrängtes Volumen als Raumfaktor bei Ableitung der mechanischen Arbeit der bildsamen Formänderung. Der Kraftfaktor in Abhängigkeit von Temperatur und Geschwindigkeit. Walz-Nutzleistung und Nutz-Drehmoment. Die äußeren mechanischen Verhältnisse des Walzvorganges. Praktische Anwendung der aufgestellten Theorien und Nachprüfung mit Hilfe der Puppeschen Versuche. [St. u. E. 1922, 4. Mai, S.689/97; 11. Mai, S. 735/41; 18. Mai, S. 768/72; 25. Mai, S. 806/16; 8. Juni, S. 891/6.]

Walzwerkszubehör. R. C. Rohrabacher: Neue Vorrichtung zur selbsttätigen Entzunderung heißer Walzblöcke.* Beschreibung des Entzunderungsapparates im Einbau in eine kontinuierliche Knüppelstraße; Führungen legen sich mit einstellbarem Druck an den Walzstab an. Führungsstücke sind aus Stellit hergestellt. [Iron Age 1922, 27. April, S. 1126/8.]

Reibungsantrieb für Walzwerke.* Kammwalzen werden durch Reibungsgetriebe, bestehend aus zwei einfachen, glatten Gußeisen- oder Gußstahl-Walzen, ersetzt. Dieser nach Patent von T. B. Rogerson von den Calderbank Steel Works vorzugsweise für Blechwalzwerke ausgeführte Reibungsantrieb ist gute Sicherheitskupplung und hat größere Lebensdauer als Kammwalzenantrieb. [Eng. 1922, 3. März, S. 247.]

Form- und Stabeisenstraßen. Erich Cords: Das Breitflanschträger-Walzwerk nach dem System Puppe auf dem Peiner Walzwerk.* Kurze Beschreibung des Verfahrens, des Walzwerkes selbst und des Anwendungsgebietes der Breitflanschträger. [Peine-Ilseder Werkszeitung 1922, 11. März, S. 3/9.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kleineisenzeug. Hans Klemich: Gerollte Schrauben.* Herstellung und Eigenschaften. Mitteilung bezieht sich offenbar nur auf Einzelerfahrungen der Maschinenfabrik A. H. Schütte. [Werkst.-Techn. 1922, 1. Mai, S. 258/9.]

H. H. Jeffcott: Das Rollen von Schrauben.* Theorie des Gewindeanrollens, Ableitung von Formeln zur Bestimmung von Abmaßen und Einstellung der Werkstücke und Arbeitsstücke. [Engg. 1922, 7. April, S. 441/2.]

Wärmebehandlung d. schmiedbaren Eisens.

Ziehen. Hans D. Brasch: Das Ziehen unregelmäßig geformter Hohlkörper.* Allgemeine Arbeitsbedingungen, Maschinen und Werkzeuge. Verfahren zur Bestimmung der zweckmäßigsten Werkzeugformen an Hand von Ziehkurven. [Maschinenbau 1922, 13. Mai, S. 167/75.]

Glühen. Bengt Kjerrman: Ein neues Glühverfahren für unterperlitische Stähle. Das Glühen von Stahl zur Erhöhung der Bearbeitbarkeit durch schneidende Werkzeuge.* Kugeliger Zementit anstatt körnigen Perlits. Aeltere Glühverfahren. Auflösung des Perlits in einem Intervall. Neues Glühverfahren: „Perlitglühung". [St. u. E. 1922, 4. Mai, S. 697/700.]

Härten und Anlassen. Otto Lich: Die Härterei einer modernen Maschinenfabrik. Beschreibung geeigneter Oefen. Schluß folgt. [Werkzeugmaschine 1922, 10. Mai, S. 252/7.]

Zementieren. H. W. McQuaid und E. W. Ehn: Einfluß der Stahlgüte auf die Ergebnisse beim Einsatzhärten.* Abdruck des Berichts v. d. Am. Inst. Min. Met. Eng. [Forg. Heat Treat. 1922, Mai, S. 243/8.]

Schneiden und Schweißen.

Feuerschweißen. Frank N. Speller: Stahl für Hammerschweißung. Herstellung und Sondereigenschaften des schweißbaren Werkstoffs. Vergleichsprüfungen. Lieferungsvorschriften. [Blast Furnace 1922, Mai, S. 259/61.]

Elektrisches Schweißen. Elektrisch geschweißter Lokomotivtender-Unterbau.* Ersatz der Nietung durch Lichtbogenschweißung. [Eng. 1922, 26. Mai, S. 580.]

Oskar Kjellberg: Qualitätsuntersuchungen und Verwendungen elektrischer Lichtbogen-Schweißung.* Auszug aus einem Vortrag. Proben. Anwendungen beim Schiffbau und bei Dampfkesseln. (Forts. folgt.) [Autog. Metallbearb. 1922, 9. Heft, S. 124/9.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Rostschutz. Léon Guillet: Schutzüberzüge mit Aluminium. Vorteile und Nachteile des „Kalorisierens". Ersatz durch Spritzüberzüge nach Schoop. Deutsche und dänische Versuche. [Rev. Mét. 1922, Mai, S. 296/7.]

David R. Kellogg: Elektrolytische Eisenniederschläge zur Wiederherstellung abgenutzter Maschinenteile. [Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers 1922, Februar, Nr. 1137-S.]

Sonderstähle.

Allgemeines. A. Schüller: Die Anwendungsgebiete der hochlegierten Stähle. Kurze Zusammenfassung des Schrifttums. Zahlentafel über die Verwendung, Zusammensetzung und Eigenschaften der Cr-Ni-Automobilstähle. [Maschinenbau 1922, 13. Mai, S. 150/3.]

Edelstähle aus dem sauren Herdofen.* Auszug aus dem Bericht von W. P. Barba und H. M. Howe v. d. Am. Inst. of Min. Met. Eng. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 17. Mai, S. 929/31.]

K. Daeves: Bemerkungen über die Herstellung von Hochleistungs- und Wolframstahl.* Zuschrift zur gleichnamigen Arbeit von Weitzenkorn. Löslichkeitsgrenzen. Schmelzpunkt des Eutektikums und sein Aufbau. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 10. Mai, S. 869.]

Rostfreie Stähle. Rostfreier Stahl. Bericht über den Vortrag von W. H. Hatfield vor d. Midland Inst. of Mining Eng. [Foundry Trade J. 1922, 25. Mai, S. 384.]

Metalle und Legierungen.

Aluminiumlegierungen. Léon Guillet: Die Aluminium-Silizium-Legierungen und ihre industrielle Verwendung.* Geschichtliches. Zusammensetzung, Eigenschaften und Gefüge. [Rev. Mét. 1922, Mai, S. 303/10.]

Walter Rosenhain, Sidney L. Archbutt und D. Hanson: Ueber einige Aluminiumlegierungen (Leichtmetalle).* Guß- und Schmiedelegierungen. Entwicklung der Legierungen A, E, F, G und Y. Beständigkeit und Gefügeaufbau. Ausführliche Erörterung. [Proc. of the Inst. of Mech. Eng. 1921, Juni/Dez., S. 699/771.]

Zink. W. M. Peirce und M. S. Palmerton: Studien über die Zusammensetzung binärer Zinklegierungen.* Zusammenfassender Bericht über die Legierungen des Zn mit Pb, Cd, Fe, Cu, Al, Ni, Mn, Co, Sn, Mg. Zustandsdiagramme, Leitfähigkeit und Gefügebilder. [Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers 1922, Februar, Nr. 1133-N.]

Lagermetall. Harold J. Roast und Charles F. Pascoe: Lagermetalle mit Arsen.* Chemische und thermische Analyse, Bruch- und Feingefüge, Festigkeitsprüfung von sechs Legierungen. Arsenzusatz verursacht feines Korn und größere Härtebeständigkeit auch bei höheren Temperaturen. Untersuchungen mehr praktisch als theoretisch. [Transactions of the American Institut of Mining and Metallurgical Engineers 1922, Februar, Nr. 1136-N.]

Metallguß. E. Fr. Ruß: Das elektrische Schmelzen. Verwendung des Elektroofens in der Metallgießerei. [Gieß-Zg. 1922, 25. April, S. 263/8.]

H. E. Diller: Schmelzen von Aluminium im Elektroofen.* Bei der Dayton Engineering Labora-

tories Co. in Dayton, O., wird das Metall zum Teil in koksgefeuerten Tiegelöfen, zum Teil in einem Bailey-Widerstandsofen eingeschmolzen. Eigentümlichkeiten des Schmelzverfahrens. Modellplattenherstellung. [Foundry 1922, 1. Mai, S. 345/50.]

Sonstiges. J. Burns Read, S. Tour: Prüfung von Artillerie-Kartuschhülsen.* Hülsen mit 68 bis 71 % Cu, 29 bis 32 % Zn, <0,07 % P, <0,05 % Fe. Festigkeit, Gefügebilder, Rißbildung, Beschußproben, Härte, Glühen, Korngröße. Einfluß verschiedener Herstellungsverfahren und des Verarbeitungsgrades. Rekristallisation. [Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers 1922, März, Nr. 1151-N.]

Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

Prüfanstalten. C. E. Ruby: Das Zusammenarbeiten der Untersuchungslaboratorien mit der Industrie. Bericht über eine im Industrial Management vom Nov. 1921 erschienene Arbeit. Entwicklung amerikanischer Versuchsanstalten. [Génie civil 1922, 6. Mai, S. 415.]

Prüfmaschinen. Pierre Breuil: Neue Prüfmaschinen für Holz.* Beachtenswert ist eine Maschine von Amsler, an der gleichzeitig Kerbzähigkeit, Biegefestigkeit und Zugfestigkeit gemessen werden können. [Génie civil 1922, 13. Mai, S. 417/22.]

Härte. Schlaghärteprüfer Bauart Baumann und Steinrück.* Beschreibungen. Vorteile. [Centralbl. Hütten Walzw. 1922, April, S. 379.]

Biegebeanspruchung. Hermann A. Holz: Neue Forschungen über statische Kerbbiegeproben.* Biegungsmoment und Biegewinkel für verschiedene Stoffe, Einfluß von Kerbradius und -tiefe. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 17. Mai, S. 941/2.]

Kerbschlagbeanspruchung. J. C. W. Humfrey: Zähigkeit im Stahl. Kurzer Bericht über einen Vortrag v. d. Birmingham Metallurg. Soc. Andeutungen über eine Prüfmaschine, die Biegungsmoment und -Winkel der Schlagbiegeprobe registriert und eine Einteilung der Metalle, je nach der Art, wie der Bruch von dem Kerb ausgeht, in zähe und brüchige gestattet. Anwendung bei C-Stählen. Sandberg-Verfahren vermindert nicht die Zähigkeit. Unter Zähigkeit wird Fähigkeit des Widerstandes gegen Reißen verstanden. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 19. Mai, S. 746.]

Gußeisen. O. Smalley: Gußeisen und seine chemische Zusammensetzung (Fortsetzung).* Einfluß der Masse und Abkühlungsgeschwindigkeit. Schrumpfen. Einfluß der Zusammensetzung und Gießtemperatur auf die Festigkeit. [Foundry Trade J. 1922, 11. Mai, S. 343/5.]

F. Graziani: Einfluß der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften von Gußeisen. Vorläufiger Bericht. Durch Erhitzen auf 600° bis 700° entstehen keine chemischen und Gefüge-Aenderungen, dagegen sinkt die Zugfestigkeit stark. [Giorn. di Chim. ind. ed. appl. 4, 53—56, Febr. (nach Chem. Zentralbl. 1922 II, 3. Mai, S. 990.)]

Draht und Drahtseile. Horsburgh: Bruch der Drähte in Stahlkabeln.* (Schluß.) Eigenschaften. Einfluß des Biegungsradius. Kerbwirkung. Einfluß der Drahtlage im Kabel. [Techn. mod. 1922, Mai, S. 232/5.]

Eisenbahnmaterial. Internationaler Eisenbahnkongreß in Rom. Die Verwendung von Sonderstählen. Kurze allgemeine Uebersicht. [Engg. 1922, 19. Mai, S. 611/2.]

Sonderuntersuchungen. E. Berger: Ueber die Reduktion von Oxyden durch Wasserstoff.* Bestimmung der Reduktionsgeschwindigkeit bei 209,5°. Bei der Reduktion von Fe_2O_3 bildet sich kein FeO, das bei dieser Temperatur instabil ist [Comptes rendus 1922, 22. Mai, S. 1341/3.]

George K. Burgess: Prüfung von Schleudergußstahl.* Sechs Gußstücke werden eingehend auf Festigkeitseigenschaften, Spannungen, Seigerungen und Gefüge vor und nach geeigneter Wärmebehandlung untersucht. Richtig wärmebehandelte Stücke dieser Art können einen Ersatz für Verschmiedung bilden. [Technologic Papers of the Bureau of Standards, Nr. 192, 1921, 7. Juni.]

P. Breuil: Eine Maschine zur Bestimmung des Abnutzungswiderstandes von Hölzern.* Maschine von Amsler, bei der gleichzeitig zwei rotierende Proben auf eine Scheibe angepreßt werden. Nach einer bekannten Umdrehungszahl wird der Gewichtsverlust bestimmt. [Génie civil 1922, 20. Mai, S. 446/7.]

Sonstiges. A. Hertwig: Messung der Nietbelastung in Nietverbindungen.* Bestimmung der verhältnismäßigen Belastung aus den Verdrehungen der Nietköpfe gegen ihre Umgebung. [Bauing. 1922, 31. März, S. 170.]

Metallographie.

Aetzmittel. H. C. H. Carpenter und C. F. Elam: Der Einfluß oxydierender Gase bei niedrigem Druck auf erhitztes Eisen.* Bericht v. d. Iron and Steel Inst. Die in Gegenwart von Kupfer auf Eisen erscheinenden Aetzfiguren stellten sich als Eisenoxydkristalle dar, die dem x-Eisen isomorph waren. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 663, 666. Engg. 1922, 12. Mai, S. 605/6.]

Einrichtungen und Apparate. Dr. F. Löwe: Spektroskopie im Laboratorium und Betriebe.* Zusammenfassender Bericht über Bauart und Verwendung. (Forts. folgt.) [Chem.-Zg. 1922, 25. Mai, S. 465/7.]

Physikal.-Therm. Verhalten. Nobuo Yamada: Die Umwandlungswärme von Austenit in Martensit und Martensit in Perlit. Ergebnis des Berichts vor dem Iron and Steel Inst. Uebereinstimmung der Ergebnisse mit Hondas Theorie über die A_1-Umwandlung. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 669.]

Charles R. Austin: Wasserstoff-Entkohlung von Kohlenstoffstählen mit Betrachtungen über die beobachteten Erscheinungen.* Auszug aus dem Bericht vor dem Iron and Steel Inst. Einfluß von Temperatur und Zeit auf die Diffusion. Theorie der Entstehung von Säulenkristalliten. Einfluß des Wasserdampfes. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 661/2.]

Dr. G. Tammann: Die Umwandlung des Zementits bei 210°.* Unstetigkeit der Eigenschaften beim Perlitpunkt. Magnetischer Umwandlungspunkt des Perlit- und Primär-Zementits. Volumänderung des Zementits bei 210°. [St. u. E. 1922, 18. Mai, S. 772/5.]

Röntgenographie. Dr. Arne Westgren und Gösta Phragmén: Röntgenstrahlenstudien über den Kristallaufbau des Stahls.* Bericht vor dem Iron and Steel Inst. Gitter für α-, γ-, δ-Eisen und Zementit, letzteres aus Spiegeleisenkristallen bestimmt. [Engg. 1922, 19. Mai, S. 630/4.]

Gefügearten. E. C. Groesbeck: Phosphor in Herdofen-Stählen.* Kurzer Bericht über das Techn. Paper Nr. 203 des Bureau of Standards. Gefügeerscheinungen. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 17. Mai, S. 943/4.]

J. H. Whiteley: Die Bildung kugeligen Perlits. Ergebnis des Berichts vor dem Iron and Steel Inst. Bildung bei 15 bis 20° höheren Temperaturen als lamellarer Perlit. Keimwirkung. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 669.]

Theorien. Paul D. Merica: Eine Erörterung über die Gleitstörungstheorie des Härtens.* Ursache der Härte. Größte Härte muß nicht notwendig geringste Formbarkeit bedingen. Einfluß der Kaltbearbeitung. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 10. Mai, S. 881/4.]

Ancel St. John: Härte fester Lösungen. Zuschrift zur Gleitstörungstheorie von Jeffries. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 10. Mai, S. 868.]

Kritische Punkte. Kotaro Honda und Tario Kikuta: Die unterdrückte A_1-Umwandlung in Kohlenstoffstahl bei rascher Abkühlung. Ergebnis des Berichts vor dem Iron and Steel Inst. Auftreten von Ar'_1 und Ar''_1 bei verschiedenen Stählen. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 669.]

E. Brody: Zur Theorie der spezifischen Wärmen in der Nähe eines Umwandlungspunktes.*

Energieschwankungen beim Umwandlungspunkt werden mathematisch erörtert. [Phys. Z. 1922, 1. Mai, S. 197/8.]

Kaltbearbeitung. L. Poitrinal: Einige Gesetze aus Versuchsergebnissen über Kaltbearbeitung.* Eine Art zusammenfassender Bericht über vorliegende Ergebnisse, der Anregungen geben will. [Techn. mod. 1922, Mai, S. 193/9.]

Henry M. Howe und Edward C. Groesbeck: Durch Kaltwalzen verursachte Spannungen.* Zwei Bänder werden gleichzeitig gewalzt und aus der Konvexität gegeneinander auf die entstehenden Spannungen geschlossen. Die Längung ist der Querschnittsverminderung proportional und von der Stichzahl unabhängig. [Technologic Papers of the Bureau of Standards Nr. 163, 1920, 18. Mai.]

E. Honegger: Das Verhalten mechanisch beanspruchter Metalle.* (Fortsetzung.) Verfestigungshypothesen und ihre Anwendungen: Ziehverfahren. [Eisenbau 1922, 16. Mai, S. 95/100.]

Einfluß der Wärmebehandlung. N. T. Belaiew: Der innere Aufbau des Perlitkorns.* Bericht vor dem Iron and Steel Inst. Rückschlüsse auf die Abkühlungsverhältnisse durch Messung des Lamellen-Abstandes. [Engg. 1922, 19. Mai, S. 634/8.]

G. Sirovich und R. Ariano: Die Theorie der Stahlabschreckung mit Bezug auf eine neue allotrope Form des Eisens.* [Metallurgia ital. 1922, 28. Febr., S. 37/52.]

Georges Charpy und Louis Grenet: Zum Studium des Eindringens der Abschreckwirkung im Stahl. Mittels Härtemessungen wird die Abhängigkeit der Härtewirkung vom Abstand von den abgeschreckten Flächen bestimmt. Besonderes Verfahren zur genauen Bestimmung der Tiefenwirkung. Mögliche Anwendungen desselben. [Comptes rendus 1922, 15. Mai, S. 1273/6.]

Gase. Otto Ruff: Reaktionen an metallischen Grenzflächen.* Metallisches Ca, das mit positiveren Metallen legiert wird, nimmt leichter Stickstoff auf. Erklärungsversuch. Möglichkeit der Verallgemeinerung für andere Metalle. [Z. phys. Chem. 1922, 17. März, S. 419/24.]

Einstoffdiagramme. Kotaro Honda: Das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm auf Grund neuer Untersuchungen. Ergebnis des zusammenfassenden Berichts vor dem Iron and Steel Inst. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 669.]

Sonstiges. G. Tammann: Ueber die Substanz zwischen den Kristalliten metallischer Körper.*[1]) Zwischensubstanz in Cd-Blech. Rolle der nichtmetallischen Beimengungen. [Z. anorg. Chem. 1922, 16. Mai, S. 275/80.]

Fehler und Bruchursachen.

Allgemeines. Ch. Frémont: Bemerkungen zum Eisenbahnunglück in Versailles am 8. Mai 1842.* Wiedergabe der damaligen Gutachten der Académie des Sciences. Die Fehler konnten durch die Abnahmebedingungen, wie sie noch heute üblich sind, nicht aufgedeckt werden. Verlangen nach eingehenderer Prüfung. [Génie civil 1922, 6. Mai, S. 403/4.]

Brüche. Risse im vollen Blech flußeiserner Dampfkessel. Untersuchung mehrerer Fälle, in denen die Wandungen flußeiserner Kessel plötzlich und ohne äußerlich erkennbare Ursache im vollen Blech aufgerissen sind. [Z. Bayer. Rev.-V. 1922, 15. Mai, S. 71/3.]

Sprödigkeit. Raffaele Ariano: Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über die Brüchigkeit der Metalle.* Kurzer zusammenfassender Bericht über die verschiedenen Prüfverfahren. [Metallurgia ital. 1922, 30. April, S. 126/36.]

Rißerscheinungen. Albert Portevin: Beitrag zum Studium der Haarrisse (tapures) bei der Abschreckung von Granaten.* Ausgedehnte, sehr planmäßige Untersuchung. Zusammenhang mit den bei der Abschreckung auftretenden Härteunterschieden. Künstliche Erzeugung der Risse durch ungleichmäßige Abkühlung beim Abschrecken. Ursachen der verschiedenen Arten von Haarrissen. Einfluß der Stahlzusammensetzung. [Rev. Mét. 1922, Mai, S. 267/95.]

W. W. Sveshnikoff: Einige für die Lebensdauer von Maschinengewehrläufen wichtige Umstände.* Durch die Reibung des Geschosses und der heißen Gase werden die Läufe allmählich ausgefressen. Der an der Lauffläche gefundene „amorphe Martensit" konnte künstlich durch Erhitzung im Lichtbogen und nachfolgende rascheste Kühlung, wie sie durch Abschreckwirkung der kalten Metallmasse erfolgt, nachgebildet werden. Die Risse werden durch die Ausdehnungsänderungen der gehärteten Oberfläche bei den raschen Temperaturwechseln hervorgerufen. [Technologic Papers of the Bureau of Standards Nr. 191, 1921, 4. Juni.]

Korrosion. F. N. Speller: Verminderung der Korrosion in Zentralheizungssystemen.* Kurze Uebersicht des vorhandenen Schrifttums und Leitfaden für Heizungsingenieure. [Bureau of Mines, Technical Paper 236.]

Schlackeneinschlüsse. E. W. Ehn: Der Einfluß gelöster Oxyde auf die Zementit- und Härtungseigenschaften von Stahl. Ergebnis des Berichts vor dem Iron and Steel Inst. Einfluß der Verunreinigungen auf Zementier-Ausschuß. Gefügekennzeichen für guten Stahl. Einfluß von Kohlungs- und Abkühlungszeit. Abhängigkeit der Wärmebehandlung von den eingeschlossenen Oxyden. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 662/3.]

Sonstiges. R. Baumann: Beanspruchung der Bleche beim Nieten.* Kurzer Auszug des Heftes Nr. 252 der Forschungsarbeiten. Nietdrücke von 6500 bis 8000 kg/cm² Nietschaft reichen aus, höhere schädigen das Blech stark. Durch die Nietung erreichen die Bleche Temperaturen von 500° und mehr, die dadurch entstehenden Wärmespannungen beanspruchen das Blech über die Streckgrenze. [Z. V. d. I. 1922, 20. Mai, S. 501/2.]

Chemische Prüfung.

Phosphorsäure. J. C. Vogel: Die Bestimmung der Phosphorsäure in Düngemitteln. Beschreibung des amtlichen Verfahrens des englischen Department of Agriculture nebst Abänderungen von Woy und von Kilgore. [Journ. Soc. Chem. Ind. 1922, April, S. 127/9 T.]

Aluminium. Gerhart Jander und Erwin Wendehorst: Beiträge zur quantitativen Bestimmung und Trennung des Aluminiums. Das Aluminium wird im Chlorwasserstoffstrom als wasserfreies Aluminiumchlorid übersublimiert; zurück bleiben: Silizium, Kupfer, Eisen u. a. m. Das Aluminiumchlorid wird in Nitrat übergeführt und nach Abscheidung der Kieselsäure als Aluminiumoxyd zur Wägung gebracht. [Z. angew. Chem. 1922, 23. Mai, S. 244/7.]

Nickel. Dr. K. Breisch und Dr. K. Chalupny: Beitrag zur Untersuchung des technischen Nickels. Brauchbare und wenig zeitraubende Verfahren zur Bestimmung der Verunreinigungen in technischem Nickel. [Chem.-Zg. 1922, 30. Mai, S. 481/2.]

Kobalt. Alois Eder: Zur Bestimmung des Kobalts im Stahl. Hinweis auf einige Mängel, die das im Ledeburschen Leitfaden verzeichnete Verfahren aufweist. [Chem.-Zg. 1922, 15. Mai, S. 430.]

Wolfram, Molybdän, Vanadin. Dr.-Ing. Herbert Briefs: Beiträge zur analytischen Chemie des Vanadins mit Berücksichtigung der Untersuchung eisenhüttentechnischer Stoffe. Trennung von Chrom und Vanadin. Versuche zur Umgehung des Aetherverfahrens zur Trennung von Eisen und Vanadin. Fällbarkeit des Vanadins durch Kupferron. Anwendung des Kupferrons bei der Analyse von Ferrovanadin und Sonderstahl. [St. u. E. 1922, 18. Mai, S. 775/8.]

Verfahren zur Bestimmung von Wolfram, Molybdän und Vanadin in ihren Ferrolegierungen. [St. u. E. 1922, 4. Mai, S. 709/10.]

Brennstoffe. H. L. Olin und R. E. Wilkin: Der Einfluß der Korrosion der Bombe auf die Genauigkeit kalorimetrischer Bestimmungen. Vergleichsversuche von Heizwertbestimmungen in Bomben mit

[1]) Vgl. St. u. E. 1922, 27. April, S. 654/9.

Platin- und mit Nickelauskleidung ergaben große Fehlerquellen der letzteren infolge Oxydation des Nickels. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 12. April, S. 694/6.]

J. Bradwell: Kohlenanalyse im Koksofenbetrieb. Kurze Angaben über die in einem englischen Betrieb üblichen Verfahren zur Bestimmung von Nässe, Asche, Schwefel und flüchtigen Bestandteilen, ferner zur Bestimmung des in Kalilauge Löslichen, des durch Permanganat Oxydierbaren sowie der Verkokbarkeit bei niedriger und hoher Temperatur. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 31. März, S. 452.]

Gase. P. Oberhoffer u. E. Piwowarsky: Zur Bestimmung der Gase im Eisen.* Bestimmung der Gase durch Umsetzung mit Quecksilberchlorid und mit Brom auf nassem Wege. Vergleich der Ergebnisse mit den bei der Heißextraktion im Vakuum erhaltenen Zahlen. Schlußfolgerungen. [St. u. E. 1922, 25. Mai, S. 801/6.]

Th. Kaleta: Die Bestimmung des Kohlenoxyds im Hochofengase durch Verbrennung.* Der von der Kohlensäure befreite Gasrest wird in einer beschriebenen Apparatur zur Bestimmung des Kohlenoxyds, Wasserstoffs (und Methans) mit sichtbarer Flamme ohne Explosion verbrannt. [Chem.-Zg. 1922, 15. Mai, S. 430.]

S. H. Katz und J. J. Bloomfield: Prüfung eines Jodpentoxyd-Indikators für Kohlenoxyd. Der Indikator, „Hoolamite" genannt, besteht aus Bimssteinpulver, das mit einer Mischung von Jodpentoxyd und rauchender Schwefelsäure getränkt ist. Die weiße Masse wird durch Kohlenoxyd je nach dessen Menge infolge Freiwerdens von Jod blaugrün bis schwarz gefärbt. Der Indikator soll noch Kohlenoxydspuren von 0,07 % anzeigen. [J. Ind. Engg. Chem. 1922, April, S. 304/6.]

Dr.-Ing. A. Krieger: Benzolbestimmung im Gase. Das Verfahren zur Bestimmung des Benzols in Destillationsgasen mit aktiver Kohle bietet gegenüber der Arbeitsweise mit gekühltem Paraffinöl solche Vorteile, daß die letztere im Laufe der Zeit als Betriebskontrolle verschwinden wird. [Chem.-Zg. 1922, 25. Mai, S. 468/9.

Brennstoffe. Arthur Grounds: Die Untersuchung von Koks. Probenahme. Bestimmung von Feuchtigkeit, Asche, Schwefel, Phosphor, Heizwert. [Foundry Trade J. 1922, 25. Mai, S. 381/2.]

Wärmemessungen und Meßgeräte.

Kalorimetrie. J. Hudler: Thermisch-kalorimetrischer Heizwert.* Kalorimetrischer Heizwert ist zur Beurteilung des wirklichen Heizwertes wasserhaltiger Brennstoffe unzulänglich. Als Grundlage der Brennstoffbewertung Aufstellung einer thermisch-kalorimetrischen Wertreihe, die das Wertverhältnis verschiedener Brennstoffe zueinander angibt. [Z. V. d. I. 1922, 20. Mai, S. 495/7.]

Pyrometrie. John P. Goheen: Temperatur-Probleme in der Gießerei. Auszug aus einem Bericht vor der Frühjahsversammlung d. Am. Inst. of Min. and Metallurgy. Beschreibung und Vergleich von Thermoelementen. [Foundry Trade J. 1922, 25. Mai, S. 382.]

Horace C. Knerr: Genauigkeit bei Temperaturmessungen. Große Genauigkeit ist insbesondere für die Härtetechnik erforderlich. Ungenauigkeit der Millivoltmeter. Kompensation der kalten Lötstelle. Normalisierung der Thermoelemente. [Forg. Heat Treat. 1922, Mai, S. 235/7.]

Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

Allgemeines. C. A. Briggs und E. D. Gordon: Verfahren zur genauen Prüfung von Skalen mit großem Meßbereich.* Durch geeignete Schwingungsverfahren werden die Fehler eliminiert. [Technologic Papers of the Bureau of Standards 1921, Nr. 199, 24. Sept.]

Maschinentechnische Untersuchungen. L. Gümbel: Verdrehungsschwingungen und ihre Dämpfung.* Praktische Ausführung von Schwingungsdämpfern nach Vorschlägen von Tolle, Bläß, Holzer und Föttinger. (S. St. u. E. 1922, 27. April, S. 680.) [Z. V. d. I. 1922, 25. März, S. 281/3.]

Jos. Geiger: Untersuchung von Schwingungserscheinungen an Turbodynamos mit Hilfe des Vibrographen.* Beschreibung des Vibrographen, Meßverfahren und Ergebnisse, Maßnahmen zur Beseitigung der Schwingungen. [Z. V. d. I. 1922, 6. Mai, S. 437/40.]

Sonstiges. Osw. Peischer: Eine neue Bauart von Großgasmessern.* Glockengasmesser nach Patent von O. Tollens. Glocken füllen sich wechselseitig mit Gas, um bei Erreichen einer bestimmten Füllung diese Gasmenge in die Ausgangsleitung austreten zu lassen. Große Belastungsfähigkeit. [Gas Wasserfach 1922, 29. April, S. 261/2.]

Robert C. Arthur, Earl A. Keeler: Ein Apparat zur Kontrolle der Beschaffenheit von Kesselspeisewasser.* Elektrisches Meßinstrument nach Art der Wheatstoneschen Brücke zur fortlaufenden Registrierung des Säuren- und Alkaliengehaltes von Speisewasser. Graphische Darstellung der Beziehungen zwischen Alkaliengehalt und Spannung zwischen den Elektroden. [Power 1922, 16. Mai, S. 768/70.]

Angewandte Mathematik und Mechanik.

Alfred Fröhlich: Das logarithmische Achsenkreuz in der Wärmelehre.* Anwendung nomographischer Verfahren mit logarithmisch geteilten Achsen auf Zustandsgleichung der Gase, Poissonsches Gesetz, verschiedene Kreisprozesse, Ermittlung der Zylinderdurchmesser von Dampfmaschinen. [Wärme 1922, 5. Mai. S. 225/8; 12. Mai, S. 241/3.]

Wilhelm Schultes: Neue Schaubilder zur Auswertung von Brennstoff- und Rauchgasanalysen.* Vereinfachung des Formelmaterials zur Aufstellung der Verbrennungsdreiecke. Entwurf von Schaubildern und graphischen Rechentafeln zur Auswertung der Rauchgasanalysen für Brennstoffe bekannter Zusammensetzung ohne Zahlenrechnung. Schaubild zur leichten Klassifizierung der Brennstoffe. [Wärme 1922, 28. April, S. 213/9.]

Schmolke: Die Entropie und der Wärmesatz von Nernst.* Entwicklung der Wärmelehre, die drei thermodynamischen Grundgesetze, Wärmetheorem von Walter Nernst und von Planck. [Wärme 1922, 12. Mai, S. 237/40.]

Osc. Knoblauch, Erwin Raisch: Die spezifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes für Drücke von 20 bis 30 at und von Sättigungstemperatur bis 350°.* Erweiterung der schon früher im Laboratorium für technische Physik der Technischen Hochschule München ausgeführten Bestimmungen. Beschreibung von Anordnung und Durchführung der Versuche. Bestätigung der früher gefundenen Gesetzmäßigkeit, daß c_p bei gegebener Temperatur mit wachsendem Druck zunimmt und bei gegebenem Druck mit wachsender Temperatur vom Sättigungspunkt an abnimmt. [Z. V. d. I. 1922, 29 April, S. 418/23.]

R. Maillart: Ueber Drehung und Biegung.* Aeußerungen zu dem Aufsatz von A. Eggenschwyler. S.St. u. E. 1922, 2. März, S. 350. [Schweiz. Bauzg. 1922, 20. Mai, S. 254/7.]

G. Eichelberg: Bemerkungen zu den Eigenschaften des Wasserdampfes bei hohen Betriebsdrücken.* Verdampfungswärme und Wärmeinhalt für hohe Drücke. Unterschiede in den Tabellen von Eichelberg und Schüle und theoretische Untersuchung der Werte. Beziehungen zwischen Verdampfungswärme und spezifischer Wärme. Bestimmung des Exponenten n der Adiabate $T = \text{konst.}\ p^n$. [Z. V. d. I., 25. März, S. 275/7.]

Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. Kennzeichnung von Rundstahl zum schnellen Auffinden.* Im Stahllager von Gould & Eberhardt werden die Schnittenden mit bestimmten Zeichen versehen zur schnellen Auffindung der verschiedenen Arten. [Iron Trade Rev. 1922, 9. März, S. 678/9.]

Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 141 bis 143.

Dr.-Ing. Rud. Stotz: Ueber die Normung von Temperguß. Schwierigkeiten bei Festlegung der Festigkeitseigenschaften infolge deren Abhängigkeit von der Wandstärke. Geheimnistuerei der Tempergießer. Vorschläge zu Vorschriften für chemische Zusammensetzung, physikalische Prüfung, Probestabform für Zerreißversuch, Festigkeitswerte. Normalzahlen für spezifisches Gewicht, Schwindung. Vorschriften für Dynamo-Temperguß. Benennungsfrage. [Gieß.-Zg. 1922, 16 Mai, S. 301/3; 23. Mai, S. 319/22.]

Allgemeine Betriebsführung.

Allgemeines. P. L. Burkhard: Praktische Erziehung für Betriebsleiter*. Beziehungen zwischen Kapital und Arbeit. Organisation der Tätigkeit des Betriebsleiters. Vermeidung von Arbeits- und Stoffverlusten. Notwendigkeit der Zusammenarbeit. Sparsamkeit in der Industrie. Woraus setzt sich der Verkaufspreis zusammen? Definition des „Kapitals". [Iron Trade Rev. 1922, 27. April, S. 1183/7; 4. Mai, S. 1251/3.]

Psychotechnik. C. Piorkowski: Der gegenwärtige Stand der industriellen Psychotechnik.* Nutzen der Eignungsprüfung. Bewährung der nach psychotechnischen Grundsätzen eingestellten Personen in der Praxis. Neuer Apparat zur Messung von Aufmerksamkeit und Ermüdung. [E. T. Z. 1922, 25. Mai, S. 736/7.]

Gesetz und Recht.

H. Schoppen: Unmöglichkeit der Leistung und Annahmeverzug. [St. u. E. 1922, 25. Mai, S. 835/8.]

Soziales.

M. Schippel: Starrer und beweglicher Achtstundentag. Verteidigung des neuen Gesetzentwurfes betreffend die Arbeitszeit der Steinkohlenbergarbeiter. [Soz. Monatsh. 1922, 15. Mai, S. 436/42.]

R. Bosch: Verlängerung der Arbeitszeit und Steigerung der Warenerzeugung. Verfasser tritt unter gewissen Bedingungen für die zeitweise Verlängerung der Arbeitszeit ein. [Soz. Praxis 1922, 17. Mai, S. 532/34.]

O. Schreiber: Betriebsratsmitglieder im Aufsichtsrat. [Recht und Wirtschaft 1922, Mai, S. 333/8.]

W. H. Edwards: Das Weltrecht auf Arbeit. Behandelt an Hand der deutschen Denkschrift die produktive Erwerbslosenfürsorge und den Zusammenhang zwischen Valuta und Erwerbslosigkeit. [Plutus 1922, 10. Mai, S. 184/9.]

Unfallverhütung.

R. H. Kudlich und O. P. Hood: Sicherheitsmaßnahmen bei Verwendung von Drahtseilen in Bergwerken.* Kurze Uebersicht über anerkannte Maßnahmen. [Bureau of Mines, Technical Paper 237.]

Wirtschaftliches.

Dr. Ernst Herbig: Zur Erneuerung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats. Der Syndikatsvertrag ein Zeichen der Zeit. Der Gedanke des Zusammenschlusses. Größere Betriebseinheiten. Bergbauverein. Syndikat. Bergbau und Schwereisenindustrie. Reine Zechen, Hüttenzechen. Regelung des Werksselbstverbrauches. Koksgarantie. [St. u. E. 1922, 11. Mai, S. 725/8.]

Dr. E. Herbig: Die Erneuerung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats. Schildert die wichtigsten Neuerungen im Syndikatsvertrag und ihre Veranlassung. [Glückauf 1922, 6. Mai, S. 521/7.]

Heinrich Göhring: Die Ausstandsbewegung im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der heutigen Kulturstaaten im II. Halbjahr 1921 sowie Rückblick über die gesamte Arbeitskampfbewegung des Jahres 1921. [St. u. E. 1922, 11. Mai, S. 721/2.]

H. E. Böker: Die Preisentwicklung der Edel- und sonstigen Metalle im Ausland. Ausführliche Darstellung mit zahlreichen Zahlentafeln und Abbildungen. [Wirtsch. Nachr. Ruhrbez. 1922, 8. Mai, S. 793/840.]

Wirtschaftsgeschichte.

Dr. Othmar Spann: Die wissenschaftliche Ueberwindung des Marxismus. Das Verhältnis der Gegenwart zum Marxismus. Untersuchung und Ablehnung der drei wesentlichsten Gedankenreihen der Marxschen Wirtschaftstheorie: 1. der Mehrwertlehre, 2. des Konzentrationsgesetzes, 3. des Kommunismus. Die Volkswirtschaft ein sittlicher Lebenskörper im Gegensatz zur materialistischen Auffassung. [St. u. E. 1922, 25. Mai, S. 816/22.]

Paul Steller: Die Bankfrage einst und jetzt. Geschichtliches. Diskontopolitik der Reichsbank. Gegenwärtige Verfassung der Reichsbank. Geplante Umänderung durch den Reichstag. Kritik. [St. u. E. 1922, 4. Mai, S. 700/6.]

Verkehrswesen.

Hoff: Zur deutschen Eisenbahnfrage. Stellungnahme zu dem vom Reichsverbande der deutschen Industrie veranlaßten Gutachten über „die deutsche Eisenbahnfrage", dessen Vorschläge abgelehnt werden. [Zg. V. Eisenb.-Verw. 1922, 4. Mai, S. 329/35.]

Hölzermann: Die Reorganisation des Güterverkehrs. Vorschläge zur Verbesserung des Massenversandes durch Einstellen von Güterwagen mit 35 bis 40 t Tragfähigkeit. [Wirtschaftszeitung 1922, 5. Mai, S. 341/2.]

E. Schiff: Fehlbetrag und wirtschaftlicher Verlust bei der Reichsbahn. Untersuchung der Frage, in welchem Umfange die Fehlbeträge der Haushaltsjahre 1920 und 1921 als wirtschaftlicher Verlust anzusehen sind, und in welchem Verhältnis diese Verluste zum Anlagegeld des Unternehmens stehen. [Techn. Wirtsch. 1922, April, S. 193/211 u. Mai, S. 266/76.]

Th. Kittel: Die neuen Eisenbahnbeiräte. Ueber einem Unterbau von 13 Bezirkseisenbahnräten („Landeseisenbahnräte" genannt) steht ein Reichseisenbahnrat. [Zg. V. Eisenb. Verw. 1922, 18. Mai, S. 369/71.]

E. Boehler: Die englische Eisenbahnpolitik der letzten vierzig Jahre. Fortsetzung. — Sicherheit der Angestellten. (Vgl. St. u. E. 1922, 1. Juni, S. 872.) [Archiv f. Eisenbahnwesen 1922, Mai/Juni, S. 586/607.] (Schluß folgt).

R. Knauß: Die Neuordnung des französischen Eisenbahnwesens. Ausführliche Darstellung des am 28. Oktober 1921 von der französischen Abgeordnetenkammer angenommenen Gesetzes über die Neuordnung der Eisenbahnen. [Archiv für Eisenbahnwesen 1922, Mai/Juni, S. 535/85.]

Die wirtschaftliche Lage der Eisenbahnen der Welt. Auszug aus der Sonderausgabe der amerikanischen Wochenschrift Railway Age vom 7. Januar 1922. [Techn. u. Wirtsch. 1922, April, S. 229, und Mai, S. 283/94.]

L. Plate: Der Hansakanal. Der Hansakanal ist die wichtigste Ergänzung des nordwestdeutschen Wasserstraßennetzes. Er schafft neue Absatzmöglichkeiten für die Ruhrkohle. [Z. V. d. I. 1922, 27. Mai, S. 518/20.]

Sonstiges.

Jahresversammlung des Iron and Steel Institute in London.* Geschäftliches. Verleihung der Bessemer-Medaille. Allgemeines. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 5. Mai, S. 636/9, 671/2; 12. Mai, S. 702. Foundry Trade J. 1922, 11. Mai, S. 346/50. Eng. 1922, 19. Mai, S. 541/2. Engg. 1922, 19. Mai, S. 626/9.]

Die Dezimalklassifikation. Einteilung des Dezimalsystems für Karteien, Büchereien u. dgl. [Metall Erz 1922, 8. Mai, S. 221/2.]

Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 141 bis 143.

Statistisches.

Kohlen- und Eisenerzförderung des Deutschen Reiches im Jahre 1919.

Die vom Statistischen Reichsamte veranstalteten amtlichen Erhebungen über die Erzeugung der bergbaulichen Betriebe[1]) in Deutschland hatten für das Jahr 1919, verglichen mit dem Vorjahre (für beide Jahre ohne Elsaß-Lothringen), folgende Ergebnisse aufzuweisen:

Zahlentafel 1.

	1919	1918
Steinkohlenförderung t	116 707 234	158 254 116
Wert . . . 1000 ℳ	5 954 841	3 505 081
Wert der Tonne . . ℳ	51,02	22,15
Werke	390	379
Arbeiterzahl	661 581	566 677
Braunkohlenförderung t	93 648 264	100 599 318
Wert . . . . 1000 ℳ	1 002 025	492 732
Wert der Tonne . . ℳ	10,70	4,90
Werke	441	413
Arbeiterzahl . .	103 614	53 734
Eisenerzförderung . . t	6 153 834	7 914 897
Wert . . . . 1000 ℳ	218 264	137 215
Wert der Tonne . . ℳ	35,47	17,34
Werke	324	336
Arbeiterzahl	28 058	25 819

Zahlentafel 2.

	1919 t	in % der Gesamtförderung	1918 t	in % der Gesamtförderung
Siegerland - Wieder-Spateisenstein-Bezirk	1 837 407	29,9	2 340 474	29,6
Peine, Salzgitter-Bezirk	986 036	16,0	1 213 529	15,3
Nassauisch-Oberhessischer Bezirk (Lahn und Dill)	1 320 822	21,5	1 801 549	22,8
Vogelsberger Basalteisenerz-Bezirk .	731 194	11,9	808 769	10,2

Zahlentafel 3.

Bezeichnung	Menge einschließlich des natürlichen Nässegehaltes		Durchschnittlicher Eisengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes	
	1919 t	1918 t	1919 %	1918 %
Brauneisenstein unt. 12 % Mangan	3 115 545	4 068 595	32,90	32,89
Brauneisenstein von 12—30 % Mangan	290 988	542 784	21,26	21,01
Manganerze über 30 % Mangan . .	11 475	13 567	—	—
Roteisenstein . . .	742 933	959 484	38,64	39,88
Spateisenstein . . .	1 756 395	2 144 103	34,05	34,13
Magneteisenstein .	16 859	17 830	48,46	46,08
Toneisenstein, Kohleneisenstein . .	26 183	25 312	36,37	34,84
Flußeisenstein . .	117 762	43 642	33,46	33,94
Raseneisenerze . .	2 500	24 000	38,03	30,00
Andere Erze . . .	73 194	75 580	32,71	31,58
Deutsches Reich insgesamt	6 153 834	7 914 897	33,51	33,41

[1]) Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 1921, Heft 4. — Vgl. St. u. E. 1921, 18. Aug., S. 1162.

An der Eisenerzförderung des Deutschen Reiches im Jahre 1919, verglichen mit dem Vorjahre, waren u. a. beteiligt: (s. Zahlentafel 2)

Nach der mineralogischen Beschaffenheit getrennt verteilte sich die Eisenerzförderung des Deutschen Reiches wie in Zahlentafel 3 angegeben.

Von den geförderten Eisenerzen hatten 2 047 118 (i. Vorj. 2 547 137) t keinen oder bis 0,05 % Phosphorgehalt, 288 563 (344 317) t über 0,05 bis 0,1 %, 1 857 248 (2 478 554) t über 0,1 bis 0,5 %, 502 022 (584 662) t über 0,5 bis 0,75 %, 778 845 (1 367 881) t über 0,75 bis 1 % und 680 038 (592 346) t über 1 % Phosphorgehalt.

Die Kohlenförderung des Ruhrgebiets im Mai 1922.

Nach den Ermittlungen des Bergbauvereins in Essen belief sich die Kohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund (einschließlich der linksrheinischen Zechen) im Monat Mai 1922 auf insgesamt 8 081 951 t gegen 7 512 646 t im April. Die arbeitstägliche Förderung ist bei 26 Arbeitstagen im Berichtsmonat (gegen 23 im Vormonat) von 326 637 auf 310 844 t gesunken. Gegenüber dem Vormonat hat die gesamte Förderung zwar um 569 305 t zugenommen, die arbeitstägliche Förderung ist jedoch um 15 793 t zurückgegangen. Die arbeitstägliche Leistung je Arbeiter (von der Gesamtbelegschaft berechnet) bezifferte sich im Berichtsmonat auf 0,570 (im April 0,592) t. Die Zahl der Bergarbeiter nahm von Ende April bis Ende Mai weiter um 6313 ab; am Ende des Berichtsmonats wurden 545 640 Bergarbeiter (gegen 551 953 im Vormonat) beschäftigt. — An Koks wurden im Berichtsmonat 2 075 238 (2 032 679) t oder arbeitstäglich 66 943 (67 756) t, an Preßkohlen 298 964 (302 657) t oder arbeitstäglich 11 499 (13 159) t hergestellt. — Die Wagengestellung betrug im Mai insgesamt 614 966 Wagen oder arbeitstäglich 22 958.

Die eingeleiteten Verhandlungen wegen zeitweisen Verfahrens von Ueberschichten sind bisher leider ergebnislos gewesen, da die Vertrauensmänner der Bergarbeiterverbände die vorbehaltlich ihrer Zustimmung zwischen den Vertretern der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände vereinbarten Lohn- und Ueberschichtenabkommen abgelehnt haben. Die Kohlennot droht zu einem Verhängnis für unser gesamtes Wirtschaftsleben zu werden, wenn es der Regierung und den Arbeiterführern nicht noch gelingt, die Bergarbeiter von der unbedingten Notwendigkeit einer Steigerung der Kohlenförderung zu überzeugen, die, wie die Verhältnisse zurzeit liegen, nur durch Ueberarbeit erreicht werden kann.

Rußlands Roheisen-, Stahl- und Walzeisenerzeugung im Jahre 1921.[1])

Industriegebiet	Roheisen t	in % der Erzeug. von 1920	Martinstahl t	in % der Erzeug. von 1920	Walzeisen t	in % der Erzeug. von 1920
Ural . .	68 518	83	84 373	71	88 976	81
Südrussland . .	29 025	198	52 432	119	90 631	236
Zentralrussland	18 640	274	27 404	—	21 916	117

Die südslawische Kohlenförderung.

Die südslawische Kohlenförderung hat sich in allen Ländern des Staates, ausgenommen Slowenien, den Friedensziffern genähert, ja dieselben sogar teilweise überschritten, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	1913	1919	1920	1921
	in Tonnen			
Serbien	257 172	111 246	341 949	401 472
Bosnien und Herzegowina.	805 767	662 671	826 664	915 531
Slowenien	2 344 826	1 152 689	1 193 874	1 272 970
Kroatien und Slawonien .	199 829	256 900	387 390	359 130
Zusammen	3 607 584	2 183 506	2 749 877	2 949 103

[1]) Mont. Rdsch. 1922, 16. Juni, S. 265.

Belgiens Hochöfen am 1. Juni 1922.

	Hochöfen				Erzeugung in 24 st
	Vorhanden	Unter Feuer	Außer Betrieb	Im Wiederaufbau	t
Hennegau und Brabant:					
Sambre et Moselle	4	2	2	—	200
Moncheret	1	—	1	—	—
Thy-le-Château .	4	1	1	2	165
Süd de Châtelineau	1	—	1	—	—
Hainaut	4	—	4	—	—
Bonchill	2	—	—	2	—
Monceau	2	2	—	—	400
La Providence . .	2	2	—	—	505
Usines de Châtelineau	2	—	2	—	—
Clabecq	2	2	—	—	400
Boël	2	—	—	2	—
zusammen	26	9	11	6	1670
Lüttich;					
Cockerill	7	2	3	2	455
Ougrée	6	4	—	2	815
Angleur	4	2	—	2	300
Espérence	3	2	—	1	325
zusammen	20	10	3	7	1895
Luxemburg:					
Athus	4	3	—	1	400
Halanzy	2	2	—	—	180
Musson	2	—	—	2	—
zusammen	8	5	—	3	580
Belgien insgesamt	54	24	14	16	4145

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im April und Mai 1922.

Nach den monatlichen Nachweisungen der „National Federation of Iron and Steel Manufacturers" wurden im April und Mai 1922, verglichen mit den ersten Monaten dieses Jahres, erzeugt:

	Roheisen		Stahlknüppel und Gußeisen		Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	
	1922	1921	1922	1921	1922	1921
	1000 t (zu 1000 kg)					
Mai	414,4	13,8	469,7	5,8	110	1
April	400,6	61,3	410,7	71,7	112	11
März	396,0	392,2	558,2	364,8	107	109
Februar	304,9	471,0	425,5	491,2	101	193
Januar	292,6	652,4	332,7	501,3	90	242
Monatsdurchschnitt 1913 . .	868,7		649,2		.	
1920 . .	680,2		767,8		284	
1921 . .	221,1		306,0		.	

Schwedens Eisenerzförderung und Roheisenerzeugung im Jahre 1921.

Nach Mitteilungen der „Kommersiella Meddelanden"[1]) belief sich die Gesamteisenerzförderung Schwedens im Jahre 1921, umfassend sowohl Stückerz als auch Schlich, insgesamt auf 6 464 347 t, zeigt also gegenüber dem Vorjahre eine Erhöhung von nicht weniger als 43,1 %. Seit 1913 entwickelte sich die Erzförderung wie folgt:

Jahr	Anzahl der Gruben in Betrieb	Erzförderung t	+ gegenüber dem Vorjahre %
1913 . .	295	7 475 571	+ 11,6
1914 . .	313	6 586 630	— 11,9
1915 . .	323	6 883 308	+ 4,5
1916 . .	345	6 986 298	+ 1,5
1917 . .	388	6 217 172	— 11,0
1918 . .	363	6 623 661	+ 6,5
1919 . .	308	4 981 110	— 24,8
1920 . .	279	4 519 112	— 9,3
1921 . .	240	6 464 347	+ 43,1

An der Erzförderung des Berichtsjahres war der Bezirk Norrbotten (Kiirunavaara, Gellivara usw.) mit 78,1 % oder beinahe $^4/_5$ beteiligt, während früher der Anteil nur etwa die Hälfte ausmachte.

Von den im Jahre 1921 geförderten Erzen waren 5 874 818 t Erz bester Beschaffenheit, 105 822 t geringerer Güte und 483 707 t Schlich. Der Verkaufswert der Erzförderung betrug zusammen 60 403 245 Kr. oder im Durchschnitt 9,34 Kr. je t gegenüber einem Durchschnittswert von 15,03 Kr. im Jahre 1920.

An Sinter wurden im Berichtsjahre 70 725 t, an Briketts 68 580 t hergestellt.

An Roheisen wurden im Jahre 1921 nur 313 080 t oder nur $^2/_3$ der Leistung im Jahre 1920 erzeugt. Es ist dies die niedrigste Erzeugungsziffer der schwedischen Eisenindustrie seit fast 50 Jahren. Getrennt nach den einzelnen Sorten wurden folgende Mengen Roheisen hergestellt.

Jahr	Schmiede- und Puddel-Roheisen t	Bessemer-Roheisen t	Martin-Roheisen t	Temper-Roheisen t	Roheisen für andere Zwecke t	Gußeisen I, Schmelzzug t	Insgesamt t
1913	186 090	141 641	358 437	14 250	15 891	13 898	730 207
1918	161 212	109 330	335 519	11 401	130 348	13 712	761 822
1919	111 815	87 371	231 323	9 673	42 697	10 822	493 701
1920	77 776	75 664	206 852	8 326	42 512	9 420	470 550
1921	30 340	51 058	189 665	3 476	33 431	4 610	313 080

Nur 68 Hochöfen oder ungefähr die Hälfte aller im Lande befindlichen brauchbaren Hochöfen waren im Jahre 1921 in Betrieb. Der Gesamtwert der Roheisenerzeugung bezifferte sich auf 45 317 542 Kr. Der Durchschnittswert im Jahre 1921 je t betrug 144,75 Kr. gegen 254,82 Kr. im Jahre 1920.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Deutschen Stahlbund. — Am 20. Juni 1922 fand im Deutschen Stahlbund zwischen Vertretern und Verbrauchern, Händlern und Erzeugern eine gemeinsame Besprechung der Marktlage statt. Alsdann wurden folgende Richtpreise (Werksgrundpreise) für nachstehende Walzwerkserzeugnisse mit sofortiger Wirkung festgesetzt:

	ℳ	Bisheriger Preis ℳ
1. Rohblöcke	7 960	7 380
2. Vorblöcke	8 670	8 015
3. Knüppel	8 965	8 270
4. Platinen	9 190	8 470
5. Formeisen	10 460	9 635
6. Stabeisen	10 640	9 810
7. Universaleisen	11 580	10 685
8. Bandeisen	11 980	10 970
9. Walzdraht	11 470	10 590
10. Grobbleche 5 mm und darüber	11 930	11 000
11. Mittelbleche 3 bis unter 5 mm	13 570	12 525
12. Feinbleche 1 bis unter 3 mm .	14 450	13 240
13. Feinbleche unter 1 mm . . .	15 060	13 730

Die vorstehenden Preise verstehen sich für 1000 kg in Thomas-Handelsgüte mit den bekannten Frachtgrundlagen. Der Mehrpreis für Siemens-Martin-Handelsgüte bleibt unverändert mit 900 ℳ bestehen. Die neuen Preise gelten auf weiteres, mindestens aber bis Ende Juli d. J., mit bekannter Kohlenklausel. In ihnen kommt die Kohlenpreiserhöhung vom 20. April d. J. (mit rd. 535 ℳ auf Stabeisen berechnet) zur Auswirkung, während der Rest des Preisaufschlages zu einem geringen Teil die Verteuerungen decken soll, die seit der letzten Preisfestsetzung eingetreten sind. Hat damit die Eisenindustrie den Marktverhältnissen verständnisvoll Rechnung getragen, so muß anderseits erwartet werden, daß nicht durch weitere Steigerung der Kohlenpreise, Frachten usw. neue Verteuerungen entstehen, die für den Markt folgenschwere Wirkungen auslösen müßten.

[1]) 1922, 10. Juni, S. 746/8.

Einschränkung des Hüttenzechen-Selbstverbrauchsrechts für Brennstoffe. — Mit Rücksicht auf die ständig steigenden Anforderungen der Reparationskommission an deutschen Brennstoffzwangslieferungen und die Forderung auf Nachlieferung der aufgelaufenen Rückstände hat der Reichskohlenkommissar mit sofortiger Wirkung eine weitere Einschränkung des Hüttenzechenkontingents um 10% angeordnet.

Bekanntlich ist vor kurzem schon einmal das Selbstverbrauchsrecht der Hüttenzechen um 10% gekürzt worden[1]). Falls der Wiederherstellungsausschuß auf seinen Forderungen beharrt, dürften für unsere gesamte Industrie die schwerwiegendsten Nachteile entstehen. Nach den Bestimmungen des Friedensvertrages hat der Ausschuß, worauf die „Deutsche Bergw.-Ztg." aufmerksam macht, in ihren Entschließungen auf die jeweilige Lage der deutschen Wirtschaft Rücksicht zu nehmen. Auch auf die Wiederherstellungsleistungen in Brennstoffen ist diese Bestimmung sinngemäß anzuwenden, d. h. die Festsetzung des Liefersolls hat sich nach der jeweiligen Leistungsfähigkeit des Kohlenbergbaus zu richten. Es ist im Friedensvertrage klar zum Ausdruck gebracht, daß die Wiederherstellung nicht den Zweck verfolgen könne, die deutsche Wirtschaft zu zerstören, und diese Auffassung dürfte gerade den Belangen Frankreichs Rechnung tragen.

Für die deutsche Regierung ergibt sich die dringende Forderung, in den augenblicklichen Verhandlungen die Garantiekommission nachdrücklichst auf diese Bestimmungen des Friedensvertrages aufmerksam zu machen. Eine Schwächung der deutschen Wirtschaft macht eine Einhaltung der gesamten Wiederherstellungsverpflichtungen schon in kurzer Zeit völlig unmöglich.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß hinter den neuen Forderungen der Garantiekommission in erster Linie französische und belgische Industrielle stehen, die damit einen neuen Schlag gegen die ihnen gefährlich erscheinende deutsche Eisenindustrie zu führen gedenken. Denn tatsächlich ist die französische Wirtschaft mit Kohlen bereits so übersättigt, daß auf den eigenen Gruben Feierschichten eingelegt werden müssen. Auch Belgien hat Brennstoffe im Ueberfluß.

Die Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle. — Mit Wirkung vom 25. Juni an ist bis auf weiteres das Zollaufgeld bei der Zahlung der Zölle in Papier von 5900% auf 6400% erhöht worden.

Erhöhung der Eisenbahngütertarife. — Nachfolgend geben wir eine Uebersicht über die Wirkung der im Laufe der Zeit[2]), zuletzt am 1. Juni d. J., eingetretenen Erhöhungen der Eisenbahnfrachten.

Geht man von 100 ℳ Fracht vor der ersten Erhöhung am 1. April 1918 aus, so ergeben sich unter Hinzurechnung der jedesmaligen prozentualen Erhöhungen für die einzelnen Tarifklassen folgende Zahlen, wobei die bis 30. April 1922 eingetretenen Erhöhungen in einer Summe dargestellt sind:

Klasse A.

	ℳ
Fracht am 30. 4. 1922	4391,71
20% Erhöhung ab 1. 5. 1922	878,34
	5270,05
25% Erhöhung ab 1. 6. 1922	1317,51
	6587,56
7% Verkehrssteuer ab 1. 8. 1917	461,12
Gesamtfracht	7048,68

Klasse B.

	ℳ
Fracht am 30. 4. 1922	4269,72
20% Erhöhung ab 1. 5. 1922	853,94
	5123,66
25% Erhöhung ab 1. 6. 1922	1280,91
	6404,57
7% Verkehrssteuer ab 1. 8. 1917	448,31
Gesamtfracht	6852,88

Klasse C.

	ℳ
Fracht am 30. 4. 1922	4146,02
20% Erhöhung ab 1. 5. 1922	829,20
	4975,22
25% Erhöhung ab 1. 6. 1922	1243,80
	6219,02
7% Verkehrssteuer ab 1. 8. 1917	435,33
Gesamtfracht	6654,35

Klasse D.

	ℳ
Fracht am 30. 4. 1922	3903,74
20% Erhöhung ab 1. 5. 1922	780,74
	4684,48
25% Erhöhung ab 1. 6. 1922	1171,12
	5855,60
7% Verkehrssteuer ab 1. 8. 1917	409,89
Gesamtfracht	6265,49

Klasse E.

	ℳ
Fracht am 30. 4. 1922	3659,76
20% Erhöhung ab 1. 5. 1922	731,95
	4391,71
25% Erhöhung ab 1. 6. 1922	1097,92
	5489,63
7% Verkehrssteuer ab 1. 8. 1917	384,27
Gesamtfracht	5873,90

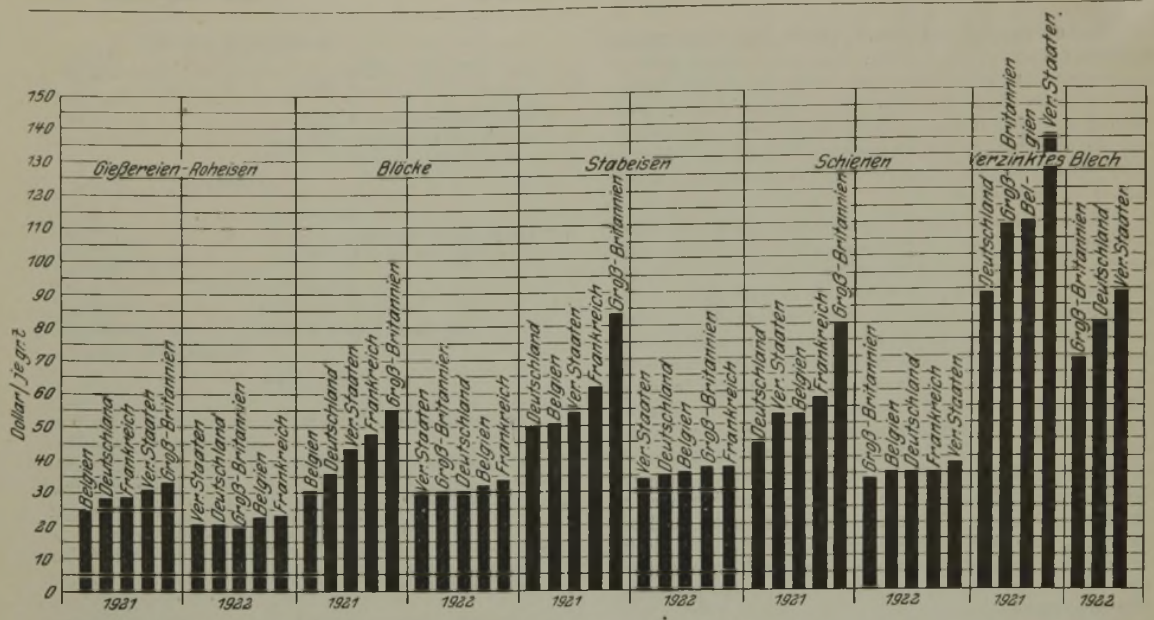
Ausnahmetarif 6 (Kohlen).

	ℳ
Fracht am 30. 4. 1922	3781,75
20% Erhöhung ab 1. 5. 1922	756,35
	4538,10
25% Erhöhung ab 1. 6. 1922	1134,52
Gesamtfracht	5672,62

Die durch Aufhebung der Ausnahmetarife vom 1. September 1919 an für bestimmte Erzeugnisse und bestimmte Verkehrsbeziehungen sowie die durch Aenderungen in der Gütereinteilung eingetretenen Erhöhungen sind hier nicht berücksichtigt.

Ausfuhrpreise der wichtigsten Erzeugerländer für Walzzeug im März 1921 und 1922. — In den letzten Monaten haben wir, insbesondere in unseren Berichten über die Lage der deutschen Schwerindustrie, immer wieder darauf hinweisen müssen, mit welchen Schwierigkeiten der deutsche Unternehmer zu kämpfen hat, um sich auf den Auslandsmärkten zu behaupten. Der Gründe für diese Bedrohung der Ausfuhrmöglichkeit sind viele. Insbesondere hat die Schutzzollpolitik der Wettbewerbsländer und der Abbau der Preise infolge Sinkens der Löhne und sonstigen Gestehungskosten bewirkt, daß die deutschen Preise sich den Weltmarktpreisen ständig näherten und sie schließlich in wichtigen Erzeugnissen überholten, zu welchem Vorgang die ungeschickte Behandlung der Ausfuhrpolitik durch die Regierung — man denke nur an die soziale Ausfuhrabgabe — noch das Ihrige beigetragen hat. Dabei ist diese ungünstige Entwicklung für Deutschland noch nicht abgeschlossen. Während das Ausland mit allen Mitteln eine weitere Verbilligung der Erzeugung anstrebt und von seinen Regierungen verständnisvoll gefördert wird, wachsen in Deutschland die Gestehungskosten unausgesetzt. Täglich sieht sich das Wirtschaftsleben neuen Belastungen unterworfen, sei es in Form neuer Steuern, der regelmäßig jeden Monat erhöhten Gütertarife, der Heraufsetzung der Kohlenpreise oder irgendwie sonst. Ein Ende dieser Entwicklung ist aber noch nicht abzusehen, da die Arbeiterschaft das einzige Mittel, das uns aus unserer Bedrängnis herausführen kann, die Erhöhung der Arbeitsleistung, nicht angewandt wissen will in der Besorgnis, eine der „köstlichsten" Errungenschaften der Revolution, den Achtstundentag, dadurch zu gefährden. So haben die süddeutschen Metallarbeiter wochenlang um Beibehaltung der 46-Stundenwoche gekämpft, so haben die Bergarbeiter trotz persönlicher Bemühungen der sozialdemokratischen Minister Schmidt und Brauns das Verfahren von Ueberschichten abgelehnt, obwohl eine stärkere Belieferung mit Kohlen und Koks eine Lebensfrage für die Industrie ist. Hat doch der Reichskohlenkommissar am 22. Juni mit sofortiger Wirkung eine weitere Einschränkung des Hüttenzechenkontingents um 10% angeordnet, wodurch den Betrieben die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Ausnutzung ihrer An-

[1]) Vgl. St. u. E. 1922, 8. Juni, S. 914.
[2]) Vgl. St. u. E. 1922, 6. April, S. 564/5.



lagen abermals beträchtlich beschnitten wird. Wie sehr sich die Preisverhältnisse auf dem Weltmarkte schon im März 1922, verglichen mit der gleichen Zeit im Vorjahre, zuungunsten Deutschlands verschoben haben, zeigt Abb. 1, die wir der „Iron Trade Review" entnehmen. Zunächst fällt ins Auge, daß die Preise ganz allgemein gegen das Vorjahr beträchtlich gesunken sind, woraus sich nach unseren obigen Ausführungen die zweite Beobachtung erklärt, daß sich die Spannung zwischen den deutschen und ausländischen Eisenpreiesn bedeutend verringert hat. Von seiner Stelle als billigster Lieferer von Eisenerzeugnissen ist Deutschland 1922 von den Vereinigten Staaten oder Belgien fast überall verdrängt worden, und die übrigen Wettbewerbsländer folgen ihm dicht auf dem Fuße. Seit März haben sich die Verhältnisse weiter verschoben, so daß ein Vergleich nach dem heutigen Stande der Dinge noch ungünstiger für Deutschland ausfallen würde. Soll nicht in absehbarer Zeit die für Deutschlands Wirtschaft unumgänglich nötige Ausfuhr gänzlich gedrosselt werden, so muß in unserer Ausfuhrpolitik eine entscheidende Wendung eintreten. Und ebenso dringend zu wünschen bleibt es, daß unsere Arbeiterschaft sich auf sich selbst besinnt und die Unabwendbarkeit einer vorläufigen Mehrarbeit anerkennt.

Lohnkämpfe im spanischen Bergbau. — Die Schwierigkeiten, mit denen der spanische Bergbau seit Jahr und Tag zu kämpfen hat (Absatz- und Arbeiterschwierigkeiten), haben in der letzten Zeit noch zugenommen, namentlich die Lohnkämpfe nehmen immer größere Ausmaße an. Ueber die neuerliche Lohnbewegung in Asturien schreibt die „Revista Minera"[1]) folgendes: Die Arbeitgebervereinigung der Asturischen Bergwerke teilte der Bergarbeitergewerkschaft mit, daß am 16. Mai eine Herabsetzung der Löhne um 20% in Kraft treten werde, weil sie sich selbst nach der Herabsetzung im Jahre 1921 bedeutend über anderen wesentlichen Teilen der Herstellungskosten hielten; man hoffte, die durch die Einschränkung des Verbrauchs und durch den englischen Wettbewerb begründete Krise im Kohlenbergbau hierdurch mildern zu können. Die darauf folgenden Verhandlungen brachten keine Einigung; selbst ein Vorschlag von Bergarbeiterseite, unter Beibehaltung der Löhne eine Stunde länger zu arbeiten, wurde bei der Abstimmung mit großer Mehrheit abgelehnt.

Am 15. Mai wurde dann eine Lohnherabsetzung um 20% bekanntgemacht. Gleichzeitig ließ die Bergarbeitergewerkschaft abstimmen, ob man die Herabsetzung annehmen oder den Streik erklären sollte, riet indes, die Arbeit fortzusetzen, bis das Ergebnis der Abstimmung bekannt sei. Trotzdem begann der Streik, wenn auch nur teilweise, am gleichen Tage, der nach der Stimmzählung am 19. Mai dann mit großer Mehrheit beschlossen wurde. An der Abstimmung nahmen nur etwa 7000 von 30 000 Bergarbeitern des Bezirkes teil. Eingeleitete Schlichtungsverhandlungen blieben ohne Erfolg; der Arbeitsminister berief daraufhin die Vertreter der Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Es wurde vom Arbeitsminister ein technischer Ausschuß eingesetzt, der über die Lösung des Grubenstreiks berichten sollte. Zur endgültigen Einigung und Beilegung des Streiks sollten folgende Richtlinien dienen:

Die Zahlung einer Prämie von 5 Pes. f. d. t Kohlen, die durch die Küstenschiffahrt verfrachtet werden, wird drei Monate verlängert.

Das Marineministerium wird in Kürze einen Ausschuß entsenden zur Feststellung der Kohlensorten in den Bergwerken, wobei sofort 4000 t zum heute gültigen Marktpreis gekauft werden sollen. Diese Käufe werden fortgesetzt, vorausgesetzt, daß der Kauf von guten und verwendungsfähigen Kohlen möglich ist.

Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten wird dafür Sorge tragen, daß alle Eisenbahngesellschaften, die Staatszuschüsse erhalten, in möglichst großem Umfange asturische Kohle verbrauchen.

Das Ministerium wird in gleicher Weise verfügen, daß die Schiffahrtsgesellschaften, die staatliche Unterstützungen genießen, ebenfalls Kohle inländischen Ursprungs verwenden.

Bei Vollziehung von staatlichen Verträgen soll die asturische Kohlenindustrie besonders berücksichtigt werden. Außerdem soll ein Teil der Rohförderung der Gruben von allen Abgaben befreit werden.

Alle diese Mittel sollen es den Gruben ermöglichen, die Löhne ihrer Arbeiter um höchstens 10% herabzusetzen. Wenn nach drei Monaten die augenblickliche schwierige Lage weiter besteht, bleiben die Vergünstigungen weiter in Kraft.

Während sich die Arbeitgeber im allgemeinen diesen Richtlinien angeschlossen haben, ergab eine erneute Abstimmung unter den Bergarbeitern eine große Gegnerschaft gegen die Annahme dieser Vorschläge, so daß die erhoffte Einigung vorläufig doch nicht zustandegekommen ist.

[1]) 1922, 1. u. 8. Juni.

Verschmelzungen in der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie. — In den beiden letzten Jahren haben sich in der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie wiederholt Verschmelzungsbestrebungen geltend gemacht mit dem Ergebnis, daß sich nunmehr die Midvale Steel and Ordonance Co., die Republic Iron and Steel Co. und die Inland Steel Co. unter dem Namen „North American Steel Corporation" verschmolzen haben[1]). Ursprünglich war die Beteiligung von sieben Werken vorgesehen, außer den drei genannten noch die Lackawanna Steel Co., die Youngstown Sheet and Tube Co., die Steel and Tube Co. of America und die Brier Hill Steel Co. Im Mai 1922 gingen jedoch die Lackawanna-Werke durch Kauf an die Bethlehem Steel Corporation über; die Youngstown Sheet and Tube Co. gab ihre Anschlußabsichten auf und die beiden übrigen Werke haben noch keinen endgültigen Entschluß gefaßt. Der neue Konzern besitzt 28 Hochöfen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 4 225 000 gr. t sowie 90 S.-M.-Oefen und 6 Konverter, die insgesamt jährlich 4 945 000 gr. t Rohstahl liefern können. Nimmt man die Rohstahlleistungsfähigkeit der Ver. Staaten mit 50 444 000 gr. t an, so entfallen auf den neuen Konzern 5 289 000 gr. t = rd. 10% der möglichen Gesamterzeugung. Er nimmt damit etwa den gleichen Rang ein wie die Bethlehem Steel Co. mit 5 057 000 gr. t; hinter der United States Steel Co. mit einer Erzeugungsmöglichkeit von 22 700 000 gr. t = 45% der Gesamterzeugung.

Deutsche Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum. — Entsprechend dem schnell gefallenen Werte des deutschen Geldes und den erheblich gestiegenen Löhnen und Preisen für alle Bedarfsgegenstände, hat sich im Geschäftsjahre 1921 auch die Preissteigerung der stickstoffhaltigen Düngemittel in schnellerer Bewegung vollzogen als im Vorjahre und überhaupt je zuvor. Der Höchstpreis hat betragen für:

In der Zeit	schwefelsaures Ammoniak für das kg % Stickstoff ℳ	salzsaures Ammoniak für das kg % Stickstoff ℳ	schwefelsaures Ammoniak gedarrt und gemahlen für das kg % Stickstoff ℳ
vom 1. 3. 20 bis 31. 5. 21	12,—	12,—	12,35
„ 1. 6. 21 „ 9. 10. 21	14,50	14,50	14,85
„ 10. 10. 21 „ 5. 12. 21	17,40	17,40	18,—
ab 5. 12. 21	25,80	25,80	26,40

Für die Verteilung der verfügbaren Stickstoffmengen bestehen keine behördlichen Vorschriften mehr, wenn auch die Ueberwachungsstelle für Ammoniakdünger noch nicht aufgehoben wurde. Sowohl die Verteilung der verfügbaren Mengen als auch die Preisregelung liegt ausschließlich in den Händen des vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft eingesetzten Düngestickstoff-Ausschusses, Berlin, in dem sowohl die Hersteller als auch der Handel und die Verbraucher vertreten sind. Die im letzten Geschäftsjahre schon erwähnte Stickstoff-Kredit, G. m. b. H., ist inzwischen ins Leben getreten. Sie ist berufen, besonders den Bezug größerer Stickstoffmengen zu erleichtern.

Die Nachfrage nach Stickstoffdünger war während des ganzen Jahres derart, daß selbst in den stillen Monaten nur verhältnismäßig geringe Mengen zu Lager gebracht zu werden brauchten. Auch die zur Verfügung stehenden geringen Mengen salzsaures Ammoniak konnten glatt untergebracht werden, nicht nur zu technischen, sondern auch zu landwirtschaftlichen Zwecken.

[1]) Vgl. Iron Age 1922, 8. Juni, S. 1612/3.

Die Ammoniak-Erzeugung der der Vereinigung angeschlossenen Werke — auf 25prozentiges Salz berechnet — betrug im Berichtsjahr insgesamt 292 448 t schwefelsaures Ammoniak und 17 474 t verd. Ammoniakwasser gegen 253 474 t bzw. 14 689 t im Jahre 1920.

Aus der Vereinigung sind im Berichtsjahre ausgeschieden: Gewerkschaft Fröhliche Morgensonne, Wattenscheid; Oesterreichische Mannesmannröhrenwerke, Wien; Chemische Industrie, Aktiengesellschaft, Bochum; Aktiengesellschaft der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen-Saar; Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen-Saar; Saar- und Mosel-Bergwerksgesellschaft, Karlingen-Saar; Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, A.-G., Saarbrücken.

Benzol-Verband, G. m. b. H., Bochum. — Im Geschäftsjahr 1921 waren die Benzolerzeugnisse nach wie vor der behördlichen Zwangsbewirtschaftung mit allen ihren Umständlichkeiten und Schädigungen unterworfen. Die Lage wurde noch verschärft durch den Mangel an Benzol, der sich für alle Verbraucherkreise sehr fühlbar machte. Die Ursache für diesen Mangel lag hauptsächlich in den auf Grund des Friedensvertrages an Frankreich zu leistenden Lieferungen von Benzol und Lösungsbenzol, die ein Viertel der gesamten deutschen Rein-Benzolerzeugung aufzehren. Die Preise für Benzol, die schon seit Mai 1920 auf 5 ℳ das kg standen, sind erst im Oktober 1921 auf 6 ℳ und dann im Dezember auf 10 ℳ für das kg erhöht worden. Da dem Verband von der Regierung mit der letzten Preiserhöhung stark belastende Verpflichtungen auferlegt worden waren, sind die erhöhten Preise im vergangenen Jahre den Erzeugern überhaupt nicht mehr zugute gekommen.

Erzeugt wurden im Berichtsjahre 174 139 t 90er Benzol usw. gegen 143 670 t im Jahre 1920. Der Lieferungsvertrag des Benzol-Verbandes, der bis Ende 1921 geschlossen war, ist am 19. Oktober 1921 bis zum 31. Dezember 1923 verlängert worden. Bei der Verlängerung des Benzol-Verbandes ist eine Ausgestaltung seiner Verkaufsgliederung beschlossen worden.

Buderus-Röchling, Aktiengesellschaft, Wetzlar. — Das Geschäftsjahr 1921 schließt bei 1 954 060,72 ℳ Betriebsüberschuß, 7 045 538,28 ℳ allgemeinen Unkosten und 1 082 152,72 ℳ Abschreibungen mit einem Verlust von 9 080 322,30 ℳ, einschließlich eines Verlustvortrages von 3 021 013,19 ℳ aus dem Vorjahre, ab. Stark ungünstig beeinflußt wurde das Geschäftsergebnis durch einen fast dreimonatigen Streik der Wetzlarer Betriebe, der im Januar 1921 ausbrach und zusammen mit der gleichzeitig scharf einsetzenden Absatzstockung bedeutende Betriebseinschränkungen über das ganze Berichtsjahr im Gefolge hatte. Der Bau der Walzwerksanlagen in Wetzlar ist so weit gefördert, daß eine Inbetriebnahme derselben im Laufe des Jahres gesichert erscheint und die Gesellschaft alsdann nach Abschluß dieses ersten größeren Bauabschnittes in eine geregelte Erzeugung eintreten kann. Die Abteilung Dorsten hat ihren Betrieb weiter ausgebaut; das Hammerwerk sowie die Bearbeitungswerkstätte sind erfolgreich in Betrieb genommen worden. Die Schamottefabrik arbeitet zufriedenstellend. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug zu Ende des Berichtsjahres 554.

Orenstein & Koppel, Aktiengesellschaft, Berlin. — Die Herstellungs- und Vertriebsabteilungen der Gesellschaft arbeiteten im Geschäftsjahre 1921 zufriedenstellend. Abgesehen von den durch den Eisenbahnerausstand verursachten Störungen waren Betriebsunterbrechungen von erheblicher Bedeutung nicht zu verzeichnen. Die im vergangenen Jahre in Angriff genommenen umfangreichen Neu- und Umbauten konnten im Berichtsjahre nicht zu Ende geführt werden; die Fertigstellung soll im Frühjahr 1923 erfolgen. In den in- und ausländischen Betrieben werden gegenwärtig rd. 10 000 Arbeiter und 3550 Beamte beschäf-

tigt. Das Aktienkapital wurde zu Ende des Geschäftsjahres um 68 Mill. ℳ auf 136 Mill. ℳ, bestehend aus 120 Mill. ℳ Stamm- und 16 Mill. ℳ Vorzugsaktien, erhöht. Der Gesamtumsatz des Stammunternehmens und der Tochtergesellschaften belief sich auf 1 411 314 176 ℳ gegen 1 000 101 831 ℳ im Jahre 1920. — Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt mit einem Reingewinn von 45 381 998,56 ℳ ab. Hiervon werden 3 973 913,45 ℳ der Benno Orenstein-Stiftung zugewiesen, 2 068 085,11 ℳ an den Aufsichtsrat vergütet, 840 000 ℳ Gewinn auf die Vorzugsaktien (7 bzw. 3½%), 36 Mill. ℳ auf die Stammaktien (20 bzw. 10% Gewinn und 20 bzw. 10% besondere Vergütung) ausgeteilt und 2 500 000 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Aktieselskabet Sydvaranger, Kristiania. — Wie wir dem Geschäftsbericht der Gesellschaft für das Jahr 1921 entnehmen, konnte der im Vorjahr vollständig eingestellte Betrieb in den Gruben und Werken zu Anfang des Jahres teilweise wieder aufgenommen werden. Die neue Sinteranlage wurde fertiggestellt und kam im April 1921 in Betrieb. Infolge des im Monat Mai ausgebrochenen Generalstreiks mußte die Anlage wieder außer Tätigkeit gesetzt werden. Erst im Laufe des Monats Oktober konnte, nachdem weitere Anlagen fertig geworden waren, die Erzeugung einigermaßen wieder aufgenommen werden. Das Aufbereitungs- und Brikettierungswerk lag das ganze Jahr still. In den Sinteranlagen wurden insgesamt 13 280 t Sinter hergestellt. Ausgeführt wurden im Jahre 1921 aus älteren Vorräten 113 693 t Schlacken und Briketts, außerdem 10 594 t Sinter aus der neuen Erzeugung, zusammen also 124 287 t. Obwohl die Gesellschaft alle Anstrengungen machte, um möglichst viele Arbeiter beschäftigen zu können und Arbeitslosigkeit zu vermeiden, verließen fast sämtliche Arbeiter bei Beginn des Generalstreiks die Arbeitsstätten, so daß der Betrieb vollständig eingestellt werden mußte. Infolge der geldlichen Schwierigkeiten war es am Schluß des Ausstandes nicht möglich, alle Arbeiter wieder aufzunehmen. Bei Jahresschluß betrug die Zahl der Beschäftigten 388 Mann.

Die Bilanz schließt mit einem Verlust von 5 000 024 Kr. Nach langwierigen Verhandlungen ist es der Gesellschaft gelungen, im Berichtsjahre eine Neufinanzierung des Unternehmens zustande zu bringen. Das jetzige Aktienkapital beträgt 25 Mill. norwegische Kronen. Hiervon stehen nach dem Abschluß noch 20 550 226,02 Kr. zur Verfügung, von denen 5 000 024,92 Kr. zur Deckung des letztjährigen Verlustes dienen und 4 101 902,20 Kr. abgeschrieben werden. Der Rest von 11 448 298,90 Kr. wird einem besonderen Verfügungsbestande zugeführt. Die ausländischen Beteiligungen sind durch Abschreibung des alten Aktienkapitals stark verkleinert worden. Der Aufsichtsrat soll zukünftig aus neun norwegischen und drei ausländischen Mitgliedern bestehen; unter den letzteren befindet sich ein Deutscher und ein Engländer.

Oesterreichische Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Wien. — In der ersten Hälfte des Geschäftsjahres 1921 bestand noch gute Nachfrage nach den Erzeugnissen der Eisenwerke. Die Gesellschaft konnte sich erfolgreich an der Ausfuhr beteiligen, um so mehr als sie in Polen ein günstiges Absatzgebiet hatte. Die in dieser Zeit noch dringende Nachfrage nach Kohle gab den Kohlenwerken reichliche Beschäftigung. Im zweiten Halbjahr änderte sich das Bild, da durch die Entwertung der deutschen Mark das Unternehmen gegenüber Deutschland wettbewerbsunfähig wurde. Das zeigte sich bei der Kohle, besonders stark jedoch bei den Hüttenerzeugnissen. Besonders nachteilig ist für die Gesellschaft die Zuweisung der wichtigsten oberschlesischen Hüttenwerke an den polnischen Staat geworden, denn das günstigste und nächstgelegene Ausfuhrgebiet ist damit bis auf weiteres verschlossen, da der polnische Staat die neugewonnene Industrie mit allen Mitteln schützt und die Aufnahmefähigkeit Polens durch die dort befindlichen Hüttenwerke in der Hauptsache gedeckt ist. Der Absatzmangel zwang dazu, sowohl im Bergbau als auch bei den Hüttenwerken die Leistung durch Einlegung von Feierschichten zu vermindern. Eine besonders starke Drosselung hat der Betrieb der Kokereien erfahren, da die meisten Hüttenwerke der Tschecho-Slowakei den Hochofenbetrieb ganz oder zum großen Teile eingestellt haben. Um im wirtschaftlichen Wettkampf zwischen den einzelnen Staaten gerüstet zu sein, wurde mit der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft und der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft eine Verkaufsstelle vereinigter tschecho-slowakischer Eisenwerke in Prag gebildet, deren Zweck es ist, in erster Linie den Verkauf der Erzeugnisse der vereinigten Werke mit den geringsten Kosten zu erwirken und durch vereinte Bemühung insbesondere das Auslandsgeschäft zu fördern. Nach und nach hat sich dieser Verkaufsvereinigung auch der größte Teil der übrigen tschecho-slowakischen Werke angeschlossen, während mit den wenigen, heute noch außenstehenden Werken weitere Verhandlungen wegen des Beitrittes geführt werden. Ueber die Erzeugung in den Geschäftsjahren 1920 und 1921 gibt nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß:

Gegenstand	Erzeugung in t	
	1921	1920
Kohle	2 268 300	2 031 950
Koks	503 732	532 956
Roherze	69 101	90 774
Roheisen	145 824	125 972
Rohstahl	112 665	112 684
Walzzeug	79 285	80 012
Gußwaren	13 982	13 953
Eisenkonstruktionen usw.	6 828	4 930

Das Aktienkapital wurde um 26 Mill. Kr. č auf 76 Mill. Kr. č erhöht. — Die in tschechischer Währung erstellte Ertragsrechnung weist einen Reingewinn von 20 726 409,17 Kr. aus. Hiervon werden 1,1 Mill. Kr. der Rücklage und 2 Mill. Kr. dem Ruhegehaltsbestand zugeführt, 2,5 Mill. Kr. für Wohlfahrtseinrichtungen verwendet, 1 099 547,78 Kr. an den Verwaltungsrat vergütet, 13 680 000 Kr. Gewinn (18% gegen 16% im Vorj.) ausgeteilt und 346 861,39 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Bücherschau.

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyfert. Berlin: Verlag des Vereines deutscher Ingenieure — Julius Springer i. Komm. 4°.

H. 230. Welter, Georg, Dr.-Ing., aus Luxemburg: Elastizität und Festigkeit von Spezialstählen bei hohen Temperaturen. (Mit 109 Abb.) 1921. (67 S.)

Die in vorliegendem Hefte behandelten Versuche des Verfassers erstrecken sich von der Zimmertemperatur bis zu 500° und umfassen sechs Reihen für verschiedene Kohlenstoffstähle und fünf Reihen für legierte Stähle (drei Nickel-Chrom-Baustähle, 25prozentigen Nickelstahl und Schnelldrehstahl mit 5% Chrom und 16% Wolfram). Was bei der Arbeit vor allem ins Auge fällt, ist die geschickte Versuchsanordnung, die ein sehr bequemes und genaues Arbeiten bei Temperaturen bis 500° gestattet und sich besonders gut für Feinmessungen eignet. Die verschiedene Glühbehandlung der Kohlenstoffstähle gestattet wenig Allgemeines über das Verhalten bei höheren Temperaturen auszusagen. Es bestätigt sich für die Kohlenstoffstähle, daß der Elastizitätsmodul mit steigender Temperatur sinkt. Die Elastizitätsgrenze durchschreitet bei den niedrig gekohlten Stählen mit

steigender Temperatur einen Höchstwert und fällt bis 500° durchweg auf sehr niedrige Werte herab. Bei den Sonderstählen ist der Verlauf der elastischen Eigenschaften ein sehr ähnlicher.

Die Ergebnisse sind in Schaubildern dargestellt. Sie bedeuten eine wertvolle Erweiterung unserer Kenntnisse der Eigenschaften, insbesondere des elastischen Verhaltens der Stähle bei steigenden Temperaturen bis zu 500°. *Ivar Bull Simonsen.*

Dannemann, Friedrich, Dr., Wissenschaftl. Mitarbeiter des Deutschen Museums in München: Aus der Werkstatt großer Forscher. Allgemeinverständliche, erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher aller Völker und Zeiten. 4. Aufl. Mit 70 Abb., größtenteils in Wiedergabe nach den Originalwerken und einer Spektraltaf. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1922. (XII, 442 S.) 8°. Geh. 75 ℳ, geb. 115 ℳ

Gegenüber der dritten Auflage, auf die an dieser Stelle[1]) seinerzeit schon empfehlend hingewiesen worden ist, muß bei der vorliegenden vierten Auflage nicht bloß eine Erweiterung und Vermehrung der Abschnitte, sondern auch eine weitere Sichtung ihres Inhalts festgestellt werden. In noch sorgfältigerem Maße ist bei der Wiedergabe der Originalveröffentlichungen nur der heute noch wertvolle Kern herausgeschält und dabei dem geänderten Stilgefühl unseres heutigen Geschlechts Rechnung getragen worden, so daß die Schriften der Naturforscher aus längst vergangenen Tagen auch den „modernen" Menschen anziehen müssen. Wen nach eingehenderen Angaben aus einer Arbeit verlangt, der findet die Quelle im Anhang des Buches genau verzeichnet. Der Zweck des Buches, das Verständnis für den geschichtlichen Werdegang unserer heutigen Erkenntnis über die Naturerscheinungen zu fördern und zu pflegen, ist jedenfalls in vorzüglicher Weise erreicht worden. Nicht bloß der heranwachsenden Jugend wird es ein gutes Lesebuch sein, sondern auch mancher mitten in der Praxis stehende Ingenieur wird Anregungen daraus erhalten. *G.*

Arbeitsrecht und Arbeiterschutz (einschließlich der Versorgung und Fürsorge für die Kriegsopfer). Die sozialpolitische Gesetzgebung des Reichs seit 9. November 1918. In Fortführung der Denkschrift des Reichsarbeitsministers Bauer für die Nationalversammlung dargest. von den Ministerialräten Dr. Glass, Dr. Kapphahn u. a. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1921. (467 S.) 8°. Geb. 50 ℳ.

Das vorliegende Buch behandelt in sieben Abschnitten die zurzeit geltenden arbeitsrechtlichen Bestimmungen. Es soll als Fortsetzung der Denkschrift über die seit dem 9. November 1918 getroffenen sozialpolitischen Maßnahmen gelten, die der damalige Reichsarbeitsminister Bauer im März 1919 der Nationalversammlung vorgelegt hat.

Es war eine dankenswerte Aufgabe, der sich die Verfasser dieses Buches unterzogen haben, einmal die sämtlichen gesetzlichen Bestimmungen auf dem Gebiete des Arbeitsrechtes zusammenzustellen. Die Zusammenstellung gibt dem Praktiker eine klare Uebersicht über die Menge der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften. Der Vollständigkeit halber wäre es vielleicht angebracht, in einer späteren Ausgabe auch die im „Reichsarbeitsblatt" veröffentlichten Gesetze in dieses Buch mitaufzunehmen. Besonders erfreulich ist es, daß hier auch einmal das internationale Arbeitsrecht in eingehenden Ausführungen behandelt wird und die einzelnen Beschlüsse der internationalen Arbeitskonferenzen zusammenhängend dargestellt werden. Bei der Darstellung des Wohnungs- und Siedlungswesens im siebenten Abschnitte des Buches vermißt man ein näheres Eingehen auf die Werkswohnungsfrage, die gerade für die Industrie von besonderer Bedeutung ist.

Im allgemeinen kann man sagen, daß das Buch ein wertvolles Nachschlagewerk für jeden ist, der sich mit dem Arbeitsrecht und seinen einzelnen Bestimmungen zu befassen hat. *—d.*

[1]) St. u. E. 1909, 10. Nov., S. 1795/6.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Ritter, R., Hrsg. der Deutschen Steuer-Zeitung und Direktor der Vaterländischen Treuhand- und Revisions - Gesellschaft, Frankfurt a. Main, und W. Stern, Rechtsanwalt und Syndikus der Vaterländischen Treuhand- und Revisions-Gesellschaft, Frankfurt a. Main: Steuer-Abzüge. Was kann bei der Einkommensteuer und Körperschaftssteuer abgezogen werden? Unentbehrliches Nachschlagebuch. 2., neubearb. Aufl. Berlin (C 2): Industrieverlag, Spaeth & Linde, Fachbuchhandlung für Steuerliteratur, 1922. (67 S.) 8°. 14 ℳ.

Söllheim, Fritz, Dr.: Taylor-System für Deutschland. Grenzen seiner Einführung in deutsche Betriebe. Mit 3 Abb. im Text. München und Berlin: R. Oldenbourg 1922. (VII, 278 S.) 8°. 60 ℳ, geb. 70 ℳ.

Stolper, Gustav, Dr.: Wiens wirtschaftliche Sendung. Hrsg. von der Wiener Messe. (Mit Abb.) (Wien III: Gesellschaft für graphische Industrie.) [1922.] (8 Bl.) 8°.

Stolzenberg, Otto, Direktor der Gewerbeschule und der Gewerbl. Fach- und Fortbildungsschulen zu Charlottenburg: Maschinenbau. (Bd. 1/3.) Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 8°.

Bd. 3. Methodik der Fachkunde und Fachrechnen. Mit 30 Abb. im Text. 1921. (2 Bl., 99 S.) 19 ℳ.

Tammann, Gustav, Direktor des Instituts für physikalische Chemie in Göttingen: Aggregatzustände. Die Zustandsänderungen der Materie in Abhängigkeit von Druck und Temperatur. Mit 127 Fig. im Text. Leipzig: Leopold Voss 1922. (VIII, 294 S.) 8°. 90 ℳ, geb. 110 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Generaldirektor H. Pattberg, Homberg a. Rh., ist in Anerkennung seiner großen Verdienste um die Entwicklung der Tiefbohrtechnik und des Schachtabteufens, sowie um die Erforschung der Senkungsvorgänge beim Kohlenabbau unter mächtigen Deckgebirgsschichten von der Technischen Hochschule Aachen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Mitglieder-Verzeichnis 1922.

Das Mitglieder-Verzeichnis 1922 des Vereins ist erschienen. Bestellungen nimmt der Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postfach 658, noch im beschränkten Umfange entgegen. Es wird gebeten, zugleich mit der Bestellung den Kostenbeitrag in Höhe von

30 Mark

an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postscheck-Konto Köln 4110, zu überweisen.

Die Geschäftsführung.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Becker, Theodor, Dipl.-Ing., Niederschelden a. d. Sieg, Charlotten-Str. 7.

Brennecke, Emil, Dr.-Ing. e. h., Generaldirektor des Eisenhüttenw. Thale, A.-G., Thale a. Harz.

Fahrenhorst, Walter, Dr. jur., Reg.-Rat, Generaldirektor des Phoenix, A.-G., Düsseldorf, Gruner-Str. 60.

Friedeberg, Walter G., Direktor der Deutschen Werke, A.-G., Werk Wolfgang, Hanau a. M.
Goldmann, Emil, Ing., Inh. der Deutschen Farb- u. Mahlw., Lautzkirchen a. d. Saar.
Hachmann, Wilhelm, Dipl.-Ing., Walzw.-Betriebsleiter des Bochumer Vereins, Abt. Stahlind., Bochum, Königallee 34.
Haug, Oskar F., Geschäftsführer der Rheinstahl-Handelsges. m. b. H., Hamburg 5, Holzdamm 32.
Huffelmann, Karl, Dipl.-Ing., Mülheim-Ruhr-Heissen, Hardenberg-Str. 8.
Hugo, Heinrich, Gießereidirektor u. stellv. Vorst.-Mitgl. d. Fa. de Fries & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel.
Kessner, Arthur, Dr., Professor, Duisburg, Lerchen-Str. 4.
Kettler, Heinrich, Betriebsingenieur des Krefelder Stahlw., A.-G., Krefeld, Gladbacher Str. 17.
Klein, Fritz, Oberingenieur d. Fa. Hermann & Co., G. m. b. H., Eiseng. u. Maschinenf., Betzdorf a. d. Sieg, Wagner-Str. 1.
Klein, Walter, Dipl.-Ing., Betriebsassistent des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Luther-Str. 3.
Knehans, Karl, Werksleiter, Oese, Kreis Iserlohn.
Knipping, Albert, Dr.-Ing., 1. Assistent im Stahlw. der Rombacher Hüttenw., Abt. Westf. Stahlw., Weitmar bei Bochum, Ost-Str. 20.
Köhler, Otto, Betriebsdirektor der Steinmüller Feuerbrücken-Ges. m. b. H., Becke bei Gummersbach.
Lorenz, Johannes, Ingenieur des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Ecke Flur- u. Hirten-Str.
Pauly, Hans, Direktor, Frankfurt a. M., Große Bockenheimer Str. 6.
Philipp, Fritz, Dipl.-Ing., Geislautern a. d. Saar, Kirch-Str. 10.
Pohl, Hans, Direktor, Breslau 1, Altbüsser-Ohle 39.
Radinger, A. E., Ingenieur, Hagen i. W., Haus Donnerkuhle.
Reusch, Friedrich, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der A.-G. für Walzenguß Peipers & Co., Siegen i. W., Sand-Str. 27.
Siemsen, Dr. jur., Bankdirektor der Bank für Handel u. Industrie, Dortmund.
Springorum, Otto, Bergassessor, Marten, Kreis Dortmund, Viktoria-Str. 9.
Tiemann, Heinrich, Ing., Fabrikbesitzer, Hannover, Detmold-Str. 2.
Vahlkampf, Ferdinand, Stahlwerksdirektor a. D., Münster i. W., Windthorst-Str. 15.
Wittig, Max, Wiesbaden, Wallufer-Str. 7.
Wüstenhöfer, Paul, Betriebsingenieur der Sächs. Kupfer- u. Messingw., Kupferhammer-Grünthal i. Sa.

Neue Mitglieder:

Beermann, Heinrich, Ing., Betriebsassistent im Blechwalzw. d. Fa. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr.
Eicken, Herbert, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Stahlw. Eicken & Co., Hagen i. W., Grün-Str. 20.
Flach, Arthur, Ing., Generaldirektor der Gefia, A.-G. für industr. Anlagen, Wien I, Oesterr., Ring des 12. Nov. 10.
Gerber, Alfred, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Lohmann Metall-A.-G., Berlin N 37, Fehrbelliner Str. 81.
Jacobs, Otto, Stahlwerkschef a. D., Dortmund, Vincke-Str. 4.
Niemöller, Max, i. Fa. Klinke & Niemöller, Hamburg 24, Schwanenwik 30.
Nienhaus, Wilhelm, Gießereiingenieur der A.-G. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Beeck, Papiermühlen-Str. 98.
Oberegger, Josef, Dipl.-Ing., Hochofen-Betriebsassistent der Oesterr. Alpinen Montan-Ges., Donawitz bei Leoben, Steiermark.
Oswald, Kurt von, Dipl.-Ing., Rombacher Hüttenwerke, Abt. Westf. Stahlw., Bochum.
Pascha, Gustav, Ingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Erna-Str. 16.
Pletsch, Louis, Dipl.-Ing., Dortmund, Knappenberger Str. 39.
Schloss, Gerhard, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Weber, Brandenburg a. d. H.
Schmidt, Fritz, Betriebschef d. Fa. Thyssen & Co., A.-G., Abt. Stahl- u. Walzw., Friemersheim a. Niederrh., Rhein-Str. 22.
Schweinsberg, Friedrich, Betriebsingenieur des Stahlw. Hones, G. m. b. H., Verneis bei Vörde i. W., Hasperbach D 16.
Simoneit, Karl, Dipl.-Ing., Betriebsassistent des Phoenix, A.-G., Rohrwerk 3, Düsseldorf.
Specht, Heinrich, Dipl.-Ing., Phoenix, A.-G., Düsseldorf.
Springkämper, Heinrich, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Stahlform- u. Temperg. der Deutschen Werke, A.-G., Spandau, Falkenhagener Str. 33a.
Stinnes, Edmund Hugo, Dr.-Ing., Mülheim a. d. Ruhr, Schloß-Str. 10.
Wolff, Iwan, Dipl.-Ing., Direktor, Kattowitz O.-S., Lessing-Str. 16.

Gestorben:

Esch, Ernst, Dr., Darmstadt. 11. 4. 1922.
Hammelrath, Theodor, Fabrikant, Düsseldorf. 26. 5. 1922.
Schulz, Bernhard, Ingenieur, Magdeburg. 20. 2. 1922.
Schwartz, Paul, Ingenieur, Kunzendorf. 6. 5. 1922.

An unsere deutschen Mitglieder!

Mit Rundschreiben vom 10. Juni 1922 haben wir auf Grund eines Beschlusses des Vereinsvorstandes unsere deutschen Mitglieder bitten müssen, zu dem für das laufende Jahr entrichteten Mitgliedsbeitrag eine Nachzahlung in Höhe von

200.— *M*

zu leisten. Die Zahlung des Nachtragsbeitrages haben wir **bis zum 10. Juli 1922** erbeten. Bis zu diesem Zeitpunkt nicht eingegangene Zahlungen müssen nach § 15 der Vereinssatzungen durch **Postauftrag** eingezogen werden. Wir bitten die Mitglieder, soweit sie den Nachtragsbeitrag noch nicht eingezahlt haben, auch auf diesem Wege nochmals **dringend**, uns diese Art von Beitragserhebung zu ersparen, weil für sie eine Mehrbelastung in Gestalt der Einzugsgebühren entsteht und verspätete Beitragszahlungen uns Erschwerungen aller Art verursachen.

Die Nachzahlung wird auf unser Postscheckkonto Köln Nr. 4393 erbeten.

Die Geschäftsführung.

BIBLIOTEKA POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

Das Inhaltsverzeichnis zum ersten Halbjahrsbande 1922 wird voraussichtlich einem der Juli-Hefte beigegeben werden.